

TRABAJO FIN DE MASTER

Máster Universitario en Sistemas Integrados de Gestión

Economía Circular y Responsabilidad Social Corporativa en el sector textil: el papel de la tecnología en la transición hacia la sostenibilidad

Alumno: Elena Fuster Barata

Tutor: Lucia Cachafeiro Fuciños

Madrid, 2025

TRABAJO FIN DE MASTER

Economía Circular y Responsabilidad Social Corporativa en el sector textil: el papel de la tecnología en la transición hacia la sostenibilidad

Máster Universitario en Sistemas Integrados de Gestión

Alumno: Elena Fuster Barata

TUTOR: Lucia Cachafeiro Fuciños

Madrid, 2025

ÍNDICE

1	RESUMEN / ABSTRACT	1
2	INTRODUCCIÓN	2
2.1	Alcance.....	3
3	OBJETIVOS	4
3.1	Objetivos específicos.....	4
4	MARCO TEÓRICO.....	5
4.1	Economía circular: definición, principios y evolución.....	5
4.2	Responsabilidad Social Corporativa: enfoques y dimensiones	7
4.3	Convergencia entre economía circular y RSC	8
4.4	El papel de la tecnología en la transformación sostenible.....	9
5	TECNOLOGÍAS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR.....	10
5.1	Internet de las cosas.....	10
5.2	Big data y análisis de datos	11
5.3	Blockchain	12
5.4	Inteligencia artificial	12
6	METODOLOGÍA	14
6.1	Enfoque metodológico	14
6.2	Fuentes y criterios de selección.....	14
6.3	Fases del proceso metodológico	14
6.4	Técnicas e instrumentos	15
6.5	Limitaciones del estudio.....	15
7	ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DEL SECTOR TEXTIL.....	16
7.1	Situación actual del sector textil: desafíos ambientales y sociales	16
7.2	Principales estrategias de economía circular en el sector textil.....	17
7.3	Justificación de la selección de casos.....	18
7.3.1	H&M	19
7.3.2	Reformation	20
7.3.3	Spinnova	21
7.4	Efectividad y relación con los Objetivos de Sostenibilidad	22
7.5	Barreras y retos	23
8	ANÁLISIS DE UNA EMPRESA FICTICIA.....	24
8.1	Descripción de la empresa ficticia.....	24
8.2	Análisis de la empresa.....	26

8.2.1	Cadena de valor y procesos internos.....	26
8.2.2	Perfil del cliente y el mercado	26
8.2.3	Sostenibilidad y normativa ambiental.....	27
8.2.4	Competidores	27
8.3	Propuestas de mejora.....	29
8.3.1	Inteligencia artificial	29
8.3.2	Sensores IoT	30
8.3.3	Recogida de ropa	31
8.3.4	Políticas de sostenibilidad e implantación de certificaciones ISO.....	33
8.4	Retos y limitaciones.....	34
8.5	Cierre de resultados y aprendizaje	34
9	CONCLUSIONES.....	37
10	BIBLIOGRAFIA.....	39
11	ANEXOS	45
11.1	Anexo 1	45

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo circular	5
Figura 2: Diagrama de mariposa	6
Figura 3: DAFO	28
Figura 4: Software de anidamiento	29
Figura 5: Contenedor inteligente	32

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: Parte 1 de comparativa.....	35
--------------------------------------	----

1 RESUMEN / ABSTRACT

Resumen

La presente investigación analiza cómo las tecnologías emergentes pueden impulsar la transición del sector textil hacia un modelo de economía circular, integrando los principios de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC). Se aplicó una metodología cualitativa basada en la revisión bibliográfica, el análisis comparativo de tres empresas representativas del sector (H&M, Reformation y Spinnova) y el desarrollo de un caso práctico en una empresa ficticia, Textiles García S.A. El estudio permitió identificar las principales estrategias y tecnologías que promueven la sostenibilidad textil, destacando la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas (IoT) y los sistemas de trazabilidad. Como resultado, se propone un conjunto de medidas para optimizar procesos productivos, reducir impactos ambientales y mejorar la competitividad mediante la innovación tecnológica y la implantación de certificaciones ISO. Se concluye que la incorporación de tecnologías emergentes es una herramienta clave para avanzar hacia una industria textil más circular, responsable y alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Abstract

This research analyzes how emerging technologies can drive the transition of the textile sector towards a circular economy model, while integrating the principles of Corporate Social Responsibility (CSR). A qualitative methodology was applied, based on a literature review, a comparative analysis of three representative companies in the sector (H&M, Reformation, and Spinnova), and the development of a practical case in a fictional company, Textiles García S.A. The study identified the main strategies and technologies that promote textile sustainability, highlighting the role of artificial intelligence, the Internet of Things (IoT), and traceability systems. As a result, a set of measures is proposed to optimize production processes, reduce environmental impacts, and improve competitiveness through technological innovation and the implementation of ISO certifications. It is concluded that the integration of emerging technologies is a key tool to advance towards a more circular, responsible, and sustainable textile industry aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs).

2 INTRODUCCIÓN

Frente a los problemas ambientales y sociales que provoca el modelo tradicional de producción y consumo, basado en producir, usar y tirar. Este modelo, muy común en sectores como la moda, genera un gran consumo de recursos naturales, contaminación y desigualdades sociales, por lo que cada vez es más necesario buscar formas de producir y consumir de manera más sostenible.

En este sentido, las tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas (IoT), el Big Data o Blockchain ofrecen herramientas que ayudan a mejorar la gestión de los recursos, hacer los procesos más eficientes y garantizar la trazabilidad en toda la cadena de valor. Estas tecnologías no solo facilitan la puesta en práctica de la economía circular, sino que también ayudan a integrar la Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

Este trabajo analiza cómo la economía circular, junto con las tecnologías emergentes y la RSC, se están aplicando en el sector textil, un ámbito que tiene un gran impacto tanto ambiental como social. Para ello, se revisan los conceptos clave, se analizan casos de empresas que ya están aplicando estrategias sostenibles y se identifican las oportunidades y los retos para avanzar hacia un modelo más responsable.

Además, se ha desarrollado un ejercicio práctico con una empresa ficticia del sector textil, llamada Textiles García S.A., con el fin de mostrar cómo una compañía con un modelo tradicional puede transformarse en una empresa más circular incorporando tecnologías y estrategias de sostenibilidad. Este análisis permite visualizar los principales desafíos y oportunidades que enfrentan las empresas del sector y proponer mejoras que contribuyan tanto a su competitividad como a su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En resumen, este trabajo pretende ofrecer una visión crítica y actual sobre el sector textil, mostrando cómo la innovación y las nuevas tecnologías pueden convertirse en un apoyo fundamental para lograr una industria más sostenible y socialmente responsable.

2.1 Alcance

Este trabajo se centra en analizar la relación entre la economía circular y las tecnologías emergentes, y en cómo pueden aplicarse dentro del sector textil. Para ello, se ha revisado bibliografía académica, informes y artículos del sector que ayudan a comprender mejor la situación actual y los principales retos de la industria.

El estudio no pretende abarcar toda la industria de la moda, sino que se enfoca en algunos ejemplos concretos y representativos. Además, incluye el análisis de una empresa ficticia, Textiles García S.A., como ejercicio práctico. A través de este caso se proponen diferentes estrategias que podrían ayudar a la empresa a avanzar hacia un modelo de negocio más circular y sostenible.

En resumen, el trabajo busca, por un lado, explicar de forma teórica y práctica cómo las tecnologías emergentes pueden apoyar la transición hacia una economía circular, y por otro, mostrar cómo el sector textil puede adaptarse a las nuevas demandas del mercado y a los retos ambientales actuales aplicando estos principios

3 OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es analizar cómo las tecnologías pueden ayudar al sector textil a avanzar hacia un modelo de economía circular y a aplicar políticas de Responsabilidad Social Corporativa (RSC), usando un enfoque que combina revisión de documentos, análisis de casos y un ejemplo práctico con una empresa ficticia.

3.1 Objetivos específicos

1. Revisar la bibliografía y documentos de empresas y organismos internacionales para entender los conceptos de economía circular, RSC y las tecnologías que se pueden usar en el sector textil.
2. Estudiar empresas reales que aplican sostenibilidad y tecnología, analizando sus prácticas, resultados y buenas ideas mediante una matriz comparativa.
3. Aplicar lo aprendido en un caso práctico con una empresa ficticia, proponiendo mejoras en economía circular, digitalización y políticas de RSC a partir de un análisis DAFO.
4. Identificar los principales retos y oportunidades para que las empresas textiles puedan ser más sostenibles y responsables.
5. Usar datos cualitativos y algunos datos numéricos descriptivos para entender mejor el contexto.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 Economía circular: definición, principios y evolución

La economía se define como la ciencia social que estudia cómo administrar los recursos limitados de los que disponemos para satisfacer las necesidades ilimitadas humanas (Andrés Sevilla Arias, 2025). Con la revolución industrial, se generó una cultura consumista basada en reemplazar y desechar bienes. De esto surge el concepto de economía lineal de producción y consumo, que se basa en la extracción de las materias primas, su transformación en productos, su distribución, venta y finalmente en su desecho.

Este modelo económico trae consigo una serie de consecuencias negativas. Entre estas consecuencias podemos encontrar la generación excesiva de residuos, el agotamiento de los recursos naturales, el impacto medioambiental y la pérdida de la biodiversidad (Falappa et al., 2019). Es en este contexto surge la economía circular como propuesta innovadora que transforma la forma en que se produce y consume. Este nuevo enfoque promueve la reutilización, el reciclaje y el aprovechamiento de los materiales con el fin de minimizar el desperdicio y garantizar la disponibilidad de recursos.

La economía circular es un modelo que busca aprovechar al máximo los recursos disponibles, manteniendo los materiales y productos dentro del ciclo productivo el mayor tiempo posible. Su finalidad es reducir los residuos y reincorporar los materiales a la cadena de valor al final de su vida útil (Marcet et al., 2018).

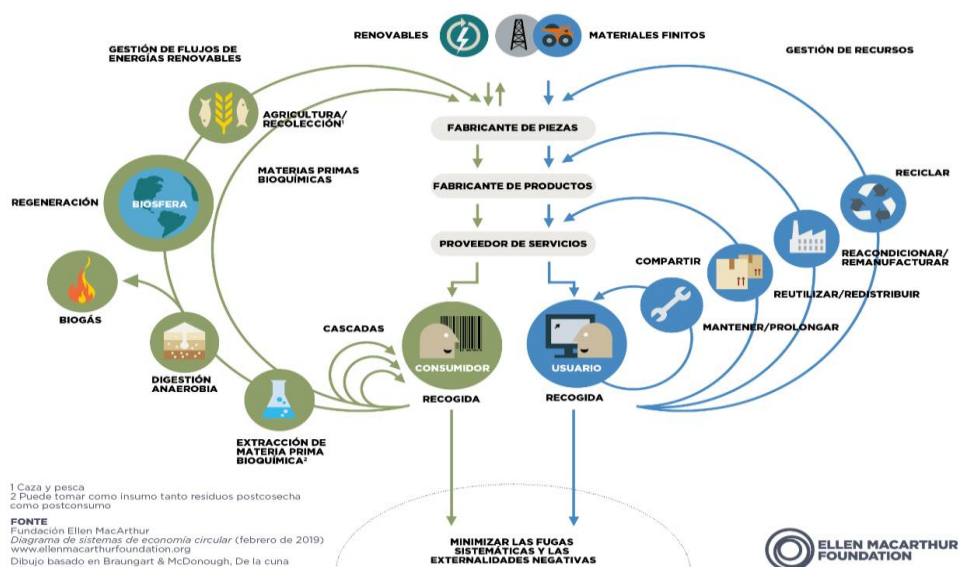
Figura 1: Modelo circular



Fuente: Elaboración propia.

La Fundación Ellen MacArthur desarrolló una representación visual conocida como el Diagrama de la Mariposa. Esta herramienta visual muestra cómo los materiales pueden circular a través de dos ciclos principales: el ciclo biológico, donde los productos biodegradables retornan de forma segura a la naturaleza, y el ciclo técnico, donde los productos tecnológicos se mantienen dentro del sistema a través de estrategias como la reutilización, reparación, remanufactura y reciclaje. Este diagrama muestra cómo prolongar la vida útil de los productos y reducir los residuos (Ellen MacArthur Foundation, 2025).

Figura 2: Diagrama de mariposa



Fuente: Ellen MacArthur Foundation, 2025

La economía circular se basa en tres principios fundamentales:

1. Cuidar los recursos naturales, utilizando materiales renovables y tecnologías que generen un menor impacto en el medio ambiente.
2. Aprovechar mejor los recursos, creando productos que puedan reutilizarse, repararse o reciclarse, alargando su vida útil y evitando la generación de residuos.
3. Hacer los procesos más eficientes, reduciendo los impactos ambientales y sociales y fomentando un modelo económico más equilibrado y sostenible

4.2 Responsabilidad Social Corporativa: enfoques y dimensiones

La Responsabilidad Social Corporativa (RSC) es el compromiso voluntario de las empresas para integrar aspectos sociales, éticos, laborales y medioambientales en su gestión, contribuyendo al desarrollo sostenible y al bienestar de sus grupos de interés, más allá del cumplimiento legal.

Según el Observatorio de Responsabilidad Social Corporativa, la RSC se apoya en cinco principios fundamentales: cumplir con la legislación nacional e internacional, aplicar un enfoque global en todas las áreas de la empresa, asumir compromisos éticos de forma voluntaria, tener en cuenta los impactos sociales, ambientales y económicos, y orientar las acciones hacia las necesidades de los grupos de interés.

Asimismo, se alinea con los principios del desarrollo sostenible, promoviendo un equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y la protección del medio ambiente. Además, la RSC no sustituye las funciones de las administraciones públicas ni interfiere en la negociación colectiva o en las relaciones laborales (Organización Internacional del Trabajo, s.f.).

La RSC se pone en práctica a través de diferentes ámbitos que impulsan una gestión más responsable por parte de las empresas. Entre los más importantes se encuentran el respeto a los derechos humanos, la garantía de unas condiciones laborales justas y la protección del medio ambiente mediante acciones sostenibles. También incluye la defensa de los derechos de los consumidores, la promoción de la salud y el bienestar laboral, y la prevención de la corrupción, fomentando siempre la transparencia y la integridad. Además, abarca otros aspectos como el cumplimiento legal y fiscal, la competencia justa, la transferencia tecnológica y el respeto a la soberanía nacional, contribuyendo así al desarrollo social y sostenible.

4.3 Convergencia entre economía circular y RSC

En los últimos años ha crecido la preocupación de las empresas por integrar la sostenibilidad en sus modelos de negocio. En este contexto, la Economía Circular (EC) y la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) se presentan como enfoques complementarios que buscan promover un desarrollo económico respetuoso con el medioambiente y la sociedad. Aunque son conceptos distintos, ambos coinciden en que las organizaciones deben guiarse no sólo por criterios económicos, sino también sociales y ambientales

La RSC hace referencia a la implicación voluntaria de las empresas en aspectos sociales, ambientales y éticos, más allá del simple cumplimiento legal. El objetivo principal es la contribución positiva de las organizaciones en el bienestar de las personas y del entorno en el que operan. La Economía Circular, por otro lado, propone abandonar el modelo lineal de producción basado en “producir, usar y tirar”, y apostar por un modelo circular.

La relación de estos dos conceptos surge porque la RSC aporta a las empresas una base ética y social, mientras que la EC sirve como herramienta práctica para alcanzar la sostenibilidad. Es decir, la RSC define los principios y la visión, mientras que la EC los aplica mediante estrategias concretas, como la gestión responsable de los residuos. De esta manera, pueden avanzar hacia modelos más sostenibles, mejorando su imagen y reputación al demostrar un compromiso real con la sostenibilidad.

En resumen, la unión entre la Economía Circular y la Responsabilidad Social Corporativa ofrece una visión más completa de lo que significa la sostenibilidad dentro de las empresas. La RSC ayuda a que las organizaciones actúen de forma más ética y comprometida con la sociedad, mientras que la Economía Circular aporta las herramientas para hacerlo de forma prácticas y efectiva. Cuando ambos enfoques se combinan, las empresas no solo logran reducir su impacto ambiental, sino que también fomentan la innovación, el trabajo conjunto y un tipo de crecimiento más equilibrado y justo.

4.4 El papel de la tecnología en la transformación sostenible

Cada vez hay una mayor conciencia sobre la necesidad de producir y consumir de una forma más responsable. En este sentido, la economía circular propone un cambio de mentalidad frente al modelo tradicional, buscando aprovechar los recursos y reducir los residuos desde el diseño de los productos.

Para poder realizar este cambio de modelo hacia una economía más sostenible, la tecnología tiene un papel muy importante ya que permite aplicar muchas de las estrategias propias de la economía circular, como la reutilización de productos, el reciclaje de materiales, la reparación de objetos o el diseño de productos más duraderos.

Hoy en día vivimos en una sociedad digitalizada, donde el uso de tecnologías está transformando la forma en que se producen y transportan los bienes. A su vez, este cambio ha llevado a muchas empresas a modificar su funcionamiento e incorporar principios de la economía circular. Sin la ayuda de determinadas tecnologías, muchas de estas estrategias serían difíciles o incluso imposibles de implementar.

Además, estas herramientas tecnológicas permiten aprovechar mejor los recursos disponibles, hacer un seguimiento más preciso de los materiales a lo largo de toda la cadena de valor, y tomar decisiones basadas en datos reales. Todo ello contribuye a que la gestión de los procesos sea más eficiente, transparente y respetuosa con el medioambiente (AgriculturaWiki, s.f.).

5 TECNOLOGÍAS EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

En los siguientes apartados se explican algunas de las tecnologías que están teniendo un papel importante en este proceso de cambio hacia un modelo más circular, así como la forma en la que cada una de ellas contribuye.

5.1 Internet de las cosas

Según IBM *“El Internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés) se refiere a una red de dispositivos físicos, vehículos y otros objetos físicos que están integrados con sensores, software y conectividad de red integrados, lo que les permite recopilar y compartir datos.”* (IBM, s.f.). Estos dispositivos se conectan mediante sistemas cableados, inalámbricos o híbridos, y van desde maquinaria compleja hasta aparatos domésticos como relojes inteligentes o altavoces conectados (Rejeb et al., 2022). El IoT permite que los dispositivos se comuniquen entre sí y con otros conectados a internet, creando una red capaz de intercambiar datos y realizar tareas autónomas.

Gracias a la tecnología, las empresas pueden tener un mayor control sobre sus cadenas de suministro, lo que les permite innovar y obtener información útil para adaptarse a los nuevos modelos circulares, como el seguimiento de materiales o la reparación y reutilización de productos.

El Internet de las Cosas (IoT) ayuda a que los productos duren más tiempo, ya que permite identificarlos, hacerles seguimiento y detectar posibles fallos antes de que ocurran. También mejora el mantenimiento y la eficiencia de los equipos. Además, facilita la gestión de los recursos, por ejemplo, apagando automáticamente los dispositivos que no se usan y ofreciendo información útil para tomar decisiones dentro de los modelos circulares.

A pesar de sus ventajas, la implantación del IoT enfrenta barreras como los costes iniciales, la falta de datos estructurados, problemas de interoperabilidad y la necesidad de infraestructuras potentes para gestionar el gran volumen de información generado.

La ciberseguridad también es crucial. Al depender de infraestructuras permanentemente conectadas, el IoT se expone a riesgos como caídas de suministro,

fugas de información o sabotajes, especialmente críticos en sectores como la salud o la energía, donde un fallo afecta directamente al bienestar de la sociedad

Otro obstáculo es la ausencia de estándares internacionales claros. Cada dispositivo puede usar protocolos y formatos distintos, dificultando la integración y limitando la interoperabilidad.

5.2 Big data y análisis de datos

El análisis de grandes volúmenes de datos proporciona información valiosa para la gestión de recursos y la toma de decisiones en la economía circular. Permite conocer patrones, identificar áreas de mejora y optimizar la eficiencia en el uso de recursos, reduciendo gastos y desperdicios.

Existen diferentes definiciones de *Big Data*, pero en general se entiende como el análisis y gestión de grandes cantidades de datos que no pueden ser procesados con las herramientas tradicionales.

El *Big Data* permite no solo analizar el pasado, sino también anticiparse a necesidades futuras y ajustar estrategias en tiempo real. Esto es un punto clave para la implementación eficaz de los modelos circulares.

Además de analizar grandes volúmenes de datos, detecta patrones en el consumo de recursos, predice la vida útil de los productos y apoya la toma de decisiones estratégicas. Esto permite una gestión más eficiente de los materiales (Aragón et al., 2024).

La combinación de *Big Data* y economía circular no solo optimiza los procesos existentes, sino que permite abordar nuevos desafíos de manera más efectiva. En la práctica, el Big Data permite recopilar y analizar información procedente de sensores, sistemas de reciclaje, bases de datos de consumo y otras fuentes digitales. Gracias a este análisis, es posible entender mejor cómo se usan los materiales, detectar cuáles tienen mayor importancia, aprovecharlos durante más tiempo y rediseñar productos para generar menos residuos.

5.3 Blockchain

La economía circular necesita herramientas que permitan seguir el recorrido de los productos y materiales a lo largo de toda la cadena de suministro, asegurando la transparencia, la colaboración entre empresas y la fiabilidad de la información.

En este contexto, la tecnología *Blockchain* se presenta como una buena solución para estos desafíos, ya que ofrece un registro digital descentralizado, seguro y prácticamente imposible de modificar. Gracias a estas características, permite registrar y verificar cada etapa del ciclo de vida de un producto (desde su fabricación hasta su reciclaje o eliminación final) garantizando que los datos sean fiables y no se modifiquen sin dejar rastro.

Blockchain es una tecnología de registro digital que funciona de manera descentralizada, almacenando la información en bloques que se conectan unos con otros en orden cronológico. Cada bloque usa técnicas de seguridad, como funciones hash, que evitan que los datos puedan modificarse sin que se note. Gracias a esto, se consigue un sistema transparente, seguro y sin necesidad de intermediarios para comprobar la información (Pakseresht et al., 2023).

Las funciones hash garantizan la integridad de los datos, generando un valor único que permite verificar si la información ha sido modificada (BBVA, 2025).

Se han realizado diversos estudios sobre la relación entre la tecnología *Blockchain* y la economía circular. Según un estudio, esta tecnología puede reducir los costes de transacción y la huella de carbono a la vez que mejorar la comunicación y el rendimiento (Böhmecke-Schwafert et al., 2022).

5.4 Inteligencia artificial

Este apartado analiza cómo la inteligencia artificial (IA) contribuye a alcanzar la economía circular, generando oportunidades y sinergias.

La IA desarrolla sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana, como aprendizaje, razonamiento, resolución de problemas o comprensión del lenguaje,

La inteligencia artificial (IA) y la economía circular no deben entenderse como temas separados, sino como dos enfoques que se complementan. Juntas pueden ayudar a impulsar y acelerar el paso hacia modelos de desarrollo más sostenibles. Esto es posible gracias a la capacidad de la IA para analizar grandes cantidades de datos,

automatizar decisiones y mejorar la eficiencia de los sistemas, lo que facilita aplicar los principios de la economía circular de manera más efectiva.

Por un lado, la inteligencia artificial ofrece herramientas muy útiles para gestionar los sistemas circulares, que suelen ser complejos y contar con muchos participantes, como fabricantes, distribuidores, plataformas digitales, consumidores o servicios de reparación. Gracias a la IA, se puede mejorar el intercambio de información entre todos ellos, reforzando la trazabilidad de los productos y materiales a lo largo de su ciclo de vida y facilitando la toma de decisiones en tiempo real.

Por otro lado, la economía circular genera muchísima información que puede aprovecharse con la ayuda de la inteligencia artificial. Ambas se complementan: cuando las empresas aplican más prácticas circulares, se obtiene más información útil; y, a la vez, cuando la inteligencia artificial avanza, resulta más fácil poner en marcha este tipo de modelos sostenibles. En conjunto, esta relación ayuda a mejorar los procesos y a hacer que la economía circular sea más efectiva y realista en las empresas.

Esta relación genera un ciclo de mejora continua, donde la inteligencia artificial permite impulsar las operaciones circulares, a la vez que, identificar oportunidades, anticipar fallos y recomendar prácticas de consumo más sostenibles.

En resumen, unir la inteligencia artificial con la economía circular no solo ayuda a mejorar los procesos o la eficiencia, sino que también supone un cambio importante en la forma de producir. Las empresas que consigan combinar ambas cosas estarán mejor preparadas para reducir costes, innovar más rápido, tener cadenas de suministro más fuertes y avanzar de forma real hacia sus objetivos de sostenibilidad.

6 METODOLOGÍA

Este trabajo analiza cómo las tecnologías pueden ayudar a las empresas a acercarse a la economía circular y a la Responsabilidad Social Corporativa (RSC), centrándose en el sector textil. Para ello, se ha seguido una metodología cualitativa, incorporando algunos datos cuantitativos descriptivos que permiten contextualizar el análisis.

6.1 Enfoque metodológico

El estudio combina revisión de documentos, análisis de casos y aplicación práctica en una empresa ficticia. Se eligió este enfoque para poder entender cómo la tecnología apoya modelos sostenibles mediante ejemplos reales, políticas empresariales y tendencias globales. Se incluyen algunos datos numéricos, como cifras de contaminación en la industria textil, para ofrecer una visión más completa del contexto.

6.2 Fuentes y criterios de selección

La información se obtiene de fuentes secundarias. Entre ellas encontramos: artículos científicos y revisiones académicas sobre economía circular, RSC y sostenibilidad (Google Scholar, Scopus, ScienceDirect), informes y memorias de sostenibilidad de empresas textiles y documentos de organismos internacionales (Unión Europea, ONU) sobre sostenibilidad e innovación tecnológica. Los criterios han sido: publicaciones de 2015 a 2024, fuentes con reconocimiento académico o institucional, relación directa con sostenibilidad o innovación, y exclusión de documentos sin respaldo científico. Se elaboró una tabla para registrar autor, año, tema, aportaciones y posibles aplicaciones al sector textil, facilitando así la organización y comparación de la información.

6.3 Fases del proceso metodológico

En la fase 1 se llevó a cabo una revisión bibliográfica para elaborar el marco teórico sobre RSC, economía circular y tecnología, agrupando las ideas principales en categorías (RSC, circularidad, digitalización e innovación) que luego servirían para analizar los casos empresariales.

En la fase 2, se estudiaron empresas representativas (H&M, Reformation y Spinnova) que aplican sostenibilidad. Los criterios de selección fueron: reconocimiento en sostenibilidad, disponibilidad de información pública, variedad de tamaño y modelo de negocio. Se analizaron informes de sostenibilidad teniendo en cuenta la RSC, iniciativas de economía circular, uso de tecnologías emergentes y resultados medioambientales y sociales. La información se organizó en una matriz comparativa para identificar tendencias y buenas prácticas.

Por último, se diseñó un caso de empresa ficticia del sector textil para aplicar los conocimientos previos. Se desarrollaron propuestas de mejora enfocadas en la integración de tecnologías, diseño y producción bajo principios de economía circular, e implementación de políticas de RSC orientadas a la ética y transparencia. En esta fase se analiza el entorno y, a partir de ello, se elaboran propuestas prácticas que se pueden aplicar.

6.4 Técnicas e instrumentos

En la Fase 1, se aplicará la técnica de análisis documental utilizando como instrumento una tabla de revisión bibliográfica, con el fin de organizar la información teórica y conceptual. En la Fase 2, se empleará la técnica de análisis de contenido, mediante una matriz comparativa de casos, para identificar estrategias sostenibles en empresas textiles. Finalmente, en la Fase 3, se desarrollará la técnica de investigación–propuestas, utilizando el análisis DAFO como instrumento, con el objetivo de elaborar propuestas aplicadas para la empresa ficticia.

6.5 Limitaciones del estudio

El estudio se basa en fuentes secundarias, sin realizar investigación directa ni recoger datos primarios, por lo que las conclusiones dependen de la información disponible públicamente y su interpretación. El caso de la empresa ficticia se usa solo como ejemplo, pero sirve para mostrar cómo se podrían aplicar en la práctica los conceptos y estrategias teóricas.

7 ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DEL SECTOR TEXTIL

7.1 Situación actual del sector textil: desafíos ambientales y sociales

La industria textil está vinculada al consumismo y la contaminación ambiental, reflejándose en la compra frecuente de ropa de moda rápida que genera importantes impactos sociales y ambientales.

Actualmente, el modelo de *fast fashion* domina el sector textil. Este sistema consiste en producir prendas de manera rápida y en grandes cantidades, para satisfacer una demanda igualmente acelerada. Su éxito se debe a varios aspectos: la facilidad para acceder a estas prendas, la renovación de colecciones, y, sus precios accesibles. Sin embargo, esta dinámica promueve un consumo impulsivo lo que ocasiona graves consecuencias ambientales.

La fabricación textil requiere grandes cantidades de energía y agua, lo que contribuye al agotamiento de recursos naturales y genera un fuerte impacto ambiental. Procesos como el lavado o el teñido, requieren un elevado consumo de agua y producen vertidos con alta concentración de compuestos orgánicos y químicos variados, que muchas veces son vertidos sin un tratamiento adecuado.

Según la ONU, la moda es la segunda industria más contaminante del mundo, responsable de aproximadamente el 8 % de las emisiones de gases de efecto invernadero, 400.000 t de microplásticos al océano y el 73 % de prendas en vertederos. Además, en 2020, los consumidores compraban un 60 % más ropa que en 2000, usándola la mitad del tiempo, evidenciando la urgencia de modelos más sostenibles (Parlamento Europeo, 2020).

Las consecuencias de una gestión ambiental inadecuada son cada vez más evidentes. Problemas como el cambio climático, el calentamiento global y la dependencia de fuentes energéticas no renovables muestran la urgencia de que las empresas adopten métodos de producción más responsables y materiales sostenibles que ayuden a reducir su impacto en el planeta.

La transición hacia la economía circular enfrenta retos técnicos, como la dificultad de reciclar mezclas de materiales. Por ello, el rediseño de productos y modelos de negocio alternativos (alquiler, segunda mano o reparación) son estrategias clave para avanzar hacia una moda más sostenible.

Para analizar la economía circular en el sector textil, se han seleccionado casos representativos de empresas con distintas estrategias y características, lo que permite evaluar su efectividad y contribución a los objetivos de sostenibilidad. El estudio muestra cómo la innovación tecnológica y la implementación de modelos de negocio alternativos fomentan prácticas más sostenibles en la moda.

7.2 Principales estrategias de economía circular en el sector textil

El sector textil se encuentra en plena transición hacia modelos más sostenibles. La economía circular se ha convertido en un pilar fundamental para transformar esta industria. En el caso de esta industria, los ejes principales de la EC son la reutilización, el reciclaje, la reparación y la reducción del consumo (Ramírez-Escamilla et al., 2024) . A partir de estos ejes se han desarrollado una serie de estrategias como el ecodiseño, el uso de materiales sostenibles o modelos de negocio circulares.

La reutilización busca dar una segunda vida a las prendas evitando que acaben en los vertederos. El reciclaje, por su parte, transforma los residuos textiles en nuevas materias primas que pueden reintegrarse en el proceso productivo, reduciendo la necesidad de usar nuevos recursos. La reparación permite alargar la vida útil de las prendas y, la reducción producir y comprar menos, priorizando la calidad, la durabilidad y el diseño atemporal frente al modelo de *fast fashion*.

A partir de esto, han surgido otras estrategias que apoyan la circularidad y que muchas empresas del sector están comenzando a integrar. Una de las más destacadas es el ecodiseño, que busca minimizar el impacto ambiental del producto desde su concepción, teniendo en cuenta factores como la selección de materiales, la facilidad de reciclaje o la durabilidad. También cobra importancia el uso de materiales sostenibles o biobasados, como el algodón orgánico, las fibras recicladas o las alternativas innovadoras derivadas de residuos agrícolas o forestales, que reducen la dependencia de materias primas no renovables.

Por otro lado, la producción local o bajo demanda (*on-demand manufacturing*) se está consolidando como una forma eficaz de evitar el sobre stock y disminuir la huella de carbono asociada al transporte y almacenamiento. A su vez, los modelos de negocio circulares, como la reventa, el alquiler o el *leasing* textil, permiten extender la vida útil de las prendas y ofrecen nuevas formas de consumo más alineadas con la sostenibilidad (Krishnamurthy, 2007).

En los últimos años, la trazabilidad y la digitalización han cobrado mucha importancia, ya que ayudan a controlar todo el ciclo de vida de los productos y a hacer más transparentes los procesos de producción. Gracias a ello, las empresas pueden tomar decisiones más responsables y cumplir mejor con las normativas ambientales.

Por último, también se está trabajando en mejorar el uso de los recursos, utilizando tecnologías más eficientes y procesos de producción que consuman menos. En general, todas estas estrategias ayudan a que el sector textil avance hacia un modelo más sostenible, competitivo y preparado para afrontar los retos ambientales actuales

7.3 Justificación de la selección de casos

Para analizar el sector textil desde la perspectiva de economía circular, se analizan tres empresas: H&M, Reformation y Spinnova. Esta elección se debe a que representan distintos enfoques y niveles de madurez en la implementación de estrategias sostenibles.

En primer lugar, se escoge H&M por ser una de las grandes multinacionales de moda rápida que está intentando transformar su modelo de negocio hacia uno más sostenible. Gracias a este análisis se puede ver como una empresa grande implementa estrategias de sostenibilidad a gran escala.

En el caso de Reformation, es una pequeña empresa del sector cuyo modelo de negocio se basa en la sostenibilidad, la circularidad y la transparencia. Su estudio permite comprender cómo una empresa de este tamaño puede integrar la economía circular desde el diseño hasta el final de la vida útil del producto.

Por último, Spinnova se selecciona por su carácter innovador y tecnológico. Esta *start-up* aporta una perspectiva diferente, mostrando cómo la innovación puede impulsar la economía circular en el sector textil.

En conjunto, estos tres casos permiten comparar distintos tamaños de empresa, enfoques estratégicos y niveles de innovación, ofreciendo así una visión completa de cómo se está aplicando la economía circular en la industria textil.

7.3.1 H&M

H&M (Hennes & Mauritz) es una de las mayores empresas de moda a nivel mundial, fundada en 1947 en Suecia. En los últimos años, la compañía ha reorientado su modelo de negocio hacia la sostenibilidad, reconociendo la necesidad de transformar toda su cadena de valor para reducir el impacto ambiental y avanzar hacia un modelo sostenible.

Su estrategia se centra en tres grandes ejes: circularidad y clima, materiales, recursos y equidad, y derechos humanos. A través de estos, H&M busca reducir emisiones, optimizar el uso de recursos naturales y garantizar condiciones laborales justas. La empresa tiene como meta para 2030 que todos sus productos se fabriquen con materiales reciclados o sostenibles, y alcanzar la neutralidad climática para 2040. En 2024, el 89 % de los materiales utilizados eran sostenibles y el 29,5 % procedían de fuentes recicladas (H&M Group, 2024).

Con respecto a la circularidad, la empresa promueve el ecodiseño y programas como Conscious, que emplean materiales sostenibles, o Take Care y The Loop, basados en la reparación y reciclaje textil. Además, intenta reducir su consumo de agua y energía, eliminar sustancias químicas nocivas y sustituir los envases por envases a base de materiales reciclados o reutilizables. En la parte social, el programa Fair and Equal impulsa la igualdad de oportunidades en su cadena de suministro, donde en 2024 las mujeres representaban el 65 % de los representantes laborales (H&M Group, 2024).

En resumen, H&M cuenta con una estrategia de sostenibilidad basada en la innovación, la responsabilidad y la colaboración, contribuyendo directamente a los ODS 8, 9, 12 y 13 (para más información, consultar el anexo 1), y posicionándose como una de las empresas líderes en la transición del sector textil hacia un modelo más circular y bajo en carbono.

7.3.2 Reformation

Reformation es una empresa de moda sostenible fundada en Los ángeles en 2009. Se trata de una tienda de ropa vintage, cuyo modelo de negocio se basa en la sostenibilidad, circularidad y transparencia. Su lema *“Being naked is #1 most sustainable option. We’re #2”*, muestra su compromiso por reducir su impacto ambiental sin renunciar al estilo.

Su estrategia se basa en cuatro pilares: materiales sostenibles, producción responsable, claridad y transparencia. Con respecto a los materiales, la empresa usa fibras recicladas, regenerativas o renovables, y tiene como objetivo alcanzar el 100% para 2025. En 2024 ya contaba con un 98% de materiales sostenibles lo que refleja su compromiso por reducir el impacto ambiental en sus prendas (Reformation, 2024).

En cuanto a la producción, la empresa combina la fabricación local con un programa que busca mejorar el trabajo con sus proveedores, ayudándoles a ser más sostenibles y responsables. También lleva a cabo iniciativas centradas en garantizar salarios justos, buenas condiciones laborales y una comunicación directa con los trabajadores.

Con respecto a la circularidad, la empresa diseña prendas duraderas y reciclables a la vez que impulsa programas como *Happy Endings*, *RefRecycling* y *Ref Vintage*, que apoyan la reutilización y evitan la generación de residuos. Su objetivo es que todas sus prendas puedan reciclarse y que se fabriquen sin utilizar materiales nuevos.

Por último, buscan la transparencia a través de RefScale, una herramienta que les permite medir y mostrar el impacto de cada prenda en aspectos como las emisiones, el uso de agua y los residuos generados. Gracias a este enfoque, Reformation demuestra que una empresa pequeña también puede integrar la sostenibilidad, la innovación y la ética en todas las etapas de su trabajo, contribuyendo así a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 8, 9, 12 y 13 (para más información, consultar el anexo 1).

7.3.3 Spinnova

Spinnova es una empresa finlandesa que trabaja en el campo de la biotecnología textil y tiene como objetivo cambiar la industria de la moda a través de la innovación sostenible. Desde que se creó, ha desarrollado una tecnología propia que permite fabricar fibras textiles a partir de materiales renovables, sin usar productos químicos dañinos y con un impacto ambiental muy bajo. Su trabajo busca dar respuesta a algunos de los mayores problemas del sector, como el alto consumo de agua, el uso de sustancias tóxicas y las emisiones de carbono.

Su estrategia cuenta con tres enfoques: la innovación sostenible, el clima, la eficiencia de recursos y la circularidad. Con respecto a la innovación, Spinnova se basa en la investigación y la mejora continua para conseguir un mayor impacto positivo. Su fibra, SPINNOVA, está hecha a partir de pulpa de madera de bosques gestionados de forma responsable y controlada. Además, todos los materiales que usa se pueden rastrear, lo que garantiza que su origen sea sostenible.

En cuanto al impacto climático, la empresa es reconocida como *Climate Champion*, ya que su proceso de producción emite un 74 % menos de emisiones de CO₂ y utiliza un 98 % menos agua que el algodón tradicional. Además, su tecnología funciona con un sistema cerrado que reutiliza el agua y la energía, evitando el uso de productos químicos dañinos y reduciendo al mínimo la generación de residuos (Spinnova, 2024).

Una estrategia clave de la empresa es la circularidad. La fibra SPINNOVA puede reciclarse muchas veces sin perder calidad, lo que permite que los materiales se mantengan en uso durante más tiempo. Además, al estar hecho de materiales naturales y producido sin disolventes, esta fibra se convierte en una alternativa mucho más sostenible frente a las fibras tradicionales.

En resumen, Spinnova es un buen ejemplo de cómo una empresa puede basarse en la innovación tecnológica para ser más sostenible. Demuestra que es posible combinar la competitividad con un impacto positivo en el medio ambiente. Además, su modelo contribuye directamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 9, 12 y 13, relacionados con la innovación, la producción responsable y la lucha contra el cambio climático (para más información, consultar el anexo 1).

7.4 Efectividad y relación con los Objetivos de Sostenibilidad

La efectividad de las estrategias de sostenibilidad depende del tipo de impacto y del tamaño de cada empresa. En el caso de Reformation, destaca por tener un enfoque muy completo y transparente. Ha conseguido aplicar la sostenibilidad en todas las fases de su producto, desde el diseño de las prendas hasta su reciclaje. Su modelo, basado en una producción limitada y en el uso de materiales reciclados o regenerativos, junto con programas como RefRecycling y Ref Vintage, demuestra que una empresa pequeña también puede tener un impacto positivo en el medio ambiente sin dejar de ser rentable.

H&M, por su parte, presenta una efectividad más visible en términos ambientales y educativos. A través de su línea *Conscious* y del uso creciente de materiales reciclados o de origen responsable, ha logrado incorporar prácticas sostenibles en la producción masiva y fomentar hábitos de consumo más responsables. Pese a las críticas por su vinculación al *fast fashion*, su alcance global le permite generar un impacto ambiental y social a gran escala.

En el caso de Spinnova, la efectividad radica en la innovación tecnológica. Su proceso de transformación de pulpa de madera en fibra textil sin productos químicos peligrosos reduce notablemente el consumo de agua, energía y emisiones de CO₂. Aunque su producción aún es limitada, representa una solución con gran potencial para transformar la industria si se adopta de manera más amplia.

En relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), cada empresa contribuye de una forma diferente. Algunas lo hacen apostando por la innovación y la eficiencia en los recursos, otras centrando sus esfuerzos en la parte social o en la producción responsable. En conjunto, todas aportan al cumplimiento de los ODS desde distintos enfoques, mostrando que hay muchas maneras de avanzar hacia un modelo textil más sostenible y comprometido con el medio ambiente y la sociedad.

En resumen, los tres casos muestran cómo diferentes estrategias pueden complementarse para lograr un mismo fin. Cada empresa aporta una visión distinta, desde la innovación tecnológica hasta la gestión responsable y la conciencia social, lo que demuestra que la sostenibilidad puede construirse sumando distintos esfuerzos.

7.5 Barreras y retos

Aunque estas empresas han avanzado hacia la sostenibilidad, todavía se enfrentan a algunos retos importantes. En el caso de Reformation, su principal dificultad es que al ser una empresa pequeña y con producción local, le cuesta crecer sin perder su control sobre la calidad y la sostenibilidad. Además, el uso de materiales reciclados o regenerativos suele ser más caro, lo que complica aumentar la producción.

Por su parte, H&M tiene el desafío de controlar toda su cadena de suministro y mantener un nivel alto de materiales sostenibles en todas sus colecciones, algo difícil por el gran volumen de prendas que fabrica y la cantidad de proveedores que tiene.

En cuanto a Spinnova, al ser una empresa joven y centrada en la tecnología, necesita más apoyo económico y colaboración con otras marcas para poder producir su fibra ecológica a gran escala.

Estos retos muestran que la sostenibilidad en el sector textil no solo depende de los esfuerzos internos de las empresas sino también de factores externos como la tecnología, la disponibilidad de materiales sostenibles y las regulaciones del mercado. Entender los obstáculos permite comprender por qué algunas prácticas sostenibles se adaptan más rápido que otras y qué medidas facilitan su implementación.

De este análisis se pueden sacar varias conclusiones. En primer lugar, que la sostenibilidad se puede abordar desde diferentes perspectivas (social, ambiental y tecnológica) y que la combinación de estas ayuda a reducir mejor el impacto general. En segundo lugar, la transparencia y la comunicación con los consumidores son muy importantes, ya que las etiquetas claras, los informes y la educación ambiental ayudan a que la gente entienda y valore las acciones sostenibles. Por último, la innovación tecnológica puede generar grandes mejoras, aunque para que funcione bien necesita inversión y colaboración entre empresas.

Todo lo aprendido puede servir de guía para otras empresas del sector textil que quieran aplicar prácticas de economía circular, adaptando las estrategias según su tamaño, recursos y objetivos. Además, este análisis ayuda a conectar la parte teórica con la práctica, mostrando cómo las ideas sobre economía circular pueden aplicarse en situaciones reales y comprobar sus resultados, lo que hace que el estudio tenga aún más valor.

8 ANÁLISIS DE UNA EMPRESA FICTICIA

Las empresas de moda recurren a tecnologías para avanzar hacia modelos de negocio sostenibles ya que muchas estrategias no podrían implementarse sin ellas. Las empresas innovan para desarrollar estrategias que transformen sus negocios hacia modelos circulares y sostenibles que contribuyan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Como se ha mostrado, las tecnologías permiten reducir impactos ambientales, mejorar la trazabilidad y desarrollar nuevos modelos de negocio. Además, recogen y analizan grandes cantidades de información, facilitando conclusiones y decisiones eficaces.

Este apartado analiza la situación de una empresa textil ficticia y propone tecnologías y estrategias para orientar su modelo hacia la economía circular.

8.1 Descripción de la empresa ficticia

La empresa ficticia analizada se denomina Textiles García S.A. y es una compañía familiar española fundada en 1992. De tamaño medio, cuenta con más de 30 años de experiencia en la fabricación de ropa deportiva (camisetas, pantalones y sudaderas). Su sede se encuentra en Valencia y cuenta con 120 trabajadores. La empresa comercializa sus productos principalmente a grandes superficies deportivas, sin vender directamente al consumidor final.

El modelo de negocio de Textiles García S.A. es de carácter lineal, basado en producir, vender y desechar. En este modelo, la empresa adquiere las materias primas, fabrica las prendas en sus instalaciones y las distribuye posteriormente a grandes superficies para su comercialización.

En cuanto a su cadena de suministro, Textiles García combina proveedores locales e internacionales, aunque depende en gran medida de materiales provenientes de Asia, sobre todo algodón convencional y poliéster. Estos materiales son muy utilizados en la ropa deportiva, pero tienen un impacto ambiental elevado.

El proceso productivo de Textiles García incluye varias etapas: diseño, corte, confección, teñido y empaquetado de las prendas. Estas fases generan residuos

textiles y un consumo elevado de energía y agua, sobre todo durante el teñido, lo que muestra la necesidad de aplicar medidas de eficiencia y estrategias de circularidad.

Actualmente, la gestión de residuos de la empresa no está organizada de manera estructurada. Los residuos se almacenan temporalmente y son retirados por un gestor autorizado, pero sin separar por tipo de material ni aplicar procesos de reciclaje o reutilización.

En el teñido y estampado se utilizan tintes químicos convencionales, con un alto consumo de agua y energía, lo que incrementa tanto el impacto ambiental como los costes de producción. Además, los embalajes y envases son principalmente de plástico y las etiquetas son convencionales, sin ningún tipo de plan de reciclaje o reutilización, aumentando aún más el impacto ambiental.

La empresa tampoco cuenta con certificaciones ambientales ni con un plan de seguimiento de su desempeño ambiental. Esto evidencia la necesidad de implantar políticas de economía circular que permitan valorizar los residuos y reducir el impacto ambiental de su actividad.

Textiles García ha invertido poco en innovación tecnológica. La empresa trabaja con maquinaria estándar y no dispone de sistemas de trazabilidad ni de herramientas avanzadas que le permitan optimizar su cadena de valor.

Aunque ha logrado expandir su producción a Francia e Italia, en los últimos años ha ido perdiendo presencia en el mercado español frente a grandes competidores que destacan por su innovación, el uso de tecnologías más avanzadas y la incorporación de estrategias de sostenibilidad y economía circular.

En cuanto al transporte y la logística, las prendas se envían principalmente a grandes superficies en España y a mercados internacionales como Francia e Italia, utilizando transporte por carretera y marítimo. Actualmente no se mide ni se compensa la huella de carbono de estos desplazamientos, y la falta de planificación logística reduce la eficiencia, aumentando así el impacto ambiental de su modelo de negocio lineal.

Actualmente, Textiles García se enfrenta a varios retos en el sector textil, como la alta competencia, el aumento de los costes energéticos y la presión social para adoptar

prácticas más sostenibles. El mercado avanza hacia la digitalización y la moda circular, lo que obliga a la empresa a transformarse.

Dada esta situación, resulta interesante analizar cómo Textiles García podría incorporar buenas prácticas de empresas como Reformation, H&M o Spinnova, integrando sostenibilidad e innovación tecnológica en su modelo de negocio.

8.2 Análisis de la empresa

En este apartado se realiza un análisis de la empresa Textiles García, evaluando sus procesos internos, su posicionamiento en el mercado y su nivel de sostenibilidad. Posteriormente, se presenta un DAFO que permite identificar debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades estratégicas.

8.2.1 Cadena de valor y procesos internos

La empresa Textiles García S.A. gestiona internamente toda la producción de ropa deportiva, controlando cada etapa desde la recepción de materias primas hasta la distribución del producto final. La compañía adquiere los tejidos, clasifica y gestiona los rollos de tela según su tipo y destino, y desarrolla los diseños y patrones de las prendas. Posteriormente, realiza el corte de las piezas, el estampado y los acabados, y procede a la confección y ensamblaje. Antes del envío, se lleva a cabo un control de calidad. Finalmente, las prendas se embalan, almacenan y distribuyen.

El modelo de negocio lineal de Textiles García hace que sea difícil controlar todo el ciclo de vida de los productos y mejorar los procesos. Al no tener sistemas digitales ni herramientas de optimización, la empresa pierde eficiencia y no puede aplicar bien estrategias sostenibles, quedando detrás de competidores más innovadores.

8.2.2 Perfil del cliente y el mercado

La empresa está dirigida a clientes que se dedican a la comercialización de ropa deportiva. Su ámbito de actuación abarca tanto el mercado nacional, en España, como el internacional, en Francia e Italia. En los últimos años, la empresa ha experimentado una pérdida de cuota de mercado en España. Esta situación evidencia la necesidad de adaptarse a la creciente demanda de productos sostenibles y responsables.

8.2.3 Sostenibilidad y normativa ambiental

Actualmente, Textiles García utiliza materiales de alto impacto ambiental y no aplica estrategias de economía circular. La gestión de residuos textiles es limitada, los tintes químicos generan un alto consumo de agua y energía y los envases y embalajes plásticos no se reciclan. Además, la empresa carece de certificaciones ambientales y de planes de seguimiento del desempeño ambiental. Estas condiciones exponen a la empresa a riesgos regulatorios y reputacionales y evidencian la necesidad de adoptar políticas de sostenibilidad y economía circular, así como herramientas de control y trazabilidad.

8.2.4 Competidores

Textiles García enfrenta competidores que han incorporado sistemas de trazabilidad digital, materiales sostenibles y estrategias de economía circular, lo que les permite adaptarse rápidamente a las tendencias del mercado y a las exigencias de consumidores y distribuidores. Esta situación obliga a Textiles García a modernizar su modelo de negocio para mantenerse competitivo.

Tras analizar los distintos aspectos internos y externos de Textiles García, se ha elaborado un análisis DAFO que permite identificar de manera clara las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa. Este análisis sirve como base para definir propuestas de mejora y establecer acciones para modernizar el modelo de negocio, adoptar prácticas sostenibles y mejorar la competitividad frente a los líderes del sector.

Figura 3: DAFO



Fuente: Elaboración propia

En conclusión, del análisis DAFO se puede decir que Textiles García tiene una buena base gracias a su experiencia y al reconocimiento que ha conseguido en el sector. Sin embargo, también se enfrenta a retos importantes relacionados con la sostenibilidad, la innovación tecnológica y su posición en el mercado nacional. Todo esto muestra la necesidad de que la empresa avance hacia un modelo de negocio más circular y eficiente, que le ayude a ser más competitiva y a adaptarse a las nuevas exigencias del mercado.

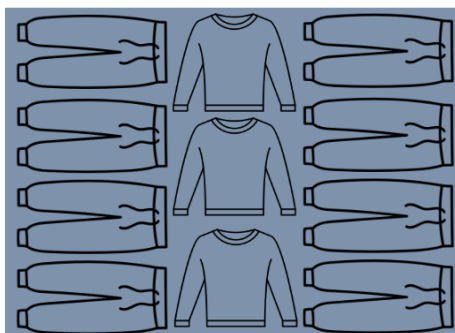
8.3 Propuestas de mejora

8.3.1 Inteligencia artificial

Una de las principales propuestas de mejora para Textiles García es la incorporación de herramientas de inteligencia artificial (IA) en el proceso de corte de patrones. Actualmente, este proceso se realiza de manera tradicional con apoyo de un software de diseño, pero sin un sistema que optimice al máximo el aprovechamiento de tejidos. La implementación de algoritmos de anidamiento o *nesting* permitiría optimizar la disposición de los patrones sobre cada rollo de tela, reduciendo significativamente los desperdicios

Los softwares de anidamiento permiten optimizar la disposición de las formas sobre materiales planos, para poder maximizar el uso de materiales y para minimizar los residuos. Este software analiza las dimensiones de la tela junto con las formas de los patrones a cortar. De esta manera, se consigue aprovechar al máximo cada trozo de tela reduciendo al máximo los residuos que se puedan generar y minimizando, por tanto, los desperdicios.

Figura 4: Software de anidamiento



Fuente: Elaboración propia

Este software no solo busca el aprovechamiento del espacio, sino que también tiene en cuenta factores como la dirección del hilo, las propiedades elásticas del material o los requisitos de diseño específico. De esta forma la IA puede hacer una planificación de manera eficiente reduciendo al mínimo la creación de residuos.

Este enfoque se inspira en Spinnova, que utiliza innovación tecnológica para minimizar el consumo de recursos y reducir emisiones, demostrando cómo la tecnología puede transformar la producción textil hacia la sostenibilidad.

La incorporación de este tipo de software en Textiles García aportaría beneficios tanto económicos como ambientales. En lo económico, el hecho de optimizar el uso de las telas permitiría reducir la necesidad de comprar grandes volúmenes de material, lo que se traduciría en un ahorro de costes. En el plano ambiental, el menor desperdicio textil contribuiría a reducir el impacto ambiental. Esto no solo mejoraría la eficiencia, sino que también permitiría que la empresa se alineara con el ODS 12, Producción y consumo responsables, lo que le daría un valor añadido frente a la competencia y reforzaría su imagen en el mercado.

En conclusión, la incorporación de inteligencia artificial en el proceso de corte no debe considerarse únicamente como una innovación tecnológica, sino como una estrategia capaz de generar múltiples beneficios para la empresa. Esta herramienta permite optimizar el aprovechamiento de las telas, reduciendo los costes asociados y disminuyendo los residuos textiles, lo que contribuye a la sostenibilidad. Además, se mejoraría la competitividad de Textiles García al incrementar la eficiencia operativa y alinear la empresa con las demandas actuales del mercado.

8.3.2 Sensores IoT

Otra propuesta tecnológica es el uso de sistemas de control inteligente en sus procesos productivos. Estos sistemas basados en sensores IoT permiten monitorizar en tiempo real el consumo de energía y agua en diferentes fases de la producción.

Consistiría en la instalación de sensores en las diferentes máquinas que se usan en los procesos productivos. Su funcionamiento se centra en la recopilación continua de datos sobre parámetros como la energía utilizada, la temperatura o el tiempo de uso de las máquinas. Estos datos que los sensores recogen se registran en plataformas digitales que facilitan su análisis.

La utilidad de este sistema se justifica desde el plano económico ya que facilita la identificación de ineficiencias y de consumos innecesarios, lo que permite implantar medidas correctivas para reducir los costes. Por otro lado, permitiría la posibilidad de implementar un mantenimiento preventivo ya estos sensores serían capaces de anticipar fallos o averías. En el plano ambiental, darían lugar a la optimización del uso de los recursos energéticos e hídricos. Esto se traduce en la reducción de impacto ambiental, favoreciendo el cumplimiento de normativas y a su vez contribuyendo a los ODS, en concreto el 12 y el 13 sobre acción por el clima (Anexo 1).

Este planteamiento se parece a lo que hacen algunas empresas del sector, como H&M, que ya utilizan tecnologías digitales para controlar mejor su consumo energético y seguir de forma más precisa todo el proceso de producción. En el caso de Textiles García, se podrían aplicar estos sistemas a una escala más pequeña, aprovechando la digitalización para trabajar de forma más eficiente y sostenible.

En resumen, esta propuesta no solo supone una mejora técnica, sino que también demuestra el compromiso de la empresa con la sostenibilidad. Gracias a ello, Textiles García podría adaptarse mejor a las nuevas exigencias del mercado y a la normativa.

8.3.3 Recogida de ropa

Uno de los principales retos a los que se enfrenta la industria textil es la elevada generación de residuos. La mayoría de la ropa usada termina en vertederos o incinerada, generando un gran impacto ambiental. En este contexto, Textiles García, aunque no vende directamente al consumidor, podría tener un papel clave implantando un sistema de recogida y clasificación inteligente de prendas usadas junto a las grandes superficies con las que trabaja, avanzando así hacia un modelo circular alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La propuesta consistiría en instalar contenedores inteligentes con el logotipo de la marca en los puntos de venta, en colaboración con las grandes superficies. Los consumidores podrían registrar su depósito de prendas a través de una página web y recibir descuentos o beneficios, fomentando así la devolución de ropa usada. En la etiqueta se explicaría cómo devolver la prenda una vez usada. El cliente solo tendría que registrarse en la web para obtener descuentos al depositarla en el contenedor.

Estos contenedores incorporarían tecnología RFID y códigos QR que permiten identificar cada prenda y registrar automáticamente las devoluciones. De este modo, la empresa podría conocer en tiempo real el tipo y cantidad de ropa recuperada, mejorando la trazabilidad de los materiales y la gestión de los residuos. La tecnología RFID es un sistema que permite identificar y rastrear objetos de forma automática mediante ondas de radio. Funciona con tres componentes principales: las etiquetas, que se colocarían en la ropa y que almacenarían información sobre el producto (tela, talla...), una antena o lector que enviará señales de radio para activar la etiqueta y así

poder leer los datos, y por último el software que recibe la información del lector y la procesa.

Figura 5: Contenedor inteligente



Fuente: Elaboración propia

Consistiría por tanto en los siguientes pasos: Cuando un consumidor se acerca a un contenedor, escanea un código QR que lo redirige a la web de la empresa, donde se registra. Esto permite autenticar al usuario y asociar su depósito al contenedor específico, garantizando un seguimiento completo del proceso. Cada prenda incluye una etiqueta RFID que almacena información sobre su composición y colección, permitiendo identificar individualmente cada prenda y garantizar un registro fiable de los materiales depositados.

Una báscula integrada mide el peso total de la ropa depositada. Combinando estos datos con la información RFID, la plataforma genera un registro completo de las prendas y calcula automáticamente los beneficios o descuentos que el consumidor podrá aplicar en futuras compras.

Este sistema optimiza la trazabilidad y gestión de materiales reciclables, incentiva la participación del consumidor y permite planificar la recogida, optimizar rutas y reportar resultados ambientales. Las prendas se trasladan a una planta de clasificación para su separación y valorización.

La implantación de contenedores inteligentes y RFID reduce el impacto ambiental al recuperar prendas que terminarían en vertederos, optimiza la logística y la reincorporación de materiales al ciclo productivo, y mejora la percepción de la empresa como sostenible y comprometida con el medio ambiente.

Inspirada en la línea Conscious de H&M, la iniciativa permite a Textiles García educar a los consumidores sobre la devolución de ropa usada, recuperando materiales y fomentando la economía circular y la conciencia ambiental.

8.3.4 Políticas de sostenibilidad e implantación de certificaciones ISO

Más allá de las propuestas planteadas en relación con la economía circular y las tecnologías emergentes, se considera de gran importancia que Textiles García implemente políticas de sostenibilidad claras, así como certificación en normas ISO relacionadas con la gestión ambiental y social.

En primer lugar, la empresa debe disponer de una política de sostenibilidad donde establezca compromisos concretos. Estas políticas no solo sirven como guía para la organización, sino que también mejorarían su reputación.

Por otro lado, sería recomendable que Textiles García obtuviera certificaciones reconocidas internacionalmente. Entre estas podemos destacar la ISO 14001 de gestión ambiental, para poder implantar un sistema que permita controlar los impactos ambientales, la ISO 45001 de Seguridad y Salud en el Trabajo, para los riesgos asociados al uso de maquinarias y a las condiciones de trabajo y por último la ISO 26000 de Responsabilidad Social Corporativa que, aunque no es certificable, puede servir para integrar la RSC en su estrategia.

La incorporación de estas certificaciones no solo supone un esfuerzo con el medioambiente y la sociedad, sino que también suponen una ventaja competitiva que contribuye a mejorar su reputación, diferenciarse de la competencia y facilitar su acceso a mercados internacionales donde se exigen este tipo de estándares.

La implantación de políticas de sostenibilidad y la certificación en normas ISO consolidarían las estrategias de economía circular y RSC, integrándolas en la gestión diaria de la empresa. Esto permitiría a Textiles García S.A. demostrar su compromiso con la sostenibilidad y mejorar su posicionamiento e imagen frente a la competencia.

8.4 Retos y limitaciones

Aunque la implementación de estas propuestas ofrece numerosas ventajas para Textiles García, la empresa también cuenta con una serie de retos y limitaciones.

En primer lugar, la principal dificultad radica en la inversión inicial necesaria para la adquisición de maquinaria y tecnologías como sensores IoT, software especializado y contenedores inteligentes. Para una empresa como Textiles García, esta inversión puede resultar elevada y difícil de asumir. Además, la implementación de estas tecnologías requiere formación específica del personal, lo que implica un esfuerzo adicional en tiempo y recursos.

La logística también representa un desafío, ya que requiere coordinar la recogida y el transporte de la ropa usada, así como integrar los datos en la plataforma web. Además, el éxito de esta estrategia depende en gran medida de la implicación de los consumidores, responsables de registrar sus aportaciones.

Desde el punto de vista de la tecnología la empresa se puede enfrentar a errores en la lectura de etiquetas RFID o fallos en la integración de la información.

Por último, la transición hacia un modelo circular implica un cambio cultural en la empresa. Requiere un compromiso por parte de la dirección y la adaptación de procesos y aceptación por parte de todo el equipo.

El análisis muestra que la empresa tiene fortalezas importantes, como la experiencia de más de 30 años en el sector, su flexibilidad por tratarse de una empresa familiar y su presencia en el mercado. Sin embargo, también cuenta con debilidades como que se basa en un modelo de negocio lineal, su falta de innovación y la ausencia de políticas de sostenibilidad claras.

8.5 Cierre de resultados y aprendizaje

El análisis de los casos reales y de la empresa ficticia permiten comparar las diferentes formas de incorporar la sostenibilidad y la economía circular en los distintos modelos de negocio del sector textil. Cada empresa tiene un modelo distinto, lo que permite ver cómo las estrategias sostenibles pueden adaptarse según el tamaño, los recursos disponibles o la forma de trabajar. A continuación, se presenta una tabla comparativa de los aspectos más destacados de cada caso.

Tabla 1: Parte 1 de comparativa

Aspecto clave	H&M	Reformation	Spinnova	Textiles García S.A.
Modelo de negocio	Gran empresa multinacional que busca hacer su producción más circular.	Pequeña marca de moda sostenible con producción en pequeñas cantidades,	Empresa tecnológica que desarrolla fibras textiles sostenibles.	Pyme familiar con potencial para transformarse hacia la sostenibilidad.
Enfoque de sostenibilidad	Circularidad, clima, materiales, recursos, equidad y derechos humanos.	Circularidad, materiales reciclados y transparencia en toda la cadena.	Innovación en materiales y procesos limpios.	Incorporación de certificaciones ISO y digitalización de procesos.
Uso de tecnología	Sistemas de trazabilidad y programas para medir el impacto ambiental y social	Usa la herramienta RefScale para medir el impacto de cada prenda y aplicar procesos sostenibles y sin químicos dañinos.	Tecnología sin productos químicos, con ahorro de agua y energía.	Uso de IA, sensores IoT y sistemas RFID para mejorar la eficiencia.
Relación con los ODS	8, 9, 12, 13	8, 9, 12, 13	9, 12, 13	8, 9, 12, 13
Buenas prácticas	Programas de recogida, uso de materiales reciclados, metas climáticas.	Programas de reciclaje y reutilización como RefRecycling o Ref Vintage.	Fibras naturales con bajo impacto ambiental y reciclables.	Eficiencia energética, gestión de residuos y certificaciones ambientales.
Retos y barreras	Trazabilidad y sobreproducción.	Escalabilidad y costes de materiales sostenibles.	Escalabilidad y financiación.	Inversión en tecnología y formación del personal.

Fuente: Elaboración propia

Los tres casos muestran que no existe una única manera de ser sostenible, sino distintas formas de lograrlo según el tipo de empresa. H&M demuestra cómo una gran compañía puede generar cambios importantes apostando por la innovación y la transparencia, aunque todavía debe mejorar la trazabilidad de toda su cadena de suministro. Reformation, en cambio, enseña cómo una empresa más pequeña puede nacer directamente con un modelo sostenible, utilizando materiales responsables y evitando el desperdicio. Por último, Spinnova representa la parte más innovadora del sector, centrando su trabajo en crear fibras y procesos sin productos químicos que ayudan a reducir el impacto ambiental.

El caso de Textiles García S.A. sirve para aplicar todas estas ideas a una empresa más pequeña. Aunque todavía trabaja con un modelo tradicional, tiene margen para mejorar si empieza a usar más tecnología, aprovechar mejor los recursos e incorporar políticas y certificaciones que la hagan más sostenible.

En resumen, la sostenibilidad textil necesita una visión global y flexible, donde la innovación, el compromiso social y la eficiencia de recursos trabajen en equilibrio. Cada empresa, según su tamaño y capacidades, puede contribuir a un modelo más circular y responsable, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

9 CONCLUSIONES

Con este trabajo se ha podido comprender como los conceptos de Economía circular y Responsabilidad Social Corporativa (RSC) se conectan con las tecnologías emergentes para avanzar hacia modelos más sostenibles en el sector textil. Se han analizado tres casos reales (H&N, Reformation y Spinnova) que nos han permitido conocer las distintas estrategias del sector, para luego aplicar el aprendizaje en una empresa ficticia. Esto nos ha demostrado que la sostenibilidad puede abordarse desde distintas perspectivas y adaptarse a distintos contextos.

El estudio muestra que las estrategias sostenibles varían según el tamaño, los recursos y estructura de cada empresa, lo que muestra la importancia de adaptar las acciones al contexto de cada una. Con el análisis de los casos, hemos podido ver como distintas empresas del sector textil abordan los retos ambientales y sociales, y nos da una idea general de las estrategias actuales del sector.

El análisis del caso de Textiles García S.A. ha permitido aplicar los aprendizajes a un contexto más cercano y realista. A través de este ejemplo, se demuestra que cualquier empresa puede avanzar hacia un modelo más sostenible mediante el uso de tecnologías, políticas ambientales, certificaciones y una mejor gestión de los recursos.

Este trabajo ha mostrado que la transición hacia la sostenibilidad no depende solo de las tecnologías, sino también del compromiso de la empresa, la formación de los trabajadores y un cambio en la forma de pensar y trabajar. La tecnología es una herramienta importante, pero para que funcione necesita apoyarse en una estrategia que combine aspectos económicos, sociales y ambientales.

Por lo que la sostenibilidad se presenta como una oportunidad no solo para reducir los impactos negativos, sino también para mejorar la competitividad de las empresas y su reputación, y responder a las demandas del mercado y a las nuevas regulaciones.

De cara al futuro, las empresas del sector textil deberían seguir avanzando hacia modelos más sostenibles. Algunas recomendaciones serían:

- Seguir buscando nuevas formas de mejorar, probando ideas que les permitan avanzar hacia una producción más responsable.

- Aprovechar la tecnología para controlar mejor los procesos, reducir residuos y conocer el impacto real de sus productos.
- Fomentar la innovación, buscando materiales y métodos de trabajo que sean más respetuosos con el medio ambiente.
- Ser más transparentes con los consumidores, explicando de manera clara cómo se fabrican las prendas y si realmente son sostenibles.
- Implantar certificaciones ambientales y sociales, ya que ayudan a demostrar el compromiso real de la empresa con la sostenibilidad.
- Pensar en todo el ciclo de vida del producto, no solo en la fabricación, sino también en el diseño, el uso y el final de su vida útil, promoviendo la reutilización o el reciclaje.

Como todo trabajo, este también tiene algunas limitaciones. Por un lado, la información de las pequeñas empresas es limitada, por lo que es difícil comparlas con grandes empresas. Además, al tratarse de un estudio cualitativo, los resultados se centran en analizar estrategias y no tanto en medir los impactos reales.

También en el caso de Textiles García es un caso ficticio por lo que no llega a reflejar del todo la realidad de una empresa con respecto a la disponibilidad de recursos o los cambios en el mercado.

Por último, la sostenibilidad es un tema en constante cambio, así que las estrategias que se plantean pueden cambiar con el tiempo. Aun así, estas limitaciones no restan valor al estudio, sino que muestran la necesidad de seguir investigando y adaptándose a los nuevos retos del sector.

En conclusión, este trabajo muestra que la sostenibilidad en la moda no es solo una tendencia, sino una necesidad real. Integrar la Economía Circular y la Responsabilidad Social Corporativa en la gestión de las empresas no solo ayuda a reducir los impactos negativos, sino también a mejorar su competitividad y reputación.

La moda del futuro será más consciente, más tecnológica y responsable. Y ese cambio dependerá de la capacidad de las empresas para adaptarse, innovar y comprometerse realmente con el medio ambiente y la sociedad.

10 BIBLIOGRAFIA

- Bassols Energía. (2023, 6 de junio). Innovaciones tecnológicas en la economía circular. Bassols Energía. <https://www.bassolsenergia.com/es/blog/innovaciones-economia-circular/>
- Lear, D. (2022, 4 de enero). Cómo la tecnología está transformando la economía circular. Dell. <https://www.dell.com/es-es/blog/la-tecnologia-esta-transformando-la-economia-circular/>
- Labarga, R. (2021, 28 de octubre). ¿Cómo contribuye la computación en la nube al medio ambiente? Dell. <https://www.dell.com/es-es/blog/como-contribuye-la-computacion-en-la-nube-al-medio-ambiente/>
- Elobeid, E. (2022, 27 de junio). *Más que una gran idea: cómo la tecnología de realidad extendida puede hacer posible la economía circular*. Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/%20facilitadores-tecnologicos/parte-1>
- Inovalabs. (s. f.). *Economía circular en la industria textil: Estrategias para un futuro sostenible*. Inovalabs. <https://inovalabs.es/es/economia-circular-en-la-industria-textil/>
- TheCircularCampus. (2025, 23 de abril). *Economía circular en la industria textil: el futuro de la moda sostenible*. Ecoembes The Circular Campus. <https://www.ecoembesthecircularcampus.com/economia-circular-industria-textil/>
- Körlü, A. (2019). *Textile industry and environment* (Ediciones ilustradas). BoD – Books on

- Demand. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QhT8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP12&dq=textile+industry+and+environment>
- Ecoalf. (2025, 29 de septiembre). *¿Qué es el fast fashion?* Ecoalf. https://ecoalf.com/pages/que-es-el-fast-fashion?srsltid=AfmBOoqNT0DUYzgPSWzHX-TMs8O6WFr_0_xr3_XTw3gJhly-R-DLe6Z
 - Koszewska, M. (2018). *Circular economy — challenges for the textile and clothing industry*. *Autex Research Journal*, 18(4), 337-347. <https://doi.org/10.1515/aut-2018-0023>
 - Córdoba Cubero M. (2021). La Responsabilidad Social Empresarial y el Greenwashing como estrategias empresariales: efectos sobre el medio ambiente. Caso de la industria textil. *Observatorio Medioambiental*, 24, 21-32. <https://doi.org/10.5209/obmd.79512>
 - Han, Y., Shevchenko, T., Yannou, B., Ranjbari, M., Shams Esfandabadi, Z., Saidani, M., Bouillass, G., Bliumska-Danko, K., & Li, G. (2023). Exploring How Digital Technologies Enable a Circular Economy of Products. *Sustainability*, 15(3), 2067. <https://doi.org/10.3390/su15032067>
 - Pagoropoulos, A., Pigosso, D. C. A., & McAloone, T. C. (2017). *The emergent role of digital technologies in the Circular Economy: A review*. *Procedia CIRP*, 64, 19–24. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.02.047>
 - Wynn, M., & Jones, P. (2022). Digital Technology Deployment and the Circular Economy. *Sustainability*, 14(15), 9077. <https://doi.org/10.3390/su14159077>
 - Ellen MacArthur Foundation. (s. f.). *¿Qué es una economía circular? Visión general*. Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/temas/presentacion-economia-circular/vision-general>

- Fundación Ellen MacArthur. (s. f.). *Hacia una economía circular: motivos económicos para la transición acelerada* [Resumen ejecutivo]. <https://repositorio.ampf.org.ar/greenstone/sites/localsite/collect/economia/index/assoc/D219.dir/hacia-una-economia-circular.pdf>
- SIM Levante. (2022, 3 de febrero). *Los 6 beneficios de la economía circular y SIM Levante*. <https://www.simlevante.com/sim-levante-y-implicacion-con-economia-circular/>
- Asociación para el Desarrollo del Berguedà (AdBerguedà). (s. f.). *24-EC estrategia y competitividad empresarial* [PDF]. <https://adbergueda.s3.amazonaws.com/uploads/ckeditor/attachments/143/24-EC estrategia y competitividad empresarial.pdf>
- Marcet, X., Marcet, M., & Vergés, F. (2018, febrero). *Qué es la economía circular y por qué es importante para el territorio* (Papeles del Pacto Industrial, nº 4). Associació Pacto Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona. <https://www.pacteindustrial.org/wp-content/uploads/2018/02/Papel-del-Pacto-Industrial-4-Que-es-la-economia-circular-y-por-que-es-importante-para-el-territorio.pdf>
- Observatorio de RSC. (s. f.). *Responsabilidad social corporativa*. Observatorio de RSC. <https://observatoriorsc.org/areas-de-trabajo/rsc/>
- Observatorio de RSC. (s. f.). *Introducción a la responsabilidad social corporativa*. <https://observatoriorsc.org/introduccion-la-responsabilidad-social-corporativa/>
- Spinnova. (s. f.). *About Spinnova*. <https://spinnova.com/about/>
- González Ordaz, G. I., & Vargas-Hernández, J. G. (2017). *La economía circular como factor de la responsabilidad social / The circular economy as a factor of social responsibility*. *Revista de Coyuntura y Perspectiva*, 2(3), 105-

-
130. https://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?pid=S2415-06222017000300004&script=sci_pdf&tlng=es
- H&M. (s. f.). *Qué son las elecciones Conscious* [Explicación de productos sostenibles]. https://www2.hm.com/es_es/sostenibilidad-en-hm/our-products/explained.html
 - Business Insider España. (2024, 15 de abril). *H&M, el gigante sueco de la moda hecho a sí mismo*. Business Insider España. <https://www.businessinsider.es/retail/hm-gigante-sueco-moda-hecho-mismo-1102463>
 - Negocio Sostenible Cámara Valencia. (s. f.). *¿Cómo se relacionan la IA y la economía circular?* Negocio Sostenible. <https://negociosostenible.camaravalencia.com/ambiental/tendencias/como-se-relacionan-la-ia-y-la-economia-circular/>
 - Krishnamurthy, A. (2007). From Just in Time Manufacturing to On-Demand Services. In: Hsu, C. (eds) Service Enterprise Integration. Integrated Series in Information Systems, vol 16. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-46364-3_1
 - Falappa, M. B. (2019). *De una economía lineal a una economía circular: análisis realizado en la sociedad mendocina* [PDF]. Universidad Nacional de Cuyo. https://videlativo.bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/14316/falappa-fce.pdf
 - Marcet, X., Marcet, M., & Vergés, F. (2018, febrero). *Qué es la economía circular y por qué es importante para el territorio* (Papeles del Pacto Industrial, nº 4). Associació Pacto Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona. <https://www.pacteindustrial.org/wp-content/uploads/2018/02/Papel-del-Pacto-Industrial-4-Que-es-la-economia-circular-y-por-que-es-importante-para-el-territorio.pdf>
-

- Ellen MacArthur Foundation. (s. f.). *What is a circular economy? Vision general*. Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/temas/presentacion-economia-circular/vision-general>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2013). *Sostenibilidad medioambiental en el empleo verde* [Documento WCMS_142694]. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_142694.pdf
- Agricultura Wiki. (2023). *Tecnologías para fomentar la economía circular: cuáles son*. <https://agriculturawiki.com/tecnologias-para-fomentar-la-economia-circular-cuales-son/>
- IBM. (s. f.). *¿Qué es el Internet de las cosas (IoT)?*. IBM. <https://www.ibm.com/es-es/topics/internet-of-things>
- Yadav, D., Sharma, N. K., & Tiwari, M. K. (2022). *A review of digital technologies enabling circular economy: Industry 4.0 perspectives*. *Journal of Cleaner Production*, 368, 132801. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132801>
- Díe Socías, G. (2023). *Transformación digital de Rolls-Royce*. LinkedIn Pulse. <https://es.linkedin.com/pulse/transformaci%C3%B3n-digital-de-rolls-royce-gonzalo-d%C3%ADe-soc%C3%ADas>
- Silva Aragón, J. A., Manzano Durán, O., & González Castro, Y. (2024). *Análisis teórico de la optimización del ciclo de vida de materiales mediante tecnologías de inteligencia artificial y Big Data: Estrategias de reutilización en la economía circular*. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 21(21), 123–138. <https://doi.org/10.22463/24221783.4543>
- Esposito, M., & Zheng, C. (2022). *The intersection of blockchain technology and circular economy in the agri-food sector*. *Journal of Cleaner Production*, 358, 132095. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132095>

- BBVA. (2022, 11 de marzo). *De la verificación de contraseña a la firma electrónica: el secreto está en el hash*. BBVA Innovación. <https://www.bbva.com/es/innovacion/de-la-verificacion-de-contrasena-a-la-firma-electronica-el-secreto-esta-en-el-hash/>
- *Theorizing blockchain's role in the transition to a circular economy through an empirical investigation*. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123178. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123178>
- Choueiry, B. Y. (2009). *What is AI?* University of Nebraska – Lincoln. <https://cse.unl.edu/~choueiry/S09-476-876/Documents/whatisai.pdf>
- Hernández Mendieta, C. E. (2023). *Economía circular como acercamiento hacia la responsabilidad social de la empresa: una revisión semi-sistemática*. *Bitácora Arquitectura*, 50(1), 45–63. <https://revistas.unam.mx/index.php/bitacora/article/view/89982>
- Reformation. (s. f.). *The Sustainability Report*. Reformation. <https://www.thereformation.com/pages/sustainability-report>
- Mmerek, D., Li, B., & Meng, Y. (2024). *Recycling for sustainability: Review and future outlook*. *Recycling*, 9(5), 95. <https://doi.org/10.3390/recycling9050095>
- Parlamento Europeo. (2023). *El impacto de la producción textil y de los residuos en el medio ambiente*. Parlamento Europeo – Temas. <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20210602STO05307/el-impacto-de-la-produccion-textil-y-de-los-residuos-en-el-medio-ambiente>
- Krishnamurthy, A. (2007). *From Just in Time Manufacturing to On-Demand Services*. En C. Hsu (Ed.), *Service Enterprise Integration* (pp. 3–30). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-46364-3_1

11 ANEXOS

11.1 Anexo 1

Nº ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
ODS 1	Fin de la pobreza
ODS 2	Hambre cero
ODS 3	Salud y bienestar
ODS 4	Educación de calidad
ODS 5	Igualdad de género
ODS 6	Agua limpia y saneamiento
ODS 7	Energía asequible y no contaminante
ODS 8	Trabajo decente y crecimiento económico
ODS 9	Industria, innovación e infraestructuras
ODS 10	Reducción de las desigualdades
ODS 11	Ciudades y comunidades sostenibles
ODS 12	Producción y consumo responsables
ODS 13	Acción por el clima
ODS 14	Vida submarina
ODS 15	Vida de ecosistemas terrestres
ODS 16	Paz, justicia e instituciones sólidas
ODS 17	Alianzas para lograr los objetivos