

Circular fashion without borders: hybrid internationalization and omnichannel management of global circular models

José Antonio Velezmoro López¹; Ariadna Valeria López Ganoza¹; Meralie Sydnee Echeverria Villanueva¹; Hadi Ami Ariana Vergaray Zevallos¹

¹ Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C25504@utp.edu.pe, U23205425@utp.edu.pe, U23270450@utp.edu.pe, U23218837@utp.edu.pe

Abstract– This review systematically examines the role of circular fashion in transforming hybrid omnichannel models in the textile sector to identify its contributions, opportunities, and challenges. The search was conducted in Scopus and included 31 articles published between 2023 and 2025, focusing on the circular economy, digitalization, blockchain, artificial intelligence, omnichannel marketing, and ethical governance. The results show that integrating emerging technologies and hybrid strategies improves traceability, operational efficiency, transparency, organizational resilience, and the personalization of the consumer experience, while also contributing to waste and emissions reductions in the textile value chain. Progress is also evident in business model innovation, sustainable marketing, and inter-firm collaboration. However, cultural, financial, regulatory, and technological barriers persist, as well as limited acceptance of repurposed products in certain consumer segments, particularly in emerging economies. Although the evidence highlights a high transformative potential, further empirical studies, the development of common circularity metrics, and an analysis of the role of governance and public policy are recommended.

Keywords– Circular fashion, hybrid omnichannel models, sustainability, digitalization, blockchain.

Moda circular sin fronteras: internacionalización híbrida y gestión omnicanal de modelos circulares globales

José Antonio Velezmoro López¹; Ariadna Valeria López Ganoza¹; Meralie Sydnee Echeverría Villanueva¹; Hadi Ami Ariana Vergaray Zevallos¹

¹ Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C25504@utp.edu.pe, U23205425@utp.edu.pe, U23270450@utp.edu.pe, U23218837@utp.edu.pe

Resumen– Esta revisión sistemática examinó el papel de la moda circular en la transformación de los modelos híbridos omnicanal del sector textil, con el fin de identificar sus aportes, oportunidades y desafíos. La búsqueda se realizó en Scopus e incluyó 31 artículos publicados entre 2023 y 2025, centrados en economía circular, digitalización, blockchain, inteligencia artificial, marketing omnicanal y gobernanza ética. Los resultados muestran que la integración de tecnologías emergentes y estrategias híbridas mejora la trazabilidad, la eficiencia operativa, la transparencia, la resiliencia organizacional y la personalización de la experiencia del consumidor, además de contribuir a la reducción de residuos y emisiones en la cadena de valor textil. Asimismo, se evidencian avances en innovación de modelos de negocio, marketing sostenible y colaboración interempresarial. Sin embargo, persisten barreras culturales, financieras, regulatorias y tecnológicas, así como una limitada aceptación de productos reutilizados en ciertos segmentos de consumidores, especialmente en economías emergentes. Aunque la evidencia destaca un alto potencial transformador, se recomienda ampliar estudios empíricos, desarrollar métricas comunes de circularidad y analizar el rol de la gobernanza y las políticas públicas.

Palabras clave– Moda circular, modelos híbridos omnicanal, sostenibilidad, digitalización, blockchain.

I. INTRODUCCIÓN

La moda circular es una acción estratégica para enfrentar los retos medioambientales, sociales y económicos del sector textil; dado que, al incentivar el reciclaje, la reutilización y reducción. Ante este contexto, los modelos híbridos omnicanal construyen una experiencia del consumidor final con operaciones sostenibles, implementando tanto canales físicos como digitales en una nueva forma de rentabilidad empresarial, es decir, el valor compartido. Esta adaptación permite no solo la transformación tecnológica, sino que, también, el rediseño de la cadena de valor bajo una mirada ética donde la circularidad mejora la resiliencia empresarial [1][2].

Los modelos híbridos ofrecen múltiples herramientas para superar limitaciones estructurales como la discontinuidad logística, la trazabilidad deficiente, la baja sinergia entre actores del ecosistema. Los últimos estudios han demostrado que la innovación abierta acelera la integración de prácticas circulares, en las MiPyME (micro, pequeñas y medianas empresas), al facilitar las transferencias de conocimiento, crédito comercial y patentes verdes [3]. Además, con el uso de

las tecnologías blockchain, big data, e-commerce, permiten el mejoramiento de la transparencia de información, la eficiencia operativa y la personalización en la gestión de productos circulares [4][5].

En esa misma línea, el diseño de estrategias omnicanal no se queda en la distribución; sino que, renueva la relación con cliente, implementando la cocreación, la trazabilidad de la huella ambiental y la disposición a pagar por prácticas sostenibles. Por ejemplo, en el ecosistema del turismo, se evidenció que el diseño enfocado en la reutilización, recuperación de materiales y longevidad, aumenta la participación comprometida con acciones circulares [6]. Concretamente, en sectores industriales como el de fibras químicas, el modelo de marketing 4R que prioriza la Relevancia, Respuesta, Relación y Retorno, expusieron que fortalecen la fidelización con el consumidor y el tiempo de retorno de la inversión [7].

No obstante, en países en desarrollo, como algunos que se ubican en América Latina, pueden enfrentar desafíos relacionados a las barreras culturales, financieras y de gobernanza, limitando la implementación de modelos de economías circular y logística inversa dentro de la cadena de suministro [8]. Por un lado, la falta de compromiso de los grupos de interés, la falta de inversión de instituciones, y la deficiente normativa son causas que frenan la transición hacia estructuras sostenibles [9]. Por otro lado, la integración de estrategias digitales y colaborativas permiten que las empresas construyen resiliencia y cumplan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), más en tiempos post pandemia [10].

Ante este escenario, la presente revisión sistemática de la literatura surge como respuesta a la incrementada atención, que ha provocado la moda circular como eje de transformación dentro de la industria textil. Aunque ha crecido este interés, aún falta esclarecer la manera en cómo los modelos híbridos omnicanal pueden potenciar una implementación eficaz. Por tanto, es imprescindible sistematizar la literatura actual para una mejor comprensión de sus implicancias, identificación de oportunidades de mejora, y la detección de riesgos o desafíos, especialmente en un panorama donde la digitalización, la sustentabilidad y la personalización convergen como motores de constante cambio.

Esta revisión sistemática se conforma por distintas secciones, que abordan de forma coherente y ordenada el tema de investigación. En primer lugar, expone la metodología aplicada, es decir, el método PRISMA como guía de selección y análisis minucioso de la literatura relevante. En segundo lugar, se resumen los hallazgos claves obtenidos de los resultados encontrados, en donde se explican la implementación de modelos híbridos omnicanal en la moda circular. En tercer lugar, se encuentra la sección de discusión donde se interpreta esta información, de acuerdo a los aportes teóricos y prácticos encontrados. Finalmente, se realizan las conclusiones, que están compuestas por los aprendizajes más eminentes de la revisión, así como posibles implicancias para futuras investigaciones.

II. METODOLOGÍA

Este estudio se argumentó en la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), conocida internacionalmente como una guía que tiene por cimiento evidencias que promueve la presentación transparente y completa de revisiones sistemáticas. La metodología se aplicó mediante un meta-análisis complementado con técnicas de síntesis cualitativa y comparativa, lo que permitió integrar hallazgos de investigaciones sobre moda circular y modelos híbridos de negocio. En tal sentido, PRISMA funcionó como hoja de ruta para describir con claridad el proceso de cribado de la literatura académica y de informes técnicos, garantizando la trazabilidad de las fuentes seleccionadas; permitiendo una planificación de los pasos a seguir en la revisión, asegurando consistencia y replicabilidad [11]. La versión más reciente, PRISMA 2020, amplía su aplicabilidad a distintos tipos de revisiones, incorporando avances metodológicos y tecnológicos. En el marco de este estudio, dicha actualización permitió abordar con mayor rigurosidad la diversidad de enfoques presentes en la literatura sobre sostenibilidad, economía circular y estrategias híbridas en la moda; de esta manera, se promueve mayor transparencia en el reporte científico y se fortaleció la validez de las conclusiones [12].

2.1. Criterios de elegibilidad

Se utilizaron estudios que abordan la Moda circular y su relevancia en los modelos híbridos omnicanal, ello con el fin de renovar la estructura de las empresas y volverlas más resilientes, sostenibles y transparentes. Por lo tanto, se consideraron las investigaciones publicadas entre los años 2023 y 2025, con el propósito de cerciorarse de la actualidad del conocimiento, considerando que la Moda circular ha cobrado relevancia en los últimos años. Se antepone la inclusión en los idiomas de los artículos, pero al final se obtuvieron solo de inglés. Además, cada uno de los estudios han aportado un análisis de la incidencia de la moda circular sobre los modelos híbridos de omnicanal, lo que ha permitido identificar las oportunidades, retos y últimas soluciones relacionados con la implementación, desarrollo y resultados.

Se implementó solo la base de datos Scopus, por su importancia y minuciosidad en los resultados de la comunidad científica. Ante ello, se excluyeron aquellos artículos con textos incompletos, publicaciones duplicadas, investigaciones fuera del rango temporal constituidos., Así como, estudios que no consideraban directamente los temas vinculados a economía circular, modelos híbridos, sostenibilidad, digitalización, circularidad u otras expresiones de la moda circular. Posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión con el fin de cerciorar los estudios con mayor pertinencia y metodología sólida. Justamente, estos se visualizan en la Tabla 1.

TABLA I
 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Código	Criterios
C1	El título o resumen considera uno o más de los términos usados: moda circular, modelos híbridos, sostenibilidad, omnicanalidad, sector textil o equivalentes.
C2	Los conceptos clave están conectados con la Moda circular y sus impactos en aspectos clave de la cadena de valor (tales como “transformación digital”, “UX”, “e-commerce”, “trazabilidad”)
C3	El estudio está disponible en texto completo y en acceso abierto o a través de la base de datos consultada.
C4	La perspectiva que alinea el artículo posee una relación directa con moda, sostenibilidad, innovación, logística, marketing o transformación tecnológica.
C5	El documento está escrito en español o inglés.

2.2. Fuentes de información

La búsqueda estratégica de artículos se llevó a cabo con la base de datos: Scopus, puesto que esta presenta una fuente confiable con el fin de extraer estudios relevantes al tema de investigación.

2.3. Búsqueda de la información

La búsqueda de investigaciones se ejecutó solamente con la base de datos de Scopus, dado que posee un amplio a su alcance en investigaciones científicas y su pertinencia con los conceptos que se tocaran acerca de la Moda Circular y su relevancia en los modelos híbridos. Se implementaron palabras clave en inglés, por ejemplo: “moda circular”, “moda sostenible”, “omnicanal”, “modelo híbrido” y “transformación digital”, empleando el sistema booleano como AND y OR para potenciar la recopilación de estudios esenciales.

2.4. Selección del estudio

En la Figura 1 se muestra la esquematización de las etapas que fueron fundamentales para la edificación del proceso de selección de los criterios del método PRISMA 2020.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados Bibliométricos

En el análisis bibliométrico, se identificaron los 31 estudios incluidos en la revisión. La Tabla II presenta los apellidos de los autores, los títulos de las investigaciones.

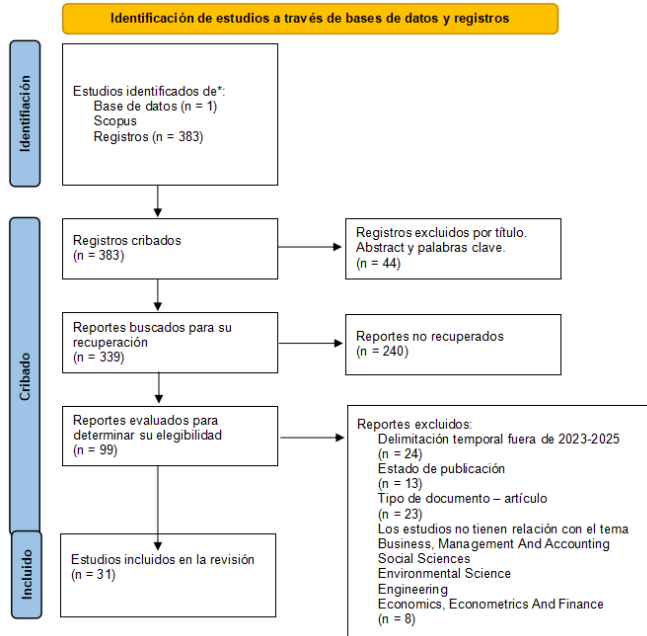


Fig.1. Diagrama PRISMA 2020 de selección de estudios.

En la Fig. 2 se expone la división de los estudios en cada año de publicación. Demostrando que para el 2024 se aumentaron las investigaciones y siguen incrementando en cantidad hacia 2025.

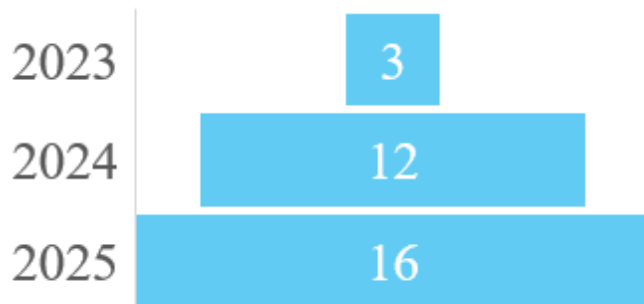


Fig.2. Distribución y crecimiento de estudios según el año de publicación (2023-2025)

En la Fig. 3 muestra la distribución por país, China y España sobresalen entre todos con 8 publicaciones cada uno. Luego, continúa Italia con 6 estudios, después Reino Unido con 5 artículos, Países Bajos con 4 investigaciones, seguidamente Alemania, Rumania e India cuentan con 3 estudios cada uno. El resto de los países, como Estados Unidos, Suecia, Finlandia, Polonia, etc., cuentan con una o dos publicaciones.

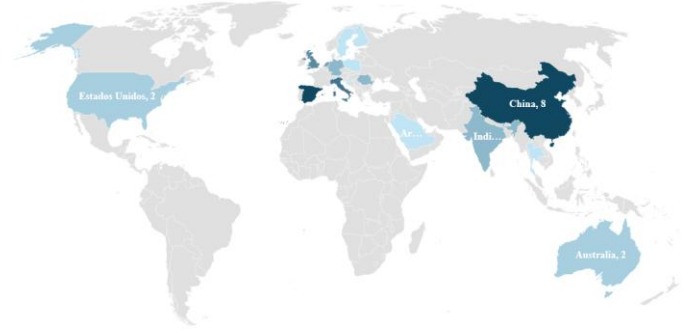


Fig.3. Distribución geográfica de estudios y número de publicaciones por país.

En la Fig. 4 los artículos fueron principalmente publicados en Sustainability (Suiza), contabilizando 8 publicaciones. Le sigue Business Strategy and The Environment, con 2 estudios, luego Journal of Cleaner Production y Sustainable Futures con 2 publicaciones; mientras que, las demás revistas solo registraron una publicación cada una.



Fig.4. Revistas de publicación.

[illegible]

3.2. Resultados De Contenido

TABLE II

Tecnologías emergentes	Herramientas	Indicadores	Mejoras detectadas	Citas de estudio incluidos
Marketing Digital y Comportamiento del Consumidor Sostenible	Etiquetas de CO2 en e-commerce, SMM (Instagram, TikTok), Apps de reventa, SEM/SEO, Modelos de comportamiento (TPB).	Disposición a pagar un “verde premium”, Intención de compra online/offline, Satisfacción del cliente, Engagement digital.	El marketing digital construye marca y fidelidad; la divulgación de CO2 y las apps de reventa influyen directamente en la conciencia y los hábitos de consumo sostenible.	14, 17, 18, 20, 23, 28, 31
Innovación de Modelos de Negocio, Diseño Circular y Colaboración	CAD 2D/3D, AI (SEDDI Textura), Prototipado digital, Open Innovation (OI), Relational enablers.	Reducción de residuos textiles, Adopción de prácticas circulares (10R), Capacidad de innovación, Extensión de ciclo de vida del producto.	El prototipado digital reemplaza muestras físicas; la OI y la colaboración interempresarial superan barreras de adopción circular; RI integra ética y sostenibilidad en el diseño.	16, 23, 26, 30, 38
Optimización de Procesos y Cadenas con IA, Big Data y Digitalización	Inteligencia Artificial (IA), Big Data, Smart Factories, Marco Fashion 4.0, IoT y sensores, R & D.	Eficiencia de recursos, Resiliencia organizacional, Valor corporativo (Tobin's Q), Reducción de residuos, Predicción de demanda.	La tecnología (IA, Big Data) potencia la eficiencia, la resiliencia y el valor corporativo (ESG), siendo un catalizador de la I4.0.	27, 41, 15, 25, 34, 37, 42
Trazabilidad y Transparencia por Blockchain y Digitalización	Blockchain (transparencia, smart contracts), IoT, RFID, Digital Product Passport (DPP), Etiquetado digital.	Trazabilidad y cumplimiento normativo, Reducción de emisiones, Optimización de flujos de materiales, Confianza en la cadena de suministro.	Blockchain y el DPP fortalecen la trazabilidad y transparencia, reduciendo riesgos de lavado verde y mejorando la gestión de flujos de materiales.	13, 21, 24, 32
Gobernanza, Ética y Alineación Regulatoria (ESG/ESRS)	Ética del Cuidado, partes interesadas, compromiso, ESRS (Normas europeas para la elaboración de informes de sostenibilidad), Eco-etiquetas y certificaciones.	Cumplimiento regulatorio, Legitimidad organizacional y del país de origen, Respuestas responsables a crisis, Reducción de confusión por eco-etiquetas.	La Ética del Cuidado y la gestión de la legitimidad mejoran la resiliencia en crisis; el cumplimiento con ESRS es un desafío clave para la moda rápida.	19, 36, 39
Artículos Específicos (SOLO)	Herramientas, modelos o análisis altamente específicos de un solo estudio.	Indicadores de resultados únicos de cada estudio.	Mejoras o hallazgos altamente específicos no agrupables temáticamente.	22, 29, 40
Difusión de Innovaciones Sostenibles en Bioeconomía Forestal	Medios tradicionales (prensa y digital), Teoría de difusión de innovaciones, Perspectiva multinivel (MLP).	Cobertura mediática (medios finlandeses), Tipos de discurso.	Promueve una visión positiva de los textiles de madera, resaltando beneficios ambientales y económicos.	22
Análisis Social y Estratégico para la Producción y Consumo Sostenible de Cuero	Análisis de ciclo de vida (LCA), Disposición a pagar (WTP), Eco-etiquetas.	Preferencias de consumo, Disposición a pagar por alternativas sostenibles (cuero vegano), Impacto ambiental (LCA).	Identifica la apertura creciente hacia alternativas sostenibles al cuero, a pesar de la persistencia del sesgo por la moda rápida.	29

Taxonomía de Habilidades Clave para Implementar Modelos de Negocio Circulares	Análisis de perfiles de LinkedIn, Agrupamiento con NLP.	40 habilidades circulares clave (innovación, operaciones, social, sistemas, digitalización, técnicas).	Proporciona un marco práctico para el desarrollo del capital humano necesario para la adopción de modelos de negocio circulares en startups.	40
---	---	--	--	----

En la Tabla III, expone la compilación condensada de los hallazgos identificados en los 31 artículos revisados, en los cuales fue notable las consecuencias relevantes y positivas en diversas partes de la cadena de suministro que implica la moda circular.

La revisión de literatura revisada expone que la moda circular constituye una adaptación integral para las empresas. Una diversidad de estudios coincide en que es necesario aplicar el marketing digital para convertir el comportamiento del consumidor en una sostenible. Tal es el caso de las campañas que concienticen el impacto del CO2 en el ambiente, resultado de las compras online que representan el 3% y hacia el año 2050 el 17%. Como resultado en Alemania el 9.7% de los consumidores están dispuestos a pagar por un "verde premium", sin embargo, existen barreras como filtros, insignias y etiquetas de divulgación; indicadas en políticas como el eco-etiquetas estandarizado en la Unión Europea [14]. En esa misma línea, es necesario que el producto de economía circular cuente con ciertas características como una buena percepción de desempeño, un precio atractivo, una marca confiable; asimismo, implantar una cultura hacia productos reutilizados y reducir el riesgo lavado verde para que los consumidores tengan disposición a pagar [17].

En cuanto a las herramientas de marketing utilizado en el sector de moda por empresas como Louis Vuitton, Gucci y Chanel, están el storytelling y contenido de marketing para reforzar la identidad de marcas sostenibles. Así como, la realidad aumentada y experiencias digitales que permitan a los consumidores sentir exclusividad; también, influencers y utilizar el omnicanal para ampliar el alcance generacional; asimismo, integrar IA y Chatbots para la personalización [18]. En suma se encuentran las colaboraciones estratégicas con las ONGs, innovación de materiales, eventos y marketing experiencial; de esta manera, se abren oportunidades de credibilidad, acceso a nuevos mercados e incrementa la aceptación de los productos sostenibles [20]. Justamente el comercio digital ha sido impulsado por la pandemia en diferentes partes del mundo, incentivándolos a comprar y cambiar su percepción gradualmente.

No obstante, aún hay objeciones de muchas personas que prefieren precio, calidad y confort antes que sostenibilidad; lo cual se denota en una evaluación en hábitos de consumo en Países Bajos donde 65% adquiere ropa para reemplazar la vieja y el 31% aprovechan promociones. Aunque existe preocupación por la transparencia y los atributos sociales de los productos se presenta baja participación en alquiler, compartir o ropa de segunda mano. Todo ello se ve influido por los valores y creencias de la cultura [33]. Aún con la experiencia que ofrece las compras online hay países que son sensibles al precio; como los de Latinoamérica, y sobre todo tanto en esta zona como en Europa aún se mantiene una

percepción negativa con respecto a la ropa de segunda mano o la moda rápida. Por lo que, es necesario una transparencia y comunicación integral dentro de la cadena de suministros; así como, aplicar iniciativas que cambien ciertos aspectos de las culturas que impiden un mejor desarrollo de los productos sostenibles [28]. Por ejemplo, la app Vinted la cual se popularizó en la generación Z, una plataforma digital de reventa que ha extendido la vida útil de las prendas. La cual, ha utilizado la trazabilidad digital, facilidad de uso, pago seguro, gratuito, y la gamificación a su favor para crear hábitos de consumo sostenible en más de 50 millones de europeos [31].

Ahora, haciendo hincapié en la diferencia territorial en la aceptación de productos sostenibles, un estudio hizo esta segmentación, además de la edad y género en 330 millones de cuentas. Descubriendo que coincide con que las mujeres y los más jóvenes tiene una tendencia eco-chic en redes sociales; pero, existen diferencias regionales dado que en el Norte y Oeste son más eco chic y en el Sur y Este nivel a la moda rápida [30]. Casos que utilizan el SMM en Instagram, TikTok, Twitter y Facebook con el apoyo de influencers y marcas han logrado comunicar sostenibilidad. Tales como, las campañas #WhoMadeMyClothes donde las marcas revelen quién y cómo se fabrican las prendas y #LovedClothesLast donde se fomenta que los consumidores cuiden, reparan y reutilizan sus prendas; todo esto promueve la transparencia y la reutilización en el sector textil [38].

Por otro lado, se hace necesario aplicar la innovación de modelos de negocio hacia un híbrido para mayor alcance; así como, buscar un diseño de negocio donde se busque la circularidad y colaboración. Para la adopción de un modelo sostenible es necesario fomentar en las empresas la economía creativa desde un enfoque estratégico. A la vez que, se consideran drivers principales como visión de liderazgo, innovación, presión regulatoria y activismo del consumidor, sin dejar de lado la regulación de barreras como limitaciones financieras, resistencia cultural, falta de recursos técnicos y baja disposición del mercado. Justamente el modelo validado con tres perfiles estratégicos, impulsado por la innovación, alineado estratégicamente y dominado por las barreras, llamado el BDRA. El cual organiza la adopción en pilares de datos, procesos y gobernanza, con capas de intención estratégica, capacidad organizacional e infraestructura [16].

Continuando con la innovación, se puede promover la Economía circular (CE) mediante el Innovación abierta (OI); dado que, este último está compuesto de (entrante, saliente, acoplado), colaboración interempresarial y patentes conjuntas. Esto se aplica en la práctica por medio del acceso a crédito comercial, acumulación de patentes verdes y mayor intercambio de información, reforzando por políticas argumentales de CE y teniendo mayor impacto en países

industrializados como China [23]. No obstante, esto no es posible sin un OI interempresarial, el cual tiene mayores efectos positivos que la intercompañía o cooperativa. Pero no solo es modificar el diseño estructural de una empresa sino de sí producto, este proceso se puede apoyar de la impresión CAD 2D/3D, AI (SEDDI Textura), impresión digital ink-jet, sistemas KES-FB y FAST. Puesto que, el prototipado digital puede reducir hasta 40% de los residuos textiles y 90% las emisiones, así mismo, ahorrar agua y energía; e incluso los costos reducen hasta un 80% y su tiempo hasta 50%. No obstante, la textura es rígida, por lo que, se hace necesario facilitar las evaluaciones de propiedades textiles y mejorar la precisión 3D [26].

Con respecto a la colaboración, se hace imprescindible implementar de manera holística en la cadena de suministro la economía circular (habilitadores relacionales) en donde se promueva activos específicos de relación, rutinas de intercambio de conocimiento, recursos complementarios y gobernanza efectiva. El sector textil recicla solo el 20% de los textiles globales y 1% en nuevas prendas. Por tanto, aplicar la colaboración facilita superar las barreras y facilitar la transformación de la industria textil hacia una circular, al mismo tiempo de que se aplican las 10R (repensar, reducir, reutilizar, reparar, restaurar, remanufacturar, reutilizar, reciclar, recuperar, rechazar). Por ejemplo, la colaboración de Stella McCartney y Econyl en el reciclaje de nylon quienes tuvieron éxito; pero Renewcell al hacerlo solo no consiguió alinear los objetivos con las marcas. Por lo que, los habilitadores relacionales crean una ventaja competitiva, y construye la innovación circular siempre y cuando se elijan socios que priorizan el cuidado del medio ambiente y la responsabilidad sobre los beneficios económicos [27].

Como se habrá podido identificar es necesario apoyarse de la transformación digital para impulsar los modelos circulares híbridos en la moda. Ello, utilizando arquetipos de modelos de negocio circulares (eficiencia, valor de residuos, renovables, funcionalidad, administración, suficiencia, repropósito, escalabilidad), plataformas digitales, big data análisis para la transparencia y trazabilidad, blockchain, inteligencia artificial para optimización y IoT. Como lo hacen algunas PYMES, quienes a pesar de los recursos limitados de juntan en un propósito común, como representantes de la mayor parte de la economía de un país, liderar la adopción de prácticas digitales para la circularidad [41].

Desde una perspectiva estratégica, la integración de la Inteligencia Artificial (IA), el Big Data y la digitalización avanzada se consolida como un eje determinante para la optimización de procesos y cadenas de valor. Al potenciar simultáneamente la eficiencia de recursos, la resiliencia organizacional y el valor corporativo bajo criterios ESG, configurándose, así como un catalizador estructural de la Industria y Moda 4.0. En este sentido, la adopción de tecnologías digitales no solo facilita la automatización y la interconectividad propias de las fábricas inteligentes. Esto mediante IoT, sensores y análisis de datos, sino que además fortalece la transición hacia cadenas de suministro circulares,

donde la agilidad y la resiliencia actúan como variables mediadoras clave. La evidencia empírica demuestra que, la infraestructura verde y la innovación en I+D refuerzan significativamente esta relación positiva. Al permitir la implementación efectiva de principios de circularidad basados en las 5R (reparar, reacondicionar, reutilizar, remanufacturar y reciclar), reduciendo residuos y optimizando el uso de recursos; no obstante, se advierte que el entrenamiento y desarrollo [15].

En concordancia con ello, el marco Moda 4.0 amplía este enfoque al integrar digitalización, automatización, inteligencia artificial, trazabilidad y personalización. Apoyándose en redes inteligentes basadas en blockchain y en productos inteligentes con sensores que refuerzan la transparencia y la autenticidad; aunque, enfrentando desafíos asociados a la regulación global y a las cargas de cumplimiento para las Pymes [25]. De manera complementaria, la difusión de tecnologías como sensores, IoT y blockchain se asocia directamente con mejoras en la sostenibilidad ambiental. Ello siempre y cuando los objetivos de sostenibilidad se vinculen a KPIs medibles y a sistemas de trazabilidad robustos, siendo la colaboración con grupos de interés, un factor clave para garantizar el cumplimiento normativo y la legitimidad organizacional [34].

En cuanto al rol específico de la IA, su aplicación en la predicción de demanda, la gestión del ciclo de vida del producto y la reducción de la sobreproducción, combinada con blockchain para la trazabilidad de residuos y contratos inteligentes. Esto genera sinergias que fortalecen la resiliencia de la cadena y facilitan el cumplimiento regulatorio; sin embargo, persisten retos vinculados a la brecha de habilidades y a la gobernanza de datos [37]. Finalmente, casos empresariales evidencian que el uso estratégico de IA para la predicción de demanda, junto con IoT y sensores para extender la vida útil de los productos. En general, no solo acelera la transición hacia modelos circulares; sino que, también, genera ventajas competitivas sostenibles, al mejorar la eficiencia de recursos, la reputación corporativa y la diferenciación en mercados presionados [42].

En particular, la aplicación de blockchain permite registrar información inmutable, y verificable a lo largo de todo el ciclo de vida del producto. Facilitando el cumplimiento normativo y la gestión eficiente de los flujos de materiales, aspecto especialmente relevante en un sector intensivo en emisiones como el textil, responsable de aproximadamente el 8 % de los GEI en economías manufactureras [13]. De manera complementaria, la trazabilidad digital no solo actúa como un instrumento de control; sino también, como un factor legitimador de las prácticas sostenibles frente a consumidores y reguladores. Al proporcionar evidencia verificable del origen, los procesos, y el impacto ambiental de los productos. En este sentido, la participación del consumidor a través de aplicaciones y plataformas digitales resulta fundamental, para cerrar el ciclo de la economía circular; mientras que, el retail asume un rol estratégico como articulador y escalador de estas prácticas a lo largo del mercado [21].

Asimismo, la experiencia del sector textil italiano evidencia que, pese a su elevado peso económico y al volumen significativo de residuos generados, la adopción desigual de prácticas circulares, por parte de las Pymes, puede verse mitigada mediante la colaboración en distritos industriales y el uso de herramientas digitales. No obstante, la ausencia de métricas claras y comparables incrementa el riesgo de greenwashing, lo que refuerza la necesidad de marcos integrados de indicadores que armonicen criterios de transparencia y credibilidad [24].

En línea con ello, diversos estudios destacan que blockchain desempeña múltiples roles estratégicos en las cadenas de suministro circulares. Al habilitar la trazabilidad integral, la gestión de datos en tiempo real, la automatización de procesos mediante contratos inteligentes y la reducción de costos de transacción y coordinación. Además, de facilitar la colaboración interempresarial y la integración de grupos de interés en plataformas compartidas. Estas capacidades permiten monitorear los flujos de materiales, impulsar modelos de negocio basados en el reúso y reciclaje; y, generar valor añadido a través de certificaciones digitales de sostenibilidad, siempre que exista gobernanza confiable [32].

En esta línea de análisis, la dimensión ética se enfrenta a importantes tensiones estructurales en la moda rápida. Donde el cumplimiento de los estándares europeos particularmente en materia de transparencia, trazabilidad y gestión de emisiones de alcance 3, que concentran más del 90 % del impacto climático del sector continúa siendo un desafío crítico. A pesar de los avances en reportes alineados con GRI, y compromisos formales con la economía circular, persistiendo problemas de sobreproducción, opacidad en la cadena de suministro y vulneraciones laborales [19].

En términos de alineación regulatoria, el avance hacia marcos como los Normas europeas para la elaboración de informes de sostenibilidad (ESRS) intensifica la exigencia de coherencia entre discurso y práctica. Dado que, la legitimidad se ha convertido en un activo estratégico para el acceso a mercados y la reducción de la incertidumbre. Especialmente, en contextos donde los consumidores construyen sus juicios a partir de la información asociada al país de origen y al comportamiento corporativos. Es el caso del crecimiento acelerado de Shein, pese a cuestionamientos de legitimidad, evidencian que dicha legitimidad influye de manera directa en la intención de compra, y en la sostenibilidad del posicionamiento competitivo a largo plazo [36]. A su vez, la proliferación de más de un centenar de eco-etiquetas en el sector textil ha generado un efecto adverso, incrementando la confusión del consumidor y debilitando la credibilidad de las certificaciones. Lo que, refuerza la necesidad de marcos armonizados que distingan entre esquemas binarios y de niveles, incorporen métodos de evaluación claros, y promuevan un vocabulario común orientado a la trazabilidad y a la reducción efectiva del lavado verde [39].

El análisis de la difusión de innovaciones sostenibles en la bioeconomía forestal finlandesa, desde la teoría de difusión de innovaciones y la perspectiva multinivel (MLP), evidencia que

la cobertura mediática tradicional promueve predominantemente discursos positivos sobre los textiles de madera. Sin embargo, dicha narrativa tiende a omitir tensiones estructurales vinculadas al consumo excesivo, la dependencia sectorial y las limitaciones regulatorias, lo que puede generar una percepción de sostenibilidad parcial o idealizada [22].

Desde el ámbito del consumo, un análisis social y estratégico basado en evaluaciones de ciclo de vida (LCA), eco-etiquetas y disposición a pagar (WTP) muestra una apertura creciente hacia alternativas sostenibles al cuero. Por ejemplo, el cuero vegano, especialmente en segmentos de mayor valor, aunque persisten contradicciones derivadas del impacto ambiental de materiales sintéticos y de patrones de consumo asociados a moda rápida. Esto subraya la necesidad de mayor transparencia y educación del consumidor [29].

Finalmente, desde una perspectiva de capacidades organizacionales, el desarrollo de una taxonomía de habilidades circulares, basada en el análisis de perfiles profesionales mediante técnicas de NLP y agrupamiento empresarial identifica cuarenta competencias clave. Las cuales están distribuidas en dimensiones de innovación, operaciones, sistemas, digitalización y habilidades técnicas. Ofreciendo un marco práctico para orientar el desarrollo del capital humano necesario; con el fin de, la adopción efectiva de modelos de negocio circulares, particularmente en startups [40].

En suma, la evidencia analizada a lo largo de esta discusión pone de manifiesto que la transición hacia la sostenibilidad en el sector moda, es un proceso sistémico y multiescalar. En este, la tecnología, la trazabilidad, la gobernanza y las capacidades organizacionales actúan de manera interdependiente. La digitalización avanzada, la transparencia habilitada por blockchain y la alineación con marcos regulatorios como los ESRS constituyen habilitadores claves. Pero, su efectividad depende de la capacidad de las organizaciones, para integrar estos instrumentos dentro de narrativas coherentes, estructuras de gobernanza legítimas, y competencias internas alineadas con modelos circulares. En este contexto, las tensiones entre velocidad, volumen y responsabilidad, particularmente visibles en la moda rápida, revelan que la sostenibilidad no puede abordarse como un conjunto de soluciones aisladas. Al contrario, debe verse como una transformación estructural que requiere coherencia entre discurso, operación y resultados medibles, condicionando así su impacto real y su contribución al valor empresarial y social a largo plazo,

IV. CONCLUSIONES

En síntesis, esta revisión sistemática analizó el papel de la moda circular en la transformación de los modelos híbridos omnicanal del sector textil. Asimismo, se identificaron las oportunidades y limitaciones que plantea su implementación. La evidencia revisada muestra que la integración de tecnologías emergentes, como blockchain, big data e inteligencia artificial, contribuye a mejorar la trazabilidad y optimizar procesos logísticos. Estas herramientas permiten

fortalecer la transparencia y personalizar la experiencia del consumidor, lo cual resulta clave para cadenas de suministro que buscan resiliencia y sostenibilidad.

Los estudios considerados evidencian avances significativos en marketing digital, prototipado virtual e innovación abierta. Estos elementos favorecen la fidelización del cliente, la reducción de residuos y la legitimidad organizacional. No obstante, persisten limitaciones como barreras financieras y regulatorias, además de una baja disposición de algunos consumidores hacia productos reutilizados. A esto se suman las dificultades de interoperabilidad tecnológica en contextos con menor preparación digital. Estos hallazgos son particularmente relevantes para América Latina, donde las MiPyME enfrentan retos por la falta de inversión y normativas claras. Sin embargo, la adopción de estrategias digitales representa una oportunidad para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y responder a mercados globales exigentes.

A partir de lo identificado, es necesario que futuras investigaciones profundicen en modelos de gobernanza colaborativa y evalúen impactos en unidades productivas de menor escala. Asimismo, será fundamental desarrollar métricas comunes para medir la circularidad y analizar el rol de las políticas públicas en la infraestructura tecnológica. Avanzar en estas líneas permitirá generar evidencia sólida y orientar estrategias coherentes con las capacidades del sector. En conjunto, esta revisión demuestra que la moda circular es una herramienta capaz de reforzar la competitividad de las empresas textiles. Su éxito final dependerá de una implementación progresiva y del fortalecimiento de capacidades en todos los actores involucrados.

V. REFERENCIAS

- [1] X. Yin, Y. Jin, Z. Li y Y. Liu, "How does open innovation promote circular economy practices? Evidence from Chinese listed companies", *J. Innov. & Knowl.*, vol. 10, n.º 3, p. 100702, mayo de 2025. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100702>
- [2] R. Damiano y G. Valenza, "Enacting Resilience in Small and Medium Enterprises Following the Sustainability Path: A Systematic Literature Review", *Strateg. Chang.*, octubre de 2024. <https://doi.org/10.1002/jsc.2608>
- [3] W. Worakittikul et al., "Cultivating sustainability: Harnessing open innovation and circular economy practices for eco-innovation in agricultural SMEs", *J. Open Innov.: Technol., Market, Complexity*, vol. 11, n.º 1, p. 100494, marzo de 2025. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100494>
- [4] L. P. Georgescu, C. Fortea, V. M. Antohi, D. Balsalobre-Lorente, M. L. Zlati y N. Barbuta-Misu, "Economic, technological and environmental drivers of the circular economy in the European Union: a panel data analysis", *Environmental Sci. Europe*, vol. 37, N.º 1, mayo de 2025. <https://doi.org/10.1186/s12302-025-01119-4>
- [5] S. Saghir, M. Mohammadipour y V. Mirzabeiki, "Revisiting operations agility and formalizing digitalization in response to varying levels of uncertainty and customization", *Prod. Planning & Control*, pp. 1–25, febrero de 2024. <https://doi.org/10.1080/09537287.2024.2321290>
- [6] S. Suhardono, T. T. T. Phan, C.-H. Lee y I. W. K. Suryawan, "Design strategies and willingness to pay for circular economy service policies in sustainable tourism", *Environ. Chall.*, p. 101081, enero de 2025. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2025.101081>
- [7] Z. Zhang, "Live E-commerce Marketing Strategy for Chemical Fibre Enterprises Based on 4R Theory", *Textile & Leather Rev.*, vol. 8, pp. 508–538, julio de 2025. <https://doi.org/10.31881/tlr.2025.025>
- [8] R. Apolinario, M. Rodríguez, C. Apolinario y F. Zambrano "Barriers to Reverse Logistics and the Circular Economy in Supply Chain Arrangements: A Qualitative Study in Ecuador", *Revista Galega de Economía.*, vol. 33, n.º 2, abril de 2024. <https://doi.org/10.15304/rge.33.2.3228>
- [9] R. González-Sánchez, S. Alonso-Muñoz y U. Kocollari, "Exploring the supply chain's transformation to achieve the sustainable development goals in the post-pandemic scenario: a review and a research agenda", *Int. J. Logistics Manage.*, vol. 36, N.º 7, pp. 137–177, marzo de 2025. <https://doi.org/10.1108/ijlm-05-2023-0221>
- [10] A. B. Tulcanaza-Prieto, A. Cortez-Ordoñez, J. Rivera y C. W. Lee, "Exploring Customer Perceptions of Business Model Innovation in Family Economic Groups: Evidence from Ecuador", *Sustainability*, vol. 17, n.º 19, p. 8793, septiembre de 2025. <https://doi.org/10.3390/su17198793>
- [11] P. Tugwell y D. Tovey, "PRISMA 2020", *J. Clin. Epidemiol.*, vol. 134, pp. A5–A6, junio de 2021. Accedido el 14 de noviembre de 2025. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.04.008>
- [12] R. Sarkis-Onofre, F. Catalá-López, E. Aromataris, and C. Lockwood, "How to properly use the PRISMA Statement," *Systematic Reviews*, vol. 10, no. 1, Apr. 2021. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01671-z>
- [13] A. Ullah, Q. Zhang, H. Treiblmaier, S. Ahmad y S. Ashraf, "Blockchain and big data-optimized supply chains as facilitators of eco-innovative firm performance", *Sustainable Futures*, vol. 10, p. 101311, noviembre de 2025. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.101311>
- [14] T. Mabangure y O. Fatahi Valilai, "Investigating consumer behaviour and environmental sustainability for the impact of CO2 emission disclosure on German online product purchases", *Discov. Sustain.*, vol. 6, n.º 1, septiembre de 2025. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01924-0>
- [15] R. Agarwal, A. Mehrotra, H. Alofaysan y R. V. Mahto, "Digital technologies and green infrastructure: Advancing a resilient circular supply chain", *Technovation*, vol. 148, p. 103329, diciembre de 2025. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103329>
- [16] X. Yang y L. Zhang, "Drivers and Barriers for Sustainable Design Adoption in Creative Economy Enterprises: A Corporate Strategy Perspective", *Sustainability*, vol. 17, N.º 19, p. 8805, septiembre de 2025. <https://doi.org/10.3390/su17198805>
- [17] A. Toth-Peter, S. Cheema, R. Torres de Oliveira y T. Nguyen, "Are Retail Consumers Willing to Pay for All Circular Products? A Study on Consumer Perception of the Circular Economy in Retail", *Bus. Strategy Environ.*, abril de 2025. <https://doi.org/10.1002/bse.4269>
- [18] F. Y. Tam y J. Lung, "Digital marketing strategies for luxury fashion brands: A systematic literature review", *Int. J. Inf. Manage. Data Insights*, vol. 5, n.º 1, p. 100309, junio de 2025. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2024.100309>
- [19] N. Arimany Serrat, M. Arribas-Ibar y G. Erdoğan, "Fast Fashion Sector: Business Models, Supply Chains, and European Sustainability Standards", *Systems*, vol. 13, n.º 6, p. 405, mayo de 2025. <https://doi.org/10.3390/systems13060405>
- [20] O. Pricopoaia, N. Cristache, A. Lupaşcu, R. C. Dobrea, M.-V. Tureatca y L. G. Dinulescu, "The Impact of Marketing Strategies on Promoting Sustainability in the Fashion Sector", *Sustainability*, vol. 17, n.º 12, p. 5546, junio de 2025. <https://doi.org/10.3390/su17125546>
- [21] N. Chotisarn y T. Phuthong, "Retail Technology Use in Sustainability Practices: A Mixed-Methods Analysis of Implementation Approaches and Future Directions", *Sustain. Futures*, p. 100674, mayo de 2025. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.100674>
- [22] V. Wallius y A. Näyhä, "Wood-based textile innovations in the Finnish media: A critical discourse analysis", *Forest Policy Econ.*, vol. 174, p. 103492, mayo de 2025. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2025.103492>
- [23] X. Yin, Y. Jin, Z. Li y Y. Liu, "How does open innovation promote circular economy practices? Evidence from Chinese listed companies", *J. Innov. & Knowl.*, vol. 10, n.º 3, p. 100702, mayo de 2025. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100702>
- [24] F. De Felice, A. Ferraro, A. Garofalo, L. Acampora y A. Petrillo, "Digital-Driven Circular Ecosystems for the Textile Sector: Insights

- from a Survey on Sustainable Practices in Italy”, *Appl. Sci.*, vol. 15, n.º 6, p. 3266, marzo de 2025. <https://doi.org/10.3390/app15063266>
- [25] E. Rockett, M. Fenwick y P. Jurcys, “Fashion 4.0 and emerging designers: leveraging data and AI to drive creativity, innovation and compliance in global supply chain regulation”, *J. Intellectual Property Law Pract.*, diciembre de 2024. <https://doi.org/10.1093/jiplp/jpae110>
- [26] S. Petrak, M. Mahnić Naglič, M. Glogar y A. Tomljenović, “Assessment of Textile Material Properties and the Impact of Digital Ink-Jet Fabric Printing on 3D Simulation as a Sustainable Method for Garment Prototyping”, *Sustainability*, vol. 17, n.º 4, p. 1388, febrero de 2025. <https://doi.org/10.3390/su17041388>
- [27] B. Colombo, A. Boffelli, A. Madonna, P. Gaiardelli y M. Kalchschmidt, “The Fabric of Circular Economy: how can supply chain collaboration foster circular economy in the textile industry?”, *Supply Chain Manage.: Int. J.*, vol. 30, n.º 7, pp. 60–76, junio de 2025. <https://doi.org/10.1108/scm-07-2024-0448>
- [28] S. Demyen, “The Online Shopping Experience During the Pandemic and After—A Turning Point for Sustainable Fashion Business Management?”, *J. Theor. Appl. Electron. Commerce Res.*, vol. 19, n.º 4, pp. 3632–3658, diciembre de 2024. <https://doi.org/10.3390/jtaer19040176>
- [29] I. D’Adamo, M. Gagliarducci, M. Iannilli y V. Mangani, “Fashion Wears Sustainable Leather: A Social and Strategic Analysis Toward Sustainable Production and Consumption Goals”, *Sustainability*, vol. 16, n.º 22, p. 9971, noviembre de 2024. <https://doi.org/10.3390/su16229971>
- [30] A. Di Vaio, R. Hassan, G. D’Amore y R. Tiscini, “Responsible innovation and ethical corporate behavior in the Asian fashion industry: A systematic literature review and avenues ahead”, *Asia Pacific J. Manage.*, agosto de 2022. <https://doi.org/10.1007/s10490-022-09844-7>
- [31] A. Balińska, E. Jaska y A. Werenowska, “The Importance of the Vinted Application in Popularizing Sustainable Behavior among Representatives of Generation Z”, *Sustainability*, vol. 16, n.º 14, p. 6213, julio de 2024. <https://doi.org/10.3390/su16146213>
- [32] F. Tolentino-Zondervan y L. DiVito, “Sustainability performance of Dutch firms and the role of digitalization: The case of textile and apparel industry”, *J. Cleaner Prod.*, vol. 459, p. 142573, junio de 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142573>
- [33] A. Apetrei, M. Constantin, E.-M. Deaconu, M. Dinu, S. R. Pătărlăgeanu y I.-E. Petrescu, “Eco-chic or trendy-chic? Decoding consumer preferences in sustainable and fast fashion across the EU”, *Manage. & Marketing*, vol. 19, n.º 2, pp. 179–210, junio de 2024. <https://doi.org/10.2478/mmcks-2024-0009>
- [34] E. Sánchez-García, J. Martínez-Falcó, B. Marco-Lajara y E. Manresa-Marhuenda, “Revolutionizing the circular economy through new technologies: A new era of sustainable progress”, *Environmental Technol. & Innov.*, p. 103509, diciembre de 2023. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103509>
- [35] Y. Kayikci, N. Gozacan-Chase y A. Rejeb, “Blockchain entrepreneurship roles for circular supply chain transition”, *Bus. Strategy Environ.*, junio de 2023. <https://doi.org/10.1002/bse.3489>
- [36] A. Plaza-Casado, A. Blanco-González, L. Rivero-Gutiérrez y R. Gómez-Martínez, “Does the legitimacy of countries influence the internationalization of emerging market multinationals”, *Eur. Res. Manage. Bus. Econ.*, vol. 30, n.º 1, p. 100233, enero de 2024. <https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2023.100233>
- [37] L. Zeng, C. K. Y. Lo y Z. Chen, “Fashion innovation through an innovation ecosystem – a research agenda”, *Int. J. Fashion Des., Technol. Educ.*, pp. 1–14, agosto de 2023. <https://doi.org/10.1080/17543266.2023.2247421>
- [38] K. Vladimirova et al., “Exploring the influence of social media on sustainable fashion consumption: A systematic literature review and future research agenda”, *J. Global Fashion Marketing*, pp. 1–22, agosto de 2023. <https://doi.org/10.1080/20932685.2023.2237978>
- [39] P. Ziyeh y M. Cinelli, “A Framework to Navigate Eco-Labels in the Textile and Clothing Industry”, *Sustainability*, vol. 15, n.º 19, p. 14170, septiembre de 2023. <https://doi.org/10.3390/su151914170>
- [40] L. Straub, K. Hartley, I. Dyakonov, H. Gupta, D. van Vuuren y J. Kirchherr, “Employee skills for circular business model implementation: A taxonomy”, *J. Cleaner Prod.*, p. 137027, abril de 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137027>
- [41] C. Colombi y E. D’Itria, “Fashion Digital Transformation: Innovating Business Models toward Circular Economy and Sustainability”, *Sustainability*, vol. 15, n.º 6, p. 4942, marzo de 2023. <https://doi.org/10.3390/su15064942>
- [42] P. Gazzola, E. Pavione, R. Hillebrand, V. Vota y R. Rosa, “The Circular Economy and the Role of Technology in the Fashion Industry: A Comparison of Empirical Evidence”, *Sustainability*, vol. 17, n.º 7, p. 3104, abril de 2025. <https://doi.org/10.3390/su17073104>