

Sostenibilidad en la Gestión de la Cadena de Suministro Textil en China: Desafíos, Impactos e Iniciativas (2018-2024)

Autor 1: Adarme-López, Daniel Enrique

Profesional en contaduría pública, Unidades Tecnológicas de Santander, Investigador, Facultad de ciencias Económicas y Administrativas, Bogotá, Colombia, dadarmel@unbosque.edu.co

Autor 2: González-Gómez, Lizeth Paola

Profesional en Administración de empresas, Politécnico Grancolombiano, Investigador, facultad de ciencias económicas y administrativas, Bogotá, Colombia, lpgonzalezg@unbosque.edu.co

Autor 3: Barragán-Zambrano, Karen Alexandra

Profesional en finanzas y negocios internacionales, Fundación Universitaria Compensar, investigador, facultad de ciencias económicas y administrativas, Bogotá, Colombia, kbarraganz@unbosque.edu.co

Resumen

La gestión de la cadena de suministro textil en China, es un proceso que abarca desde la elaboración de los productos primarios hasta la entrega de productos finales al consumidor. A lo largo de los años, la industria textil ha experimentado un crecimiento, el cual, ha representado una parte considerable de las exportaciones chinas. Sin embargo, ha desarrollado desafíos, especialmente en términos de impactos ambientales y sostenibilidad, presentando oportunidades para avanzar hacia un modelo de producción sostenible mediante diferentes actores. En el área académica, esta investigación proporciona un amplio y complejo campo de investigación que abarca temas como la sostenibilidad, el impacto ambiental, la regulación gubernamental, entre otros, teniendo como objetivo principal analizar la sostenibilidad de la gestión de la cadena de suministro en la industria textil en China durante el período 2018-2024.

Se recopiló información de bases de datos académicas con un enfoque mixto para conocer en profundidad los retos y las prácticas sostenibles de esta industria. Por último, esta investigación identifica los principales retos, los impactos ambientales y examina las iniciativas puestas en marcha por la industria, el gobierno y las organizaciones no gubernamentales para promover la sostenibilidad en la industria textil en China. Su relevancia radica en informar y orientar tanto a las empresas del sector como a los responsables políticos y contribuir al conocimiento académico.

Palabras clave

Cadena de suministro, sostenibilidad, industria textil.

Clasificación JEL

Q56

L67

M11

Abstract

Textile supply chain management in China is a process that spans from the processing of primary products to the delivery of final products to the consumer. Over the years, the textile industry has experienced growth, which has accounted for a considerable share of Chinese exports. However, it has developed challenges, especially in terms of environmental impacts and sustainability, presenting opportunities to move towards a sustainable production model through different actors. In the academic area, this research provides a broad and complex field of research covering topics such as sustainability, environmental impact, government regulation, among others, having as main objective to analyze the sustainability of supply chain management in the textile industry in China during the period 2018-2024.

Information was collected from academic databases with a mixed approach to gain an in-depth understanding of the challenges and sustainable practices of this industry. Finally, this research identifies the main challenges, environmental impacts and examines the initiatives implemented by industry, government and non-governmental organizations to promote sustainability in the textile industry in China. Its relevance lies in informing and guiding both companies in the sector and policy makers and contributing to academic knowledge.

Keywords

Supply chain, sustainability, textile industry.

1. INTRODUCCIÓN

La industria textil china, se encuentra en un punto de inflexión, enfrentando desafíos crecientes relacionados con la sostenibilidad medioambiental como es el excesivo consumo de agua, las emisiones de gases de efecto invernadero y la generación de residuos tóxicos, entre otros, lo cual ocasiona impactos negativos como es la degradación ambiental, cambio climático, salud humana y pérdida de biodiversidad (Li,Wang y Peer 2019). Por lo tanto, hay crecientes preocupaciones sobre el impacto ambiental de la industria que sumadas a las presiones económicas y las demandas de los consumidores de productos más sostenibles, hacen imperativo analizar las prácticas actuales y futuras de la gestión de la cadena de suministro en este sector.

Por consiguiente, el presente estudio se centra en la sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro textil en China durante el período 2018-2024. Este enfoque permite captar las dinámicas cambiantes de la industria y evaluar la eficiencia de las iniciativas implementadas. Como lo determina Chen (2021), la industria textil es la segunda más contaminante del mundo, lo que subraya la urgencia de abordar los problemas ambientales asociados a su producción.

La industria enfrenta otros desafíos como la desaceleración económica, la competencia interna y las preocupaciones internacionales sobre prácticas laborales y ambientales. Los datos de Fashion Network (2024) revelan una disminución en la producción textil y de confección en China en 2023, lo que sugiere una reconfiguración del sector. Sin embargo, China sigue siendo un líder en las exportaciones de textiles y ropa, según datos de la OMC (Sanchis y Riaño, 2024). Adicionalmente, se han implementado diversas iniciativas para abordar estos problemas, como diversas imposiciones ambientales, la promoción de tecnologías limpias y el fomento de la responsabilidad social corporativa (Guo,et al.,2018).

Ante este panorama, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los principales desafíos, impactos e iniciativas relacionadas con la sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro en la industria textil en China durante el período 2018-2024? Su relevancia radica en su potencial para informar y orientar tanto a las empresas del sector como a los responsables de formular políticas. Esta investigación no solo contribuirá al conocimiento académico, sino que también proporcionará información valiosa para las empresas y los responsables políticos que buscan promover prácticas más sostenibles en la industria textil.

En la investigación se constató que, aunque existen estudios sobre el impacto ambiental general de la industria textil, todavía es necesario llevar a cabo análisis más específicos sobre el impacto ambiental en la cadena de suministro textil en China.

2. METODOLOGÍA

Este estudio empleará un enfoque de investigación mixta con el objetivo de recopilar, describir y analizar la sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro en la industria textil en China durante el período comprendido entre 2018 al 2024. Se emplearán técnicas cualitativas y cuantitativas, incluyendo el análisis de artículos académicos y casos preexistentes de las empresas de la industria, evaluando también cifras relevantes. Esta investigación se centrará en identificar desafíos específicos que enfrentan las empresas en su búsqueda de sostenibilidad y en analizar el impacto ambiental de la cadena de suministro. Además, se evaluarán las iniciativas implementadas por los agentes relevantes y los factores contextuales que influyen en las decisiones de sostenibilidad de las empresas.

El nivel de investigación es descriptivo, con el objetivo de describir y analizar la sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro en la industria textil en China durante el periodo especificado, buscando una comprensión detallada de los desafíos, los impactos y las iniciativas. Se incorporarán elementos exploratorios para investigar tendencias emergentes y desafíos de la cadena de suministro en la industria textil de China, lo que permitirá una comprensión más amplia.

El método de investigación consistirá en un análisis de contenido y de casos, que permitirá identificar patrones, temas, cifras y los significados más profundos presentes en los artículos académicos y casos preexistentes analizados. Lo que permitirá identificar tendencias, desafíos y prácticas relacionadas con la sostenibilidad en la gestión de cadena de suministro en la industria textil en China.

El diseño de la investigación se basará en una revisión integrada de artículos académicos de bases de datos como Scopus y Web of Science, utilizando palabras clave como "sostenibilidad", "textil" y "China" para localizar estudios relevantes. Esta revisión se centrará en la sostenibilidad de la gestión de la cadena de suministro dentro del sector textil en China y permitirá comparar y contrastar diferentes enfoques. La combinación de datos cualitativos y cuantitativos proporcionará una visión detallada y contextualizada, ayudando a identificar patrones comunes y a comprender mejor los desafíos y las iniciativas relacionadas con la sostenibilidad en este contexto específico.

La población de estudio se basará en artículos académicos sobre la industria textil de China. La muestra se seleccionará mediante técnica de muestreo por criterios, enfocándose en aquellos artículos que cumplan con los criterios de selección establecidos y que esté relacionado con el sector textil, lo cual permitirá seleccionar casos más relevantes para así alcanzar el objetivo de estudio.

La recolección de datos, se realizará mediante artículos académicos que recopilan información de la industria textil, leyes y normas gubernamentales, informes de las organizaciones no gubernamentales y otros estudios sobre la sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro de la industria textil en China. Los artículos se seleccionarán de acuerdo con los criterios de inclusión establecidos, Una vez recolectada la información se organizará por categorías temáticas utilizando herramientas de gestión bibliográfica.

Posteriormente, se realizará un análisis de contenido de la información recopilada para identificar patrones y temas comunes relacionados con la sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro de la industria textil en China durante los periodos comprendidos entre 2018 al 2024. Como herramienta de análisis, el programa Microsoft Excel (añadir la versión) será privilegiado, ya que permite una organización óptima para la revisión de literatura. Esta será organizada en una matriz que incluye todos los artículos recopilados. Por otro lado, esta herramienta nos permite generar gráficas de tendencias para identificar categorías, años y las metodologías más utilizadas, entre otros.

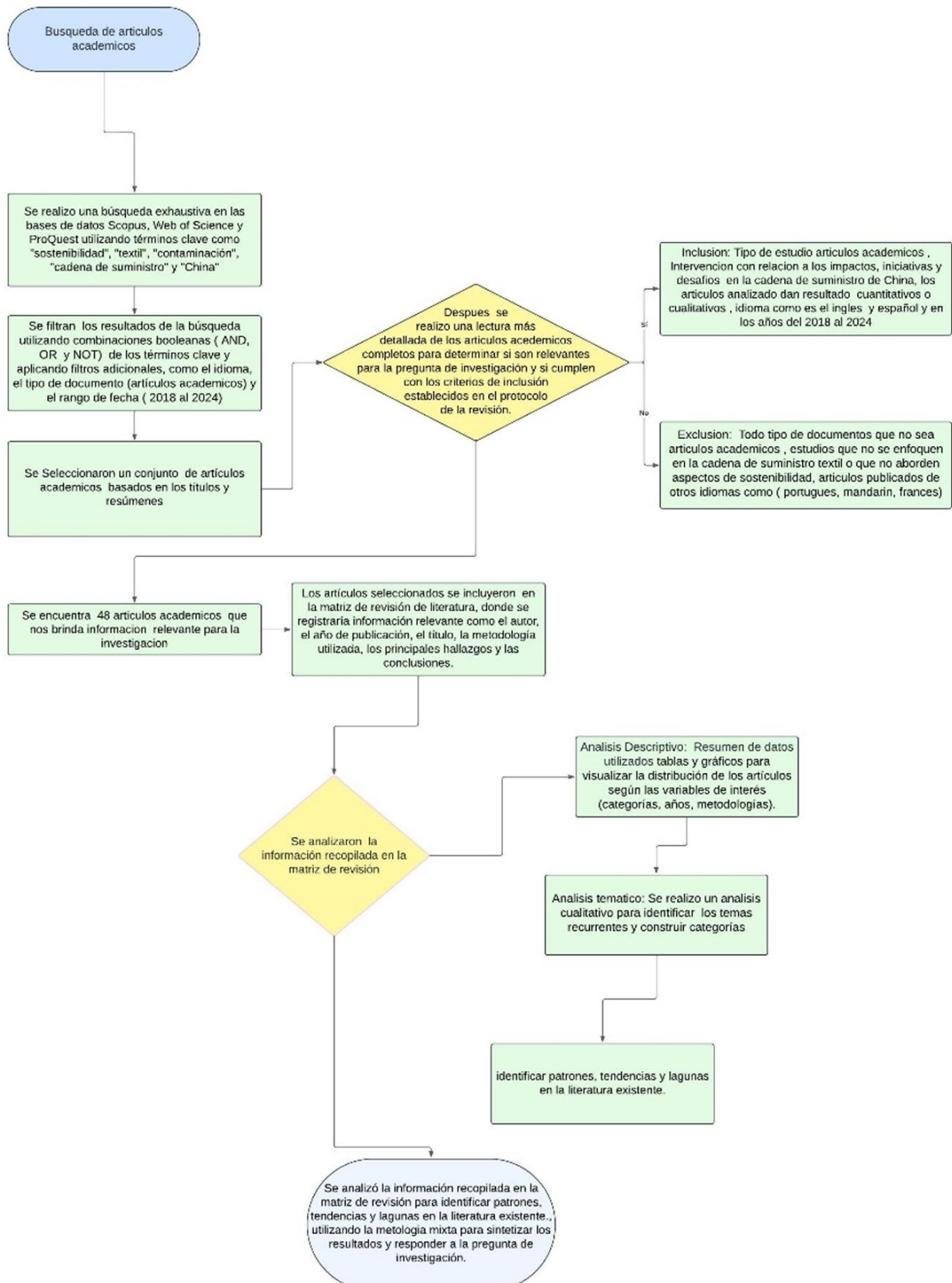
El análisis de contenido de la información recopilada se centra en identificar patrones y temas comunes relacionados con la sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro de la industria textil en China durante los periodos comprendidos entre 2018 al 2024. Se emplearán técnicas de codificación y categorización, para clasificar los datos en diferentes categorías relevantes, lo que permitirá una identificación más precisa de los patrones significativos de la base de datos mixta.

El resultado esperado es contar con la descripción detallada de las prácticas sostenibles, los desafíos relevantes, la evaluación del impacto ambiental y la descripción de las iniciativas implementadas por las entidades competentes en materia de sostenibilidad y gestión de la cadena de suministro de la industria textil en China durante el periodo comprendido entre 2018 al 2024.

3. RESULTADOS

A continuación, se muestra un diagrama de flujo con las búsquedas realizadas de los artículos académicos a fin de dar a conocer las palabras claves y las bases de datos consultadas que permitieron realizar esta investigación.

Sostenibilidad en la Gestión de la Cadena de Suministro Textil en China: Desafíos, Impactos e Iniciativas (2018-2024)

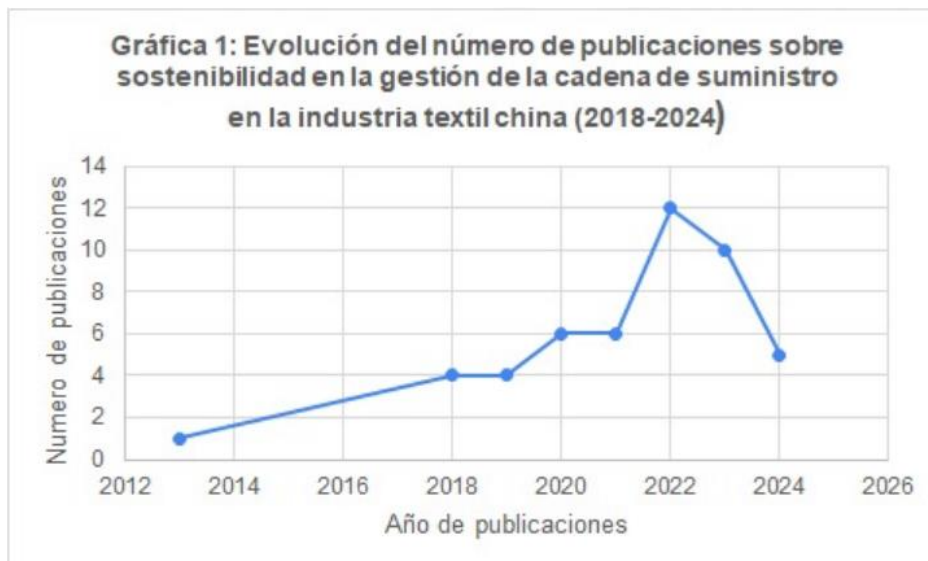


Por otra parte, se comparte una síntesis de los estudios revisados a partir de categorías analíticas y otra información relevante para estos artículos académicos. En la matriz de revisión de literatura se relacionaron 48 artículos, los cuales se categorizaron y como resultado se evidencia que la sostenibilidad es la categoría más encontrada en la búsqueda en las bases de datos, seguida por las regulaciones del gobierno chino y en tercer lugar el sector textil de China.

Tabla 1. Categorías de la matriz de revisión de literatura, (Elaboración propia, 2024)

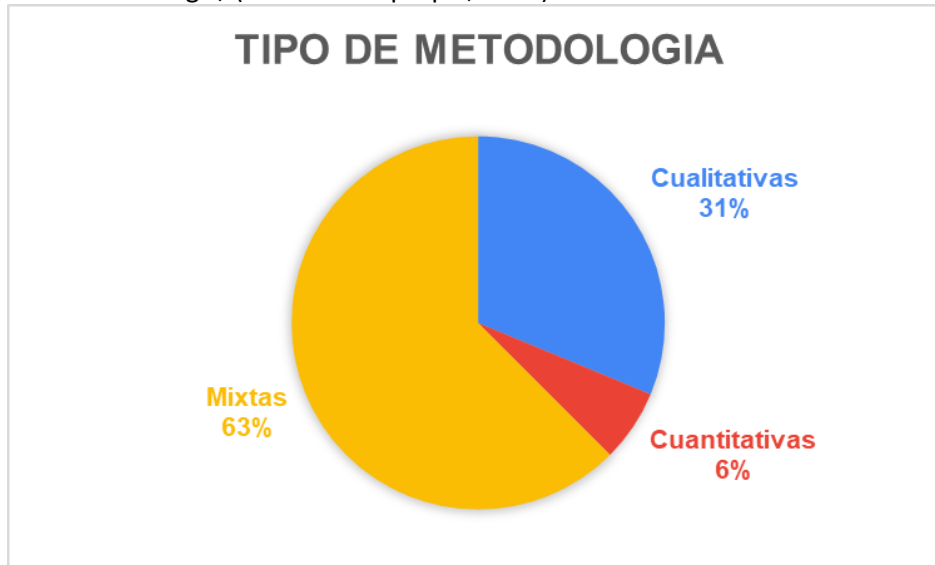
Categoría	Nº de Artículos
Sector textil de China	8
Sostenibilidad	17
Regulaciones del gobierno chino	10
Desafíos en la industria	3
Impactos de la industria	1
Tecnología e innovación	5
Procesos de la industria textil	1
Estrategias de la industria	2
Estudios empíricos	1

Gráfica 1. No. de artículos por año, (Elaboración propia, 2024)



En la gráfica número uno se relaciona la cantidad de artículos por año, donde se observa un incremento de investigaciones desde el año 2022 con un total de 12 artículos, seguido por el año 2023 con una cantidad de 10.

Gráfica 2. Tipo de metodología, (Elaboración propia, 2024)



En la gráfica número dos se observan los tipos de metodología utilizados en estos artículos académicos, en su mayoría son mixtos representando el 63%, seguido de metodología cualitativa con un 31 % y cuantitativa con un 6 %.

Los artículos revisados nos permiten inferir que en las últimas décadas, la industria textil china ha experimentado una transformación radical, consolidándose como uno de los actores más importantes a nivel global. Sin embargo, este crecimiento acelerado ha presentado desafíos significativos en términos de sostenibilidad, especialmente en la gestión de la cadena de suministro. En un contexto donde las preocupaciones ambientales y sociales adquieren cada vez mayor relevancia, resulta fundamental abordar los impactos y oportunidades que enfrenta esta industria, considerando su papel crucial en la economía mundial. Este marco teórico examina los principales desafíos, impactos e iniciativas de sostenibilidad que han surgido en el sector entre 2018 y 2024, analizando aspectos clave como el consumo energético, las emisiones de carbono, la innovación tecnológica y las políticas públicas. Asimismo, se estudia el papel de la responsabilidad social corporativa en la adopción de prácticas más sostenibles dentro de la cadena de suministro textil.

Sector textil de China

China es un actor clave en la industria textil mundial, gracias a su eficiente cadena de producción, y su liderazgo ha tenido un profundo impacto en la economía mundial, representando aproximadamente el 35% de las exportaciones globales en el sector. (Jebli y Gam, 2024).

Durante las dinastías Tang, Song y Ming, la industria textil china experimentó avances notables. En la dinastía Tang (618-907), se desarrollaron tecnologías avanzadas, como técnicas de teñido, y se produjeron materiales como la seda y el algodón. En la dinastía Song (960-1279), surgieron ciudades especializadas en ciertos tipos de textiles, como Hangzhou, conocida por la producción de seda, y Kaifeng, destacada por la producción de algodón. Esta época también fue testigo de innovaciones en técnicas de hilado y tejido.

Finalmente, en la dinastía Ming (1368-1644), se expandió el cultivo del algodón y se impulsó la demanda tanto interna como externa (Jebli y Gam, 2024).

La evolución de la industria textil en China puede dividirse en varias etapas significativas. La primera etapa, que abarca desde 1950 hasta 1979, se centró en resolver problemas de vestimenta para la población urbana y rural. En este período, la industria textil experimentó un rápido desarrollo en la producción de algodón, lana, cáñamo, seda, tejido de punto y fibras químicas. Además, China comenzó a exportar textiles y prendas debido a su capacidad de autoabastecimiento (Ruyu, 2019).

La siguiente etapa se conoce como la etapa de desarrollo rápido, que fue entre 1980 y 2001. Durante este tiempo, las reformas y la apertura económica de China favorecieron el crecimiento de las exportaciones y el ingreso de divisas. La economía se orientó hacia los mercados externos, y la industria textil se benefició de estas nuevas oportunidades. La tercera etapa, comprendida entre 2002 y 2007, se caracteriza por la participación de China en el comercio internacional y su integración en la Organización Mundial del Comercio (OMC). Esto resultó en una significativa reducción de las cuotas de exportación textil y permitió a China exportar sus productos a diferentes países y regiones. La apertura internacional también facilitó la introducción de tecnologías avanzadas en producción y estrategias de marketing internacional (Ruyu, 2019).

La última etapa generó una desaceleración del desarrollo y la intrusión de empresas extranjeras, así como una mayor competencia de países como India en el año 2016 (Ruyu, 2019). En este contexto, China se integró en las cadenas de valor globales a través del procesamiento como Fabricante de Equipo Original (OEM) para grandes empresas y marcas internacionales, con el objetivo de lograr un desarrollo más sostenible y rentable a largo plazo (Ju et al., 2023).

En términos económicos, el sector textil chino ha sido crucial. Entre 1995 y 2002, las exportaciones de prendas de vestir aumentaron del 22,5% al 30%. Según la Oficina Nacional de Estadísticas, en 2011 el valor de producción industrial creció un 26,8% respecto al año anterior, evidenciando un crecimiento acelerado desde el siglo XXI (Ruyu, 2019). A pesar de las interrupciones causadas por factores políticos y económicos, como la guerra chino-japonesa y la Revolución Cultural (Jebli y Gam, 2024), el sector textil experimentó un notable crecimiento. En 1990, el valor de la producción industrial bruta era de alrededor de 300 mil millones de yuanes, con exportaciones cercanas a los 20 mil millones de yuanes. Para 2015, el valor de producción industrial bruta superó los 2200 mil millones de yuanes, el valor agregado industrial alcanzó cerca de 560 mil millones de yuanes, y las exportaciones fueron de aproximadamente 500 mil millones de yuanes, lo que refleja un crecimiento exponencial (Ruyu, 2019).

Los principales mercados de exportación para China incluyen la Unión Europea, Japón y Estados Unidos. Entre 2011 y 2018, las importaciones estadounidenses de textiles chinos superaron a las de la Unión Europea. Sin embargo, la industria textil china ha enfrentado una desaceleración en el crecimiento de las exportaciones hacia estos mercados debido a la competencia creciente de países como Vietnam, India y Bangladesh. Estos países han ganado terreno en el mercado textil global, impulsados por menores costos laborales y políticas gubernamentales favorables. Vietnam ha experimentado un aumento en sus exportaciones a Japón y la Unión Europea, mientras que India se ha consolidado como el segundo mayor proveedor en el mercado estadounidense (Chen Si, 2021).

China sigue siendo un pilar fundamental de su economía, con una distribución geográfica estratégica y una sólida presencia en el mercado global. Provincias como Jiangsu y Zhejiang destacan por sus puertos y una infraestructura desarrollada, mientras que provincias como Hubei, Hunan y Jiangxi, con costos laborales más bajos, expanden la producción textil hacia el interior del país. Además, la iniciativa de la Franja y la Ruta también ha influido en la expansión de la industria (Chen Si, 2021).

No obstante, la industria textil china sigue siendo altamente intensiva en mano de obra y presenta un nivel tecnológico relativamente bajo. La inversión en investigación y desarrollo (I+D) es limitada; según el Cuarto Censo Económico Nacional de China, en 2018, el gasto en I+D en la industria textil representó solo el 3,70% del total en la industria manufacturera nacional. Sin embargo, el gasto en I+D por parte del gobierno está en aumento (Zhang et al., 2020)

Sostenibilidad

Por otro lado, la sostenibilidad en la cadena de suministro textil implica la gestión de los recursos naturales, las emisiones de carbono y los desechos industriales a lo largo de todas las etapas del proceso productivo. En el caso de China, la industria textil es una de las más grandes del mundo, pero también una de las que más afecta al medio ambiente. Se puede destacar que la adopción de tecnologías limpias y la promoción de la ecoeficiencia son fundamentales para mitigar estos impactos, como lo menciona el estudio de Li, Wang y Peer (2019). Es por ello que abarca diversos subtemas esenciales que buscan reducir el impacto ambiental y mejorar las prácticas empresariales en el sector, las más relevantes en este estudio son:

- **Capacidades Dinámicas Verdes y Cultura Verde en las Empresas**, La cultura verde y las capacidades dinámicas verdes han sido identificadas como elementos clave para impulsar la sostenibilidad empresarial en la industria textil china. Según la investigación, las empresas que adoptan una orientación medioambiental (EO) tienen más probabilidades de implementar innovaciones verdes y mejorar su sostenibilidad a largo plazo. Este aspecto es esencial para el éxito futuro de las empresas en un mercado que valora cada vez más la responsabilidad ambiental (Guo, et al., 2018).
- **Innovación Tecnológica y Reducción de Emisiones de CO₂**, La innovación tecnológica interna se ha destacado como una estrategia eficaz para reducir las emisiones de CO₂ en la industria textil, mientras que la transferencia de tecnología de importación o por inversión extranjera puede aumentar la intensidad de las emisiones. Esto subraya la importancia de la innovación tecnológica como una herramienta clave para abordar los desafíos de sostenibilidad en la industria (Li, Wang y Peer, 2019).
- **Iniciativas y Políticas para la Sostenibilidad en la Industria Textil**, Diversas iniciativas gubernamentales y políticas públicas, como los impuestos al carbono y los subsidios para reducir emisiones, han sido implementadas para mejorar la calidad ambiental de la industria textil china. La adopción de estas políticas ha demostrado ser un paso positivo hacia la sostenibilidad, aunque todavía queda mucho por hacer para lograr un equilibrio efectivo entre crecimiento económico y protección ambiental (Chen, 2021).
- **Impactos de la Inversión Extranjera Directa (IED) en la Sostenibilidad**, La inversión extranjera directa ha mostrado tener un impacto positivo en la reducción de la intensidad energética en algunas regiones de China, como en la provincia de Jiangsu. La absorción de tecnologías limpias mediante la IED es una estrategia eficaz para mejorar la ecoeficiencia y reducir el impacto ambiental de la industria textil (Guo, et al., 2018).
- **Retos Laborales y Responsabilidad Social Corporativa** La industria textil en China enfrenta importantes desafíos laborales, incluyendo las condiciones de trabajo y los derechos de los trabajadores migrantes. Estos factores, junto con la falta de transparencia en la cadena de suministro, representan obstáculos para la sostenibilidad social. A pesar de las iniciativas como el

sistema CSC9000T, las empresas siguen enfrentando críticas por no cumplir con sus responsabilidades sociales y ambientales (Sanchis y Riaño, 2024).

- Impactos Ambientales de la Industria Textil en China, La industria textil china tiene un impacto significativo sobre los recursos hídricos, en especial el uso intensivo de agua en la producción de fibras naturales como el algodón y la seda. Según diversos estudios, la producción textil es responsable de una gran parte de la contaminación acuática en el país. Los principales contaminantes incluyen demanda química de oxígeno, fósforo total, cromo VI y nitrógeno total, que afectan gravemente la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos (Zhu et al., 2022).

Regulaciones del gobierno

El gobierno chino ha reconocido la importancia de abordar los desafíos ambientales de la industria textil mediante la implementación de regulaciones y políticas centradas en la gestión de la cadena de suministro. Estas políticas incluyen normativas que obligan a las empresas a invertir en tecnologías limpias y eficientes, así como en investigación y desarrollo para reducir su huella ambiental. (Zor, 2023). Asimismo, se han establecido estándares y requisitos para controlar las descargas de aguas residuales y efluentes, como la norma ISO 14001 y la norma GB 4287-2012.(Zhu et al., 2018).

La relevancia a nivel mundial de la industria textil China ha llevado a la implementación de políticas gubernamentales con el fin de buscar estrategias enfocadas en la gestión de la cadena de suministro para obtener un desarrollo sostenible, principalmente la innovación de la competitividad de la industria textil tiene un papel crucial que desempeñar. De igual forma, el concepto de desarrollo verde sostenible ha transformado a lo largo del tiempo el modelo de crecimiento económico de esta industria, validando los procesos desde la producción, innovación y buscando alternativas para reducir el consumo de agua. (Ruyú, 2019).

Por otro lado, encontramos la ley de producción más limpia, la cual fomenta prácticas industriales más sostenibles y la norma de clasificación y código de residuos textiles, que define los criterios para la clasificación de estos según su composición, origen, estado físico y otros factores relevantes (Li et al., 2021). Estas medidas regulatorias han sido involucradas por una serie de estudios académicos, como “Developing a greenhouse gas management evaluation system for Chinese textile enterprises”(Zhu et al., 2018), “Implications of China’s foreign waste ban on the global circular economy” (Qu et al., 2019), “Managing water sustainability in textile industry through adaptive multiple stakeholder collaboration” (Lyu et al., 2021) y “Textile supply chain waste management in China” (Li et al., 2021). Estos estudios, en conjunto, evidencian la necesidad urgente de implementar regulaciones más estrictas en la industria textil para mitigar su impacto ambiental.

Por otra parte, China ha implementado restricciones al manejo de desechos debido a su impacto ambiental, estas restricciones abarcan en 24 tipos de desechos sólidos distribuidos en 4 categorías, que incluyen plásticos, papel sin clasificar y textiles desechados, además, se ha prohibido la importación de ciertos desechos extranjeros debido al alto riesgo medioambiental que está ocasionando, según lo detalla el artículo “Implications of China 's foreign waste ban on the global circular economy”, publicado en el año 2019 (Qu et al., 2019).

Desafíos en la industria

La industria textil en China enfrenta una serie de desafíos significativos, entre los cuales se destaca la importación de residuos textiles. En 2016, China importó 0,19 millones de toneladas de ropa usada, restos de producción y textiles en mal estado. Estos materiales textiles no solo contribuyen al impacto ambiental, sino que también contienen sustancias químicas que pueden contaminar el suelo, el agua y afectar la salud pública (Qu et al., 2019).

Adicionalmente, las fábricas y empresas chinas generan aproximadamente 20 millones de toneladas de desechos textiles a nivel nacional cada año, según lo informado por la NDRC en 2013 (Qu et al., 2019). Este problema es agravado por el hecho de que la gestión de estos desechos textiles solo cubre el 45% de los materiales, lo que implica que casi la mitad de las prendas de vestir (tela, hilos y prendas) se desperdician. Este desperdicio tiene un impacto ambiental significativo, que incluye contaminación, cambio climático, pérdida de biodiversidad, pérdida de recursos (energía, agua y materia prima), y repercusiones económicas (Li et al., 2021).

El sector textil de China también es una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial. Los procesos de producción textil generan una variedad de contaminantes, incluyendo vertidos líquidos, residuos sólidos, emisión de tintes y gases. La emisión de CO₂ representa aproximadamente el 34% de la huella de carbono resultante del consumo de agua y energía (Jebli y Gam, 2024). Además, el óxido de nitrógeno y de azufre contribuyen significativamente a la contaminación atmosférica; por ejemplo, en 2019, las fábricas textiles de la provincia de Zhejiang produjeron una quinta parte (20%) de todos los gases contaminantes (Guo et al., 2022). Asimismo, el hilado y la preparación del tejido consumen grandes cantidades de electricidad, con un impacto considerable en la huella de carbono (Gao y Wadley, 2021).

Por otra parte, el consumo de agua por parte de la industria textil es alarmante, oscilando entre 50 a 150 litros de agua por kilogramo de material textil. Esto convierte a la industria en uno de los mayores productores de efluentes que pueden contener ácidos, álcalis, colorantes, elementos tóxicos y compuestos orgánicos diversos. Como resultado, se produce un deterioro en los entornos ecológicos y en la salud humana (Li et al., 2022). En 2006, la industria textil descargó 2,53 mil millones de metros cúbicos de agua, lo que representa el 30% del uso industrial total de agua (Gao y Wadley, 2021).

Además, el consumo de energía y la emisión de carbono en la industria textil han mostrado una tendencia al alza desde 1992 hasta 2012. En 1992, la emisión de CO₂ fue de 49 Mt y en 2012 aumentó a 55 Mt. De manera similar, el consumo de energía pasó de aproximadamente 23 Mtce en 1992 a 55 Mtce en 2012. Este crecimiento ha llevado a una mayor demanda de energía y un aumento en la emisión de CO₂ (Gao y Wadley, 2021).

De acuerdo con la encuesta sobre la gestión de residuos dirigida a 396 proveedores en la cadena de suministro textil en China por Li et al. (2021), se evidencia que el sector enfrenta importantes desafíos en materia de sostenibilidad. Más del 50% de las fábricas encuestadas carecen de un sistema adecuado para gestionar sus residuos, lo que se traduce en falta de control, escasez de experiencia técnica y poca inversión en tecnologías de reciclaje. Además, el apoyo gubernamental es limitado, centrándose en el control de las importaciones y no en la producción nacional. Esta situación genera un ciclo de desperdicio y contaminación que compromete la sostenibilidad a largo plazo del sector.

El cumplimiento de las regulaciones ambientales también presenta desafíos considerables para las empresas. Aumentan sus costos debido a la necesidad de invertir en tecnologías más limpias, procesos de producción más eficientes y sistemas de tratamiento de residuos. Esto podría reducir su rentabilidad (Ju et al., 2023). Además, la nueva generación de consumidores está demandando prácticas más sostenibles, lo que añade otro nivel de presión sobre las empresas (Ju et al., 2023; Zhang et al., 2023).

Procesos de la industria textil

Durante el proceso de producción textil, se utilizan materias primas para crear hilos, telas y otros productos textiles. Este proceso implica varias etapas. En primer lugar, el hilado es donde se someten las fibras, ya sean naturales o sintéticas, a un proceso de estiramiento y unión para formar hilos continuos. Luego, en la etapa de tejido, estos hilos se entrelazan para crear la tela. Asimismo, en el proceso de producción, se generan desperdicios de materiales que no se convierten en productos finales (Li et al., 2021).

De acuerdo con la investigación presentada en el artículo de Li et al. (2021), algunas fábricas han implementado prácticas de reutilización de telas o la transformación de residuos en nuevos productos. Esta tendencia resalta la importancia de optimizar el uso de los recursos y reducir el desperdicio en la cadena de producción.

Además, dentro de la cadena de suministro se encuentran diferentes tipos de fabricantes. Por ejemplo, los fabricantes de tejido gris se encargan de producir telas sin teñir, y su proceso incluye etapas como el hilado, tejido y acabado inicial, en el que se mejora las características físicas del producto. A continuación, están los fabricantes de telas de color, quienes realizan el teñido (sumergiendo las telas en soluciones de colorantes) y acabados adicionales para mejorar las propiedades de las telas. Finalmente, los fabricantes de prendas de vestir confeccionan las prendas finales a partir de las telas producidas, incluyendo procesos de corte, confección y acabado final. Todos estos procesos también afectan la intensidad y manejo tanto de energía como de agua (Ruan, Ding y Yang, 2022).

Por otro lado, el proceso de transformación de materias primas en productos finales no solo abarca la fabricación. También incluye actividades de investigación y desarrollo, que implementan innovaciones y nuevas tecnologías, así como la asignación de recursos financieros para la adquisición de maquinaria y tecnologías. Por último, el consumo cierra el ciclo, desde la obtención de materias primas hasta la entrega del producto final al consumidor (Xu, Cheng y Liao, 2018).

Finalmente, la selección de proveedores juega un papel crucial en la industria textil. Una selección inadecuada puede llevar a importantes interrupciones, como ocurrió en la industria textil de Bangladesh, afectando la cadena de suministro de la UE. En contraste, una selección adecuada de proveedores puede mejorar la eficiencia y la salud de las operaciones en la cadena de suministro (Li, Diabat y Lu, 2020).

4. DISCUSIÓN

Tendencias principales

Aumento en la investigación sobre sostenibilidad: Uno de los hallazgos más destacados es el incremento en el interés académico por la sostenibilidad dentro del sector textil en China, especialmente en los años más recientes (2022-2023). Este aumento refleja una mayor conciencia y urgencia respecto a los problemas ambientales y sociales asociados con la industria textil, que es reconocida como una de las más contaminantes del mundo. La alta frecuencia de artículos centrados en la sostenibilidad y regulaciones gubernamentales sugiere que estos temas han adquirido una importancia central en las discusiones académicas y políticas.

Énfasis en las regulaciones gubernamentales y políticas públicas: Otra tendencia clara es la atención prestada a las regulaciones gubernamentales en China. Este enfoque subraya la relevancia de las políticas públicas en la promoción de prácticas sostenibles dentro de la industria textil. Las iniciativas gubernamentales, como impuestos ambientales y la promoción de tecnologías limpias, son ampliamente discutidas, destacando la interacción entre la política y la industria en la búsqueda de sostenibilidad.

Metodologías mixtas como principal enfoque de investigación: En cuanto a las metodologías empleadas, el predominio de enfoques mixtos indica una tendencia hacia una investigación integral que combina tanto datos cualitativos como cuantitativos. Esto sugiere un reconocimiento de la complejidad de los desafíos en la gestión de la cadena de suministro textil y la necesidad de abordarlos desde múltiples perspectivas.

Puntos de Encuentro

Convergencia en la identificación de desafíos ambientales: Existe un consenso general entre los estudios revisados en cuanto a la identificación de los principales desafíos ambientales, como el consumo excesivo de agua, las emisiones de gases de efecto invernadero y la generación de residuos tóxicos. Estos problemas son ampliamente reconocidos y forman la base de la mayoría de los análisis sobre sostenibilidad en la industria textil en China.

Relevancia de la responsabilidad social corporativa (RSC): Muchos estudios coinciden en la importancia de la Responsabilidad Social Corporativa como una estrategia clave para abordar los desafíos de sostenibilidad. Se reconoce que la RSC no sólo responde a las presiones externas de los consumidores y reguladores, sino que también es una herramienta para mejorar la competitividad y la reputación de las empresas en el mercado global.

Interrelación entre innovación tecnológica y sostenibilidad: Los estudios también tienen un punto de encuentro en la búsqueda y necesidad de innovación tecnológica para avanzar en la sostenibilidad. La tecnología es vista como un medio para reducir el impacto ambiental de la producción textil y mejorar la eficiencia en la gestión de la cadena de suministro.

Puntos de Desencuentro

Diversidad en la evaluación de impactos ambientales:
Aunque la sostenibilidad es un tema central, los estudios difieren en sus evaluaciones del impacto ambiental de la industria textil en China. Algunos se centran más en las emisiones de carbono, mientras que otros ponen mayor énfasis en la contaminación del agua o la gestión de residuos. Esta diversidad en enfoques refleja las diferentes perspectivas y prioridades de los investigadores.

Variabilidad en el grado de optimismo sobre el futuro del sector:
Existe una divergencia notable en la percepción del futuro del sector textil en China en relación con la sostenibilidad. Mientras algunos estudios son optimistas, sugiriendo que las iniciativas actuales y futuras pueden mitigar significativamente los impactos ambientales, otros son más escépticos, señalando los desafíos persistentes y la necesidad de una mayor acción.

Desigualdad en la incorporación de perspectivas sociales:
Algunos estudios incluyen un enfoque más holístico que incorpora la dimensión social de la sostenibilidad, como las condiciones laborales y la equidad social en la cadena de suministro. Sin embargo, otros estudios se enfocan casi exclusivamente en los aspectos ambientales, omitiendo en gran medida las implicaciones sociales, lo que indica una brecha en el tratamiento integral de la sostenibilidad en la literatura.

Falta de información referente a la cadena de suministro y la sostenibilidad:

Pocos estudios hacen un estudio relacionando la cadena de suministro textil de China y la sostenibilidad, estas investigaciones pueden abrir las puertas a nuevas iniciativas para reducir las huellas de carbono y otros efectos que están dañando el medio ambiente.

El análisis de los hallazgos revela una comunidad académica activa y comprometida con la investigación de la sostenibilidad en la industria textil en China. Las tendencias emergentes, como el aumento en la producción académica y el enfoque en regulaciones y responsabilidad social corporativa, reflejan una conciencia creciente sobre la urgencia de estos temas. Sin embargo, la diversidad en enfoques y perspectivas también subraya la complejidad del tema y la necesidad de continuar explorando diferentes dimensiones de la sostenibilidad para lograr una comprensión más completa y aplicada.

Contraste con la Literatura Previa

Sostenibilidad como Tema Central:

La preponderancia de la sostenibilidad como la categoría más destacada en los artículos revisados (17 artículos) es coherente con estudios previos que destacan la urgencia de abordar los impactos medioambientales de la industria textil a nivel global. Trabajos como los de Niinimäki et al. (2020) han subrayado la necesidad de adoptar prácticas sostenibles en la moda y textiles para mitigar los efectos negativos sobre el medio ambiente. Sin embargo, la literatura más amplia a menudo se centra en prácticas sostenibles a nivel global, mientras que la especificidad de la situación en China aún requiere mayor profundización, tal como lo apunta esta investigación.

Regulaciones del Gobierno Chino:

La investigación subraya la importancia de las regulaciones gubernamentales en China, con 10 artículos enfocados en este aspecto. Este hallazgo se alinea con estudios como el de Zhang y Tang (2021), que resaltan cómo las políticas del gobierno chino están moldeando la sostenibilidad en diferentes sectores industriales, incluyendo el textil. Sin embargo, en contraste con la literatura revisada, este estudio sugiere que las regulaciones aún no han sido suficientemente efectivas en enfrentar todos los desafíos ambientales. Los vacíos que emergen incluyen la falta de evaluación exhaustiva del impacto de estas regulaciones a largo plazo y su integración en las prácticas de sostenibilidad de las empresas.

Innovación Tecnológica y Desafíos Industriales:

Con sólo cinco artículos enfocados en tecnología e innovación y tres en desafíos industriales, este estudio refleja una brecha en la literatura que otros autores como Choi et al. (2021) también han señalado. La implementación de tecnologías limpias y la innovación en procesos productivos son áreas críticas para la sostenibilidad, pero la investigación revela que hay una escasez de estudios específicos sobre cómo estas innovaciones están siendo adoptadas y su efectividad en el contexto chino.

Impactos de la Industria y Estudios Empíricos:

El bajo número de artículos dedicados a los impactos de la industria (1 artículo) y estudios empíricos (1 artículo) sugiere un vacío importante en la literatura. A pesar de que la industria textil es ampliamente reconocida por su impacto negativo, como lo mencionan estudios de Chen (2021) y Li et al. (2019), la evidencia empírica específica sobre cómo estos impactos se manifiestan en China, y cómo las iniciativas de sostenibilidad están respondiendo a estos impactos, es insuficiente. Este vacío es crítico, dado que sin estudios empíricos detallados, la evaluación de la sostenibilidad en la cadena de suministro sigue siendo incompleta.

Vacíos Identificados en la Literatura

Falta de Enfoques Empíricos Detallados:

Como se mencionó, hay una notable escasez de estudios empíricos que examinan directamente los impactos ambientales de la cadena de suministro textil en China. La literatura revisada tiende a ser teórica o normativa, con un enfoque limitado en la recopilación y análisis de datos empíricos que puedan proporcionar una visión clara de las prácticas sostenibles en la industria.

Interacción entre Políticas y Prácticas Empresariales:

Si bien se han estudiado las regulaciones gubernamentales, existe un vacío en la investigación sobre cómo estas políticas se traducen en prácticas concretas dentro de las empresas. La literatura actual no aborda suficientemente cómo las empresas textiles chinas están adaptando sus cadenas de suministro en respuesta a estas políticas, ni cómo estas adaptaciones afectan la sostenibilidad en la práctica.

Innovación y Sostenibilidad:

Aunque la innovación tecnológica es reconocida como un factor clave para la sostenibilidad, la investigación actual carece de un análisis profundo sobre la adopción y el impacto de estas tecnologías en la industria textil china. Estudios específicos sobre la integración de tecnologías limpias y su efectividad en la reducción del impacto ambiental en este contexto son escasos.

Evaluación de Iniciativas de Sostenibilidad:

A pesar de la implementación de diversas iniciativas para fomentar la sostenibilidad, hay pocos estudios que evalúen la efectividad de estas iniciativas a largo plazo. La literatura revisada no aborda suficientemente la sostenibilidad a lo largo del tiempo ni cómo las empresas mantienen o mejoran estas prácticas en un entorno económico y regulatorio cambiante.

El estudio revela que, aunque se ha avanzado en la comprensión de la sostenibilidad en la cadena de suministro textil en China, persisten importantes vacíos en la literatura. Estos incluyen la necesidad de más estudios empíricos, una mejor comprensión de la interacción entre políticas gubernamentales y prácticas empresariales, y un análisis más detallado de la innovación tecnológica y su impacto en la sostenibilidad. La identificación y abordaje de estos vacíos son cruciales para desarrollar una visión más completa y precisa de la sostenibilidad en la industria textil china.

Implicaciones de los resultados de la revisión para la toma de decisiones

1. Prácticas para las empresas

- a. Las empresas de la industria textil están invirtiendo en nuevas tecnologías limpias. Se recomienda que las empresas sigan esta tendencia para mejorar la eficiencia operativa y ofrecer ventajas competitivas, ya que hoy en día el mercado está cada vez más enfocado en la sostenibilidad.
- b. La obtención de certificados ambientales es beneficioso para las empresas de la industria. Se sugiere que las empresas de esta industria inviertan recursos suficientes para obtener este certificado, ya que es una estrategia para mejorar su eco-eficiencia, lo cual atraería a clientes conscientes del medio ambiente y, al mismo tiempo, cumplir con las regulaciones gubernamentales implementadas en China.

2. Regulaciones gubernamentales

- a. Las regulaciones ambientales implementadas por el gobierno han mejorado la eficiencia de la industria textil. Es importante subrayar que estas regulaciones deben ser continuas y adaptativas. Se recomienda al gobierno que mantenga y refuerce las políticas existentes, así como la posibilidad de ofrecer incentivos adicionales como, por ejemplo, beneficios fiscales, reducciones en las obligaciones tributarias, ayudas económicas para algunas empresas y así fomentar la innovación, las investigaciones y el desarrollo en tecnología limpia y sostenible.

3. Economía circular

- a. La incentivación de la economía circular en las empresas de la industria textil en China es clave para disminuir los residuos de los materiales utilizados para la elaboración del producto. Se sugiere que el gobierno implemente políticas y programas que incentiven esta economía, así como modelos de negocios que se basen en la reutilización y el reciclaje. Además, las empresas con educación y capacitación sobre esta economía pueden mejorar sus prácticas sostenibles, lo cual ayudaría a reducir residuos y promover una cultura empresarial más consciente del medio ambiente.

Por otra parte, teniendo en cuenta estos hallazgos, las empresas de la industria textil deben desarrollar estrategias sostenibles en toda la cadena de suministro, desde la obtención de la materia prima hasta

el producto final, de manera que estén alineadas tanto con la reducción del impacto ambiental como con la eficiencia en sus operaciones. Asimismo, debe haber una colaboración entre el gobierno, las empresas y las organizaciones no gubernamentales para abordar los desafíos y así tener soluciones más efectivas y una implementación más amplia de iniciativas sostenibles.

En esta revisión de artículos literarios se han abordado varios aspectos relacionados con la sostenibilidad de la industria textil en China. Se pudo identificar áreas que requieren más estudios, como, por ejemplo, investigaciones relacionadas con el impacto económico de las prácticas sostenibles, la efectividad de diferentes certificados en las empresas y la comparación de iniciativas de China con otros países. Esto ayudará a China a tener una visión más amplia de lo que podría implementarse, así como a identificar prácticas exitosas que también podrían ser adaptadas.

Pregunta de investigación formulada

¿Cuáles son los principales desafíos, impactos e iniciativas relacionadas con la sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro en la industria textil en China durante el período 2018-2024?

En un contexto donde las preocupaciones ambientales y sociales son cada vez más prominentes, la industria textil china, al ser una de las principales productoras a nivel mundial, enfrenta desafíos significativos en términos de impacto ambiental y prácticas de gestión sostenible. El crecimiento vertiginoso de la industria ha venido acompañado de un aumento preocupante en las emisiones contaminantes. De 70,000 toneladas en 2001, las emisiones de las fábricas textiles chinas se dispararon a más de 190,000 toneladas en 2011, ejerciendo una presión considerable sobre el medio ambiente. Pol. J. (2018). Por tanto, es indispensable la implementación de políticas integrales destinadas a regular estos problemas ambientales y avanzar hacia una “civilización ecológica”. Sin embargo, hasta el momento, estas políticas no abordan aspectos cruciales como la producción limpia y la adaptación de nuevas energías en el sector textil. De igual forma, el retraso en la adopción de técnicas de producción sostenibles y el control medioambiental deficiente han generado un impacto ambiental significativo, especialmente en la industria textil, considerada la segunda industria más contaminante del mundo, seguida del sector petrolero. Además, los objetivos establecidos, como el ahorro de energía, la reducción de emisiones y el consumo, plantean graves desafíos a los costos de procesamiento y producción. (Chen, 2021).

Por lo anterior, China refleja una creciente atención y acción dirigida hacia la sostenibilidad ambiental a largo plazo, ya que tanto la industria, como el gobierno y las organizaciones no gubernamentales han comenzado a implementar diversas iniciativas con este propósito. Este sector es pionero en promover el objetivo de cero emisiones de carbono, de acuerdo a lo informado en el artículo “assessing strategies for reducing the carbon footprint of textile products in China under the shared socioeconomic pathways framework” publicado en el año 2022. En este contexto, las empresas deben adoptar tecnologías limpias, utilizar energía renovable e implementar prácticas sostenibles en sus operaciones para reducir su huella de carbono y de esta manera avanzar hacia un modelo de producción sostenible (Peng et al., 2022).

Principalmente, la innovación de la competitividad de la industria textil tiene un papel crucial que desempeñar. De igual forma, el concepto de desarrollo verde sostenible ha transformado a lo largo del tiempo el modelo de crecimiento económico de esta industria, validando los procesos desde la producción, innovación y buscando alternativas para reducir el consumo de agua. (Ruyu, 2019).

- **Futuras líneas de investigación e identificar las limitaciones metodológicas de la revisión realizada**

- Alternativas para reducir los costos hacia prácticas sostenibles en la industria textil China
- Desarrollo verde sostenible en la industria textil China
- Tecnologías limpias para adoptar en la industria textil China
- Avances y desarrollos de las políticas gubernamentales del gobierno para reducir la contaminación ambiental

Una de las principales limitaciones metodológicas para realizar esta revisión consiste en la confiabilidad de los documentos y estudios chinos, esto debido a sus políticas gubernamentales que pueden muchas veces restringir el acceso a información veraz y apropiada acerca del estudio. Lo cual limita la búsqueda de información de artículos académicos o empresas chinas que estén implementando y desarrollando nuevos conceptos para tener una cadena de suministro sostenible.

Al identificar la revisión de los artículos, las diferentes metodologías y enfoques variados, ha sido difícil comparar y contrastar directamente la información, lo que limita la capacidad de obtener conclusiones más generales. Por ejemplo, la metodología analítica fue la más empleada en los artículos revisados, pero la aplicación de estos resultados puede ser limitada si no se han considerado diferentes variables. Además, la falta de datos disponibles limita la validez de los resultados obtenidos en un análisis analítico y la implementación de teorías como el modelo USEtox o la metodología propuesta por Preacher y Hayes puede ocasionar limitaciones para su interpretación.

5. CONCLUSIONES

La gestión sostenible de la cadena de suministro en la industria textil china enfrenta complejos desafíos ambientales y sociales, tales como el alto consumo energético, las emisiones de CO2 y las precarias condiciones laborales. Sin embargo, la adopción de tecnologías limpias, el desarrollo de capacidades dinámicas verdes y el impulso de políticas públicas como los impuestos al carbono y subsidios para la reducción de emisiones, demuestran que hay un camino hacia la sostenibilidad. Además, la inversión en innovación tecnológica y la absorción de mejores prácticas mediante la inversión extranjera directa (IED) han mostrado su eficacia en la reducción del impacto ambiental. No obstante, a pesar de los avances, es crucial seguir promoviendo la responsabilidad social corporativa y fomentar una mayor transparencia en la cadena de suministro para garantizar que las mejoras en sostenibilidad sean integrales y duraderas.

Es por ello que la industria textil china, a pesar de su auge y su importancia a nivel mundial, se enfrenta a una serie de retos de sostenibilidad que amenazan su futuro. Altos niveles de consumo de recursos, residuos y contaminación ambiental son problemas que, si no se resuelven, parecen tener consecuencias desastrosas a largo plazo para el medio ambiente y la economía. Por otra parte, la cadena de suministro de la industria textil china afecta significativamente al medio ambiente en cada etapa de la producción, generando desechos y afectando los recursos naturales no solo durante la fabricación, sino también durante el cultivo de materias primas, el transporte de dichas y la distribución de los productos terminados.

Por lo anterior, es importante que los gobiernos, las empresas, los consumidores y todas las partes interesadas pertinentes colaboren estrechamente para impulsar un cambio transformador. Esto implica

adoptar tecnologías limpias, mejorar la gestión de residuos, aumentar la transparencia de los productos, promover prácticas de consumo responsable y desarrollar políticas públicas que fomenten la sostenibilidad

6. REFERENCIAS

Chen, S. I. (2021). Análisis de la posición del sector textil chino en el mercado internacional: propuestas estratégicas para su desarrollo futuro. Uva.es. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/50559/TFM-J-54.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fernández, L. T. M., & Ramirez, A. T. O. (2023). Estrategias sostenibles para el aprovechamiento de textiles provenientes de la moda rápida (fast fashion). *Revista EIA*, 20(40), 4003-pp.

Gao, Y., & Wadley, D. (2021). Environmental and Economic Transformation of an Old Industrial Area: The Textile Industry in Xiangyang, China. *Case Studies in the Environment*, 5(1), 1354231.

González, A. L., & Carrillo, G. G. (2019). Producción Textil y su relación con la responsabilidad social corporativa. *Dimension empresarial*, 17(1), 59-76.

González, A. L. (2018). Elementos que favorecen la producción textil transnacional y relación con su responsabilidad social empresarial. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 14 (26), 73-89.

Guinebault, M. (2024, marzo 12). La industria textil china busca el equilibrio tras la crisis. *Fashionnetwork.com*. <https://es.fashionnetwork.com/news/La-industria-textil-china-busca-el-equilibrio-tras-la-crisis,1613809.html>

Guo, X., Marinova, D., & Hong, J. (2013). China's shifting policies towards sustainability: a low-carbon economy and environmental protection. *Journal of Contemporary China*, 22(81), 428-445.

Guo, Y., Zhu, L., Wang, X., Qiu, X., Qian, W., & Wang, L. (2022). Assessing environmental impact of NOX and SO2 emissions in textiles production with chemical footprint. *The Science of the Total Environment*, 831(154961), 154961. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154961>

He, B., Duan, H., Yang, W., Yabar, H., & Song, J. (2024). Decarbonizing polyamide textile production in China: Footprints and mitigation pathways from life cycle perspective. *Resources, Conservation, and Recycling*, 208(107705), 107705. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107705>

Jebli, M. B., & Gam, I. (2024). The assessment of clean power and textile manufacturing on environmental quality: the case of Chinese economy. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 26(2), 435-445. <https://doi.org/10.1007/s10098-023-02625-w>

Ju, X., Ma, Z., Chen, F., Yao, P., Liu, J., & Sriboonchitta, S. (2023). ENVIRONMENTAL REGULATION, INDUSTRIAL AGGLOMERATION, AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE CHINESE TEXTILE INDUSTRY.

Technological And Economic Development Of Economy, 29(6), 1633-1656.
<https://doi.org/10.3846/tede.2023.20010>

Kraetzig, E. R. S., Ávila, L. V., Salvia, A. L., Bichueti, R. S., & de Barros, T. A. B. C. (2024). Práticas para mitigação das mudanças climáticas no setor têxtil brasileiro. *Revista de Gestão e Secretariado*, 15(1), 736-756.

Lambert, D. M. (2008). *Supply chain management: processes, partnerships, performance*. Supply Chain Management Inst.

Li, F., Guo, Z., Mao, L., Feng, J., Huang, J., & Tao, H. (2023). Impact of textile industries on surface water contamination by Sb and other potential toxic elements: A case study in taihu lake basin, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4).
<https://doi.org/10.3390/ijerph20043600>

Li, X., Wang, L., & Ding, X. (2021). Textile supply chain waste management in China. *Journal of cleaner production*, 289, 125147.

Li, Y., Diabat, A., & Lu, C.-C. (2020). Leagile supplier selection in Chinese textile industries: a DEMATEL approach. *Annals of Operations Research*, 287(1), 303–322. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03453-2>

Li, Y., Pinto, M. C. B., & Diabat, A. (2020). Analyzing the critical success factor of CSR for the Chinese textile industry. *Journal of Cleaner Production*, 260, 120878.

Lin, H., Liu, T., Xiao, J., Zeng, W., Li, X., Guo, L., Zhang, Y., Xu, Y., Tao, J., Xian, H., Syberg, K. M., Qian, Z., & Ma, W. (2016). Mortality burden of ambient fine particulate air pollution in six Chinese cities: Results from the Pearl River Delta study. *Environment International*, 96, 91-97.
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.09.007>

Li, Y., Wang, Y., & Peer (2019). Double decoupling effectiveness of water consumption and wastewater discharge in China's textile industry based on water footprint theory. *PeerJ*, 7, e6937.
<https://doi.org/10.7717/peerj.6937>

Lyu, Y., Liu, Y., Guo, Y., Tian, J., & Chen, L. (2021). Managing water sustainability in textile industry through adaptive multiple stakeholder collaboration. *Water Research*, 205, 117655.

Li, Y., Zambrano, F., Wang, Y., and Marquez, R. (2022). "How China's foreign waste ban will reshape the U.S. recycling supply chain: Economic and environmental considerations towards a circular economy oriented paper recycling industry," *BioResources* 17(2), 3178-3201.

Muñoz Valera, S. (2020). La ecologización de la industria de la moda: actores y procesos. *Anduli: Revista Andaluza de Ciencias Sociales*, 19, 199-223.

Peng, S. Y., Liu, J. Y., & Geng, Y. (2022). Assessing strategies for reducing the carbon footprint of textile products in China under the Shared Socioeconomic Pathways framework. *Climate Change Economics*, 13(01), 2240004.

Qu, S., Guo, Y., Ma, Z., Chen, W. Q., Liu, J., Liu, G., ... & Xu, M. (2019). Implications of China's foreign waste ban on the global circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 144, 252-255.

Ruan, X., Ding, N., & Yang, J. (2022). Dual-level eco-efficiency analysis in sustainable management: An empirical study on textile manufacturers and supply chains in China. *Journal of Environmental Management*, 304(114227), 114227. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114227>

Ruyu, Z. (2019). Sector textil en China. Análisis de un caso de éxito" SEMIR".

Sanchis, C y Riaño, P. (2024, enero 31). China: la fábrica del mundo y promesa del consumo pierde el favor internacional. *Modaes*. <https://www.modaes.com/entorno/china-la-fabrica-del-mundo-y-promesa-del-consumo-pierde-el-favor-internacional>

Teleszewski, T., & Gładyszewska-Fiedoruk, K. (2018b). Changes of Carbon Dioxide Concentrations in Classrooms: Simplified Model and Experimental Verification. *Polish Journal Of Environmental Studies*, 27(5), 2397-2403. <https://doi.org/10.15244/pjoes/7707>

Vélez, P. C. O. (2009). Gerencia logística y global. *Revista escuela de administración de negocios*, (66), 113-136.

Xu, B., Chen, Q., Fu, B., Zheng, R., & Fan, J. (2022). Current Situation and Construction of Recycling System in China for Post-Consumer Textile Waste. *Sustainability*, 14(24), 16635

Xu, C. K., Cheng, H., & Liao, Z. J. (2018). Towards sustainable growth in the textile industry: a case study of environmental policy in China. *Polish Journal of Environmental Studies*, 27(5).

Zhang, Z., Cheng, H., & Yu, Y. (2020). Relationships among government funding, R&D model and innovation performance: A study on the Chinese textile industry. *Sustainability*, 12(2), 644. <https://doi.org/10.3390/su12020644>

Zhang, Y., Liu, C., & Lyu, Y. (2023). Profiling Consumers: Examination of Chinese Gen Z Consumers' Sustainable Fashion Consumption. *Sustainability*, 15(11), 8447. <https://doi.org/10.3390/su15118447>

Zhu, L., Chen, L., Wu, X., & Ding, X. (2018). Developing a greenhouse gas management evaluation system for Chinese textile enterprises. *Ecological Indicators*, 91, 470-477.

Zhu, L., Chen, B., Liu, J., Chen, S., Zhang, Y., Wang, X., & Wang, L. (2022). Assessing baseline water footprints of natural fiber textile products in China.

Zor, S. (2023). Conservation or revolution? The sustainable transition of textile and apparel firms under the environmental regulation: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 382, 135339.

Autor 1: Adarme-López, Daniel Enrique
Autor 2: González-Gómez, Lizeth Paola
Autor 3: Barragán-Zambrano, Karen Alexandra