



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Trabajo de
fin de grado

Economía Circular:
Fundamentos teóricos y
un análisis del informe
ARDÁN.

Lucía Paz Aldrey

Grado en **Economía**

Junio 2021

Resumen

Este trabajo se compone de dos partes diferenciadas: la primera tiene como objetivo hacer una revisión de los aspectos fundamentales de la *Economía Circular* y la segunda analiza un estudio realizado por distintas entidades sobre la implementación de políticas sostenibles y circulares en el entorno empresarial de la Comunidad Autónoma de Galicia. A pesar de esta diferenciación, la revisión teórica es necesaria para poder hacer el análisis crítico que se expone en la segunda parte, en la que también se incluyen propuestas de mejora de cara a futuros trabajos realizados. En la primera parte se hace una revisión bibliográfica exhaustiva de los autores más destacados en la materia y se explican conceptos como *Desarrollo Sostenible*, *Economía Ambiental* o *Economía Ecológica* al considerarlos esenciales en el desarrollo de la *Economía Circular* y se incluyen algunos indicadores usados para su medición. Tanto las definiciones como las visiones de la *Economía Circular* adoptadas son elementos clave para seleccionar indicadores. El estudio concluye comentando los resultados más llamativos del informe, haciendo una valoración de este y relacionándolo con uno de los enfoques vistos en la primera parte. La extensión es de 8552 palabras.

Índice

Resumen.....	2
Introducción.....	5
Planificación.....	6
Desarrollo del trabajo.....	7
1. Marco Teórico.....	7
1.1 Antecedentes.....	7
1.2 Perspectivas.....	12
1.3 La Economía Circular en la práctica: planes y estrategias.....	16
1.4 Medición de la economía circular.....	18
2. Descripción de la herramienta de medición de la circularidad del informe ARDÁN.....	21
2.1 Descripción del informe ARDÁN.....	21
2.2 Valoración crítica de los resultados de circularidad ARDÁN.....	23
2.2.1 Bloque Estrategia y Cultura.....	23
2.2.2 Bloque de Compras y Colaboraciones.....	23
2.2.3 Bloque de Diseño.....	24
2.2.4 Bloque Materia prima.....	24
2.2.5 Bloque de Producción.....	25
2.2.6 Bloque de Energía y Agua.....	25
2.2.7 Indicador ARDÁN de empresa circular.....	26
2.3 Valoración del informe.....	27
Conclusiones y ampliaciones.....	29
Bibliografía.....	30

Índice de esquemas y ecuaciones

Ecuación 1. Función del capital total	10
---	----

Índice de figuras

Figura 1. La relación entre las tres esferas según la Economía Ambiental.....	10
Figura 2. La relación entre las tres esferas según la Economía Ecológica.....	11
Figura 3. Representación de la Economía Circular Industrial y todos sus elementos	13
Figura 4. De la Economía Lineal a la Economía Circular.....	17
Figura 5. Marco de los indicadores europeos.....	19
Figura 6. Distribución del indicador ARDÁN de empresa circular	26

Índice de tablas

Tabla 1. Principales diferencias entre el enfoque ambiental y el ecológico.....	9
Tabla 2. Principios y características de ambas visiones sobre la Economía Circular	15
Tabla 3. El panorama actual de la regulación de la EC.....	16
Tabla 4. Categorías de indicadores de EC.....	19
Tabla 5. Áreas temáticas e indicadores empleados.	22

Introducción

El cambio climático, la destrucción de la capa de ozono, la pérdida de biodiversidad, la alteración de los ciclos de los materiales, la contaminación por sustancias tóxicas, la sobreexplotación de los recursos y las crisis de las energías fósiles son los problemas ambientales globales que actualmente están poniendo en peligro el bienestar y el futuro del planeta. El paradigma económico dominante desde la revolución industrial ha dejado a las cuestiones ambientales y sociales de lado y se ha basado únicamente en el crecimiento económico. La economía convencional considera que el ambiente físico es independiente del económico y ha usado sus recursos como si fuesen ilimitados, ocasionando los problemas ambientales globales mencionados y tratando los residuos como desechos sin ningún tipo de valor ni gestión adecuada (Naredo, 2006).

Ante esta problemática muchas asociaciones, investigadores, organismos multilaterales y gobiernos se han volcado en la búsqueda de soluciones y de alternativas para el *Modelo Económico Lineal*, que supere todas estas limitaciones y sea respetuoso con el entorno ambiental en el que se desarrolla. Una de estas opciones es la *Economía Circular* y, actualmente, debido a su protagonismo y su integración es la mejor de las candidatas. Sin embargo, su auge y su juventud dejan muchas preguntas en el aire y problemas de fuga de información que se pretenden resolver con todo tipo de estudios.

Después de esta introducción la estructura del trabajo se divide en dos partes: una teórica con el marco utilizado y sobre las bases más importantes que sustentan la *Economía Circular* -Antecedentes, perspectivas, indicadores, principios- y otra de carácter empírico que analiza la circularidad en una muestra de empresas de Galicia. Por último, se incluye un apartado de conclusiones y posibles ampliaciones que se pueden hacer del trabajo y la bibliografía con las referencias usadas.

Planificación

Este proyecto fue dirigido por M.^a Ángeles Pereira Sánchez durante el curso de 2021-2022, desde diciembre hasta junio, mediante correo electrónico y tutorías presenciales.

En diciembre de 2021 se concertó una reunión física para resolver las dudas iniciales, dar una serie de indicaciones básicas y adjuntar los primeros artículos y libros sobre la Economía Circular. La siguiente reunión fue en febrero de 2022 para comentar las ideas sacadas de la primera revisión bibliográfica y marcar el rumbo y la temática concreta del trabajo.

En el mes de abril comenzaron las entregas y correcciones de los borradores de la primera parte del trabajo y durante el mes de mayo las de la segunda.

Finalmente, en el mes de junio, se resolvieron las últimas dudas y se elaboraron los índices, la introducción, el resumen y las conclusiones.

Fases	Actividades	Meses					
		Noviembre	Diciembre	Enero-Febrero	Marzo-Abril	Mayo	Junio
1	Asignación del tutor						
	Primera reunión						
	Lecturas iniciales						
	Elección de la temática concreta						
2	Lecturas específicas						
	Elaboración del marco teórico						
	Elaboración del análisis crítico del informe ARDÁN						
3	Elaboración del resumen, conclusiones e introducción						
	Últimas dudas y correcciones						
	Depósito en la secretaria virtual						

Desarrollo del trabajo

1. Marco Teórico

Una de las controversias que más se menciona lo largo del estudio es la falta de consenso que existe en la definición de la Economía Circular. Por este motivo se consideró necesaria la revisión de autores (como Naredo, Figueroa, Cerdá...) e investigaciones (como el *Informe Brundtland*, *Teoría de las tres dimensiones del desarrollo sostenible*, *De la Economía Ecológica a la Economía Ambiental...*) que aclarasen esta problemática. En el este apartado se mencionan sus contribuciones más relevantes y se explica cómo puede cambiar la definición de la *Economía Circular* según la perspectiva en la que uno se encuentre -Economía Ambiental o Economía Ecológica-. La exploración de conceptos como el *Capital*, el *Desarrollo Sostenible* o la *Sostenibilidad* también forma una sección relevante del estudio. Todos estos conocimientos sirven para hacer una valoración adecuada en el análisis empírico del informe -la segunda parte del trabajo- y ver su eficacia según los enfoques mencionados.

1.1 Antecedentes

A pesar de que las bases conceptuales de la Economía Circular, en adelante EC, estén bien definidas y asentadas en principios teóricos fundamentales aceptados por varias disciplinas y enfoques económicos, ambientales y ecológicos, todavía no existe un consenso sobre su definición u origen (Herrero, 2019). La literatura previa deja entrever que existe una dualidad en el origen de la EC: su vinculación a los límites del crecimiento del modelo lineal y al concepto de *Desarrollo Sostenible*.

Por una parte, en su vinculación a los límites del crecimiento, surge como una búsqueda a la solución del problema de gestión de residuos a nivel local y se convierte en una propuesta alternativa al *Modelo Lineal* convencional. A principios de los setenta es cuando se empieza a cuestionar la viabilidad del modelo económico tradicional y se da ese salto de problema local a problema global. En este período se dan 3 hechos fundamentales que producen esta modificación: la publicación del informe *Los límites del crecimiento* en 1972, la Conferencia de Estocolmo sobre Medioambiente de la ONU -también conocida como Primera Cumbre de la

Tierra- de ese mismo año y la crisis del petróleo de 1973 (Vence, 2021). A partir de ese momento, la sociedad, los agentes económicos y los organismos públicos toman consciencia de la inminente fecha de caducidad del paradigma económico lineal y surgen las primeras asambleas internacionales, publicaciones, movimientos sociales e investigaciones con la finalidad encontrar una alternativa.

Y, por otra parte, en cuanto a la vinculación al concepto de *Desarrollo Sostenible*, que se define como la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer a las generaciones futuras, pero a lo largo de su evolución se han desarrollado dos versiones: La sostenibilidad fuerte y la sostenibilidad débil (Luffiego García & Vergara Rabadán, 2000).

Desde la perspectiva de la sostenibilidad fuerte se analiza la viabilidad de la relación de un sistema socioeconómico con un ecosistema sin concebir que la sostenibilidad sea compatible con el crecimiento y considerando al capital natural por encima del humano (y no sustituible por el mismo). Sin embargo, la visión de la sostenibilidad débil acepta la compatibilidad entre crecimiento y sostenibilidad y la constancia del capital total al mantener que el capital humano puede sustituir al capital natural.

La importancia de esta distinción para el estudio se encuentra en su vinculación con el enfoque de la *Economía Ambiental* y el de la *Economía Ecológica*. Más adelante, en el punto *Visiones*, se estudia cómo a partir de ambos enfoques se han desarrollado distintas perspectivas de la EC. Contextualizando brevemente cada una, la *Economía Ambiental* estudia el problema de externalidades y la asignación generacional óptima de los recursos agotables usando la valoración monetaria en los efectos ambientales. En cambio, la *Economía Ecológica* parte de la idea de que el entorno económico no puede existir sin el entorno biofísico y hace una fuerte crítica de la separación entre el proceso productivo y su base natural (Aguilera Klink & Alcántara, 2011).

En *Figueroa* (2004) se analizan y comparan estos dos enfoques desde 3 aspectos fundamentales: la biodiversidad, la física y la economía (Tabla 1).

Tabla 1: Principales diferencias entre el enfoque ambiental y el ecológico.

Economía Ambiental	Economía Ecológica
Preferencias individuales.	Preferencias sociales.
Valoración monetaria.	Valoración física.
Su prioridad es la eficiencia.	Su prioridad es la sostenibilidad.
Crecimiento sostenible.	Desarrollo sostenible.
Basada en la teoría económica tradicional: Bienestar óptimo, eficiencia paretiana, maximización de la utilidad, modelos de equilibrio general.	Basada en nuevos métodos y objetivos: Nuevo sistema de contabilidad general que integren los costes sociales y ambientales además de los económicos.
Tasa de descuento mayor que cero.	Tasa de descuento igual o menos que cero
Internalización de las externalidades usando métodos de valoración.	Análisis de sistemas.
Uso de indicadores monetarios.	Uso de indicadores físicos y biológicos.
Análisis coste beneficio.	Análisis multivariante y multidimensional.
Sostenibilidad débil.	Sostenibilidad fuerte.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Figueroa, 2004) y (Aguilera Klink & Alcántara, 2011).

Para Figueroa ambos enfoques se diferencian en el análisis del concepto *Desarrollo Sostenible*. En la *Economía Ambiental* es factible partir del principio de soberanía del consumidor y poder calcular los beneficios de las generaciones futuras aplicando una tasa de descuento adecuada, por lo que no es necesario una reconversión del sistema económico convencional, simplemente habría que estimar los beneficios y los costes ambientales en términos monetarios a través de una serie de métodos de valoración. Sin embargo, desde el punto de vista de la *Economía Ecológica* se sustituyen las preferencias individuales por un estándar de aceptación general -preferencias sociales- que no son compatibles con el paradigma económico actual.

Por lo tanto, la *Economía Ambiental* parte del análisis de una sostenibilidad débil y la *Economía Ecológica* de una sostenibilidad fuerte. Volviendo a esta distinción, la sostenibilidad débil se estudia desde una perspectiva multidimensional que actúa en el elemento social, económico y ecológico -Teoría de las tres sostenibilidades- y se centra en el mantenimiento del capital total a lo largo del tiempo donde capital natural puede ser sustituido por el artificial. La sostenibilidad fuerte reconoce que el capital artificial no puede sustituir siempre al natural y reconoce la primacía del capital natural sobre los demás. La relación entre el capital natural, el artificial y el humano se distingue en la Ecuación 1:

Ecuación 1. Función del capital total.

$$K = KN + KM + KH$$

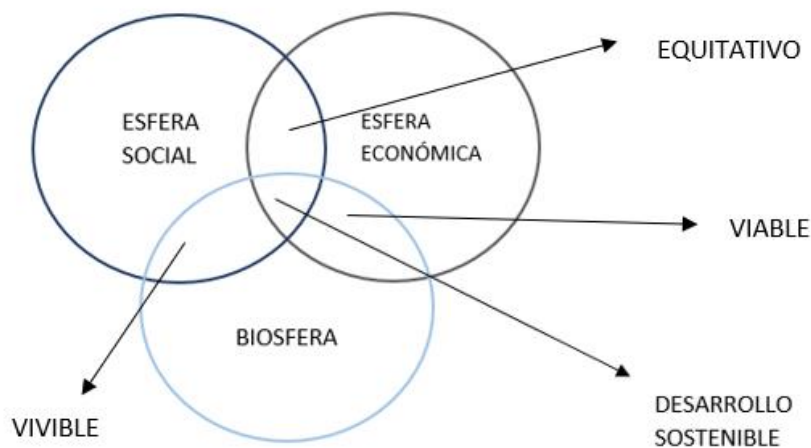
Donde:

- Kn: es capital natura todos los recursos que proporcionan los ecosistemas.
- Km: es capital artificial el capital representado habitualmente en la economía convencional.
- Kh: es capital humano el factor trabajo
- K: es capital total, suma de los tres.

La sostenibilidad débil afirma que el que tiene que prevalecer a lo largo del tiempo es el capital total y que el capital natural puede ser sustituido por el artificial. La sostenibilidad fuerte considera que el que debe mantenerse en el largo plazo es el capital natural y que no puede ser siempre sustituido por capital artificial (Luffiego García & Vergara Rabadán, 2000).

En las Figuras 1 y 2 se ilustran las diferencias teóricas y metodológicas de ambos enfoques:

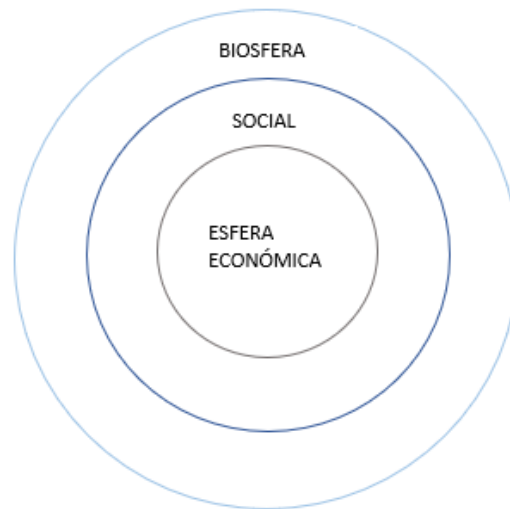
Figura 1: La relación entre las tres esferas según la Economía Ambiental.



Fuente: Elaboración propia a través de (Aguilera Klink & Alcántara, 2011).

El *Desarrollo Sostenible* se da en la intersección de los tres entornos y no predomina ninguno de ellos.

Figura 2: La relación entre las tres esferas según la Economía Ecológica.



Fuente: Elaboración propia a través de (Aguilera Klink & Alcántara, 2011).

En este caso prima la biosfera, si no existen los recursos suficientes los dos subsistemas no van a poder funcionar. Existe una jerarquía entre los tres entornos y el subsistema económico está en último lugar.

Este primer apartado resalta que tanto los antecedentes teóricos de la EC presentes en la *Economía Ambiental y Ecológica* como los límites del crecimiento capitalista coinciden en el tiempo. Los protagonistas de sus inicios son la comunidad científica y gubernamental en 1972, aunque no será hasta la primera década del siglo XXI cuando comiencen a asentarse unas verdaderas bases conceptuales. En esta década, las publicaciones científicas forman las bases, principios y primeros planes de Economía Circular, entre las que destacan Daly, Hawken, Walter Stahel y McDonough y Braungart (Vence, 2021).

1.2 Perspectivas

Gracias a la evolución de los enfoques y la extensión del conocimiento académico expuesto en el anterior apartado, se han ido desarrollando distintas visiones sobre la EC que han sido de gran importancia para lograr el auge y protagonismo actual.

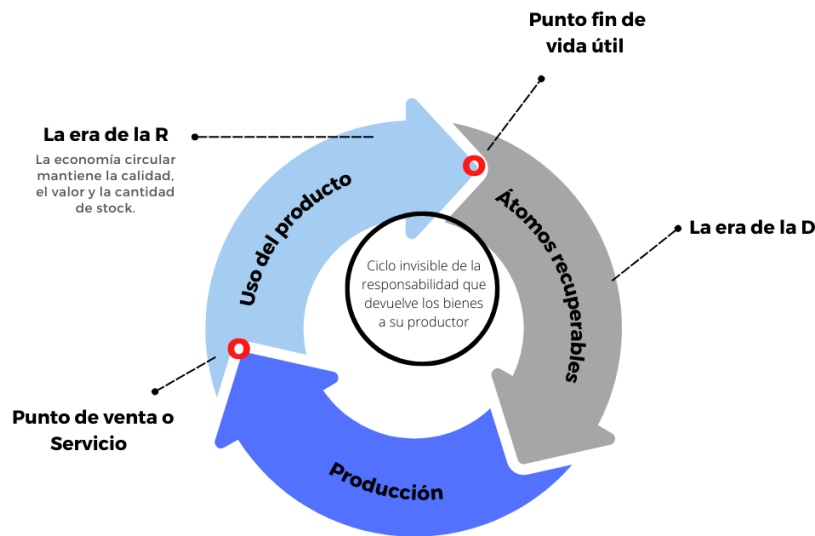
La primera de ellas tiene sus orígenes en la *Economía Ecológica* y es la que plantea Walter Stahel en su estudio. Para este autor la EC debe de ir más allá de una adaptación al sistema capitalista actual, haciendo notar sus principios del enfoque Ecológico, y propone un modelo con un cambio más profundo y revolucionario. A partir de los cambios en los patrones de consumo y de producción mantiene el punto de mira en la conservación del valor de los bienes y materias primas y en el valor de su propia utilización. En *Economía Circular para todos* (2019) apellida "Industrial" a la EC centrándose en los activos manufacturados y la define como un modelo inteligente y sostenible enfocado en el alargamiento de la vida útil y el mantenimiento del valor de los productos terminados y los recursos usados. El objetivo es usar los recursos naturales, humanos, culturales, y hasta los post-producidos existentes, de manera que se mejoren los aspectos ambientales, sociales y económicos que forman la sostenibilidad.

Para alcanzar una *Economía Industrial Circular*, en adelante EIC, es necesario partir de una EC "tradicional", con un carácter más artesanal, y que funcione en la gestión de los manufacturados y materiales por los que están formados. Este proceso lo divide en dos partes a las que llama la "era de la R" y la "era de la D". La primera abarca la gestión del uso de las existencias de los productos fabricados y, la segunda, el mantenimiento del valor y calidad de los átomos y las moléculas. A su vez, es importante tener en cuenta que la "era de la R" es controlada por usuarios y propietarios y la "era de la D" por los agentes económicos. Mediante una serie de estrategias de reutilización, reparación, remarketing, reacondicionamiento, reprogramación de los bienes y difusión del conocimiento de la EIC se consigue el objetivo principal de la "era de la R". La "era de la D" entra en juego cuando ni los productos fabricados ni sus componentes se pueden reutilizar. En este caso todos los procesos de despolimerizar, deshacer, deslaminar, desvulcanizar y desrecubrir los materiales, desmantelar edificios de gran altura y grandes infraestructuras deben participar para recuperar las reservas de átomos y moléculas.

Todas estas propuestas tienen en común que son soluciones sostenibles e innovadoras que pertenecen a un campo sin explorar y multidimensional -como las materias primas secundarias, el alargamiento de la vida útil y la restructuración de la cadena productiva-. El Punto de Venta (Point of Sale, PoS) es otro concepto esencial en el planteamiento de Stahel por motivos diversos, entre los que se destacan los siguientes: cierra el círculo en la Economía, es donde se transfieren la propiedad y la responsabilidad y es donde se separan la Economía Lineal de la Circular.

En la Figura 3 se reúnen los elementos básicos que hacen que el sistema de Stahel funcione:

Figura 3: Representación de la Economía Industrial Circular y todos sus elementos.



Fuente: Elaboración propia a través de (Stahel, 2019).

En definitiva, esta visión expone una EC que integra a todos los agentes (entes públicos, consumidores, trabajadores, empresas, organismos multilaterales, ...) en el desarrollo de un modelo sostenible e inteligente que resalta el papel de la innovación y no es compatible ni con las bases del *Modelo Lineal* actual ni con las características del mismo.

La segunda visión es presentada por la Fundación Ellen MacArthur¹, EMF en adelante, que es una de las organizaciones más influyentes y trascendentales en EC. Su marco teórico está basado en el enfoque *Ambiental* al proponer un modelo adaptado al paradigma capitalista mediante cambios en los patrones de consumo de la sociedad y empresas.

“Una economía circular es reconstituyente y regenerativa por diseño, y se propone mantener siempre los productos, componentes y materiales en sus niveles de uso más altos. El concepto distingue ciclos biológicos y técnicos. Una economía circular es un ciclo de desarrollo continuo positivo que preserva y aumenta el capital natural, optimiza los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos del sistema, gestionando stocks finitos y flujos renovables. Funciona de manera efectiva a cualquier escala.”

(Cerdá & Khalilova, 2016, pág. 12)

¹ <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es>

Siguiendo esta definición, los tres principios en los que se apoya la EC son los siguientes (Cerdá & Khalilova, 2016):

- Preservar y aumentar el capital natural, controlando los stocks finitos y equilibrando los flujos de recursos renovables.
- Optimizar el rendimiento de los recursos, circulando siempre productos, componentes y materiales en su nivel más alto de utilidad en los ciclos técnicos y biológicos.
- Promover la efectividad en el sistema, haciendo patentes y eliminar las externalidades negativas.

Los informes de la EMF empiezan a publicarse en el año 2010 con el objetivo de ayudar a que tanto empresas como gobiernos aceleren su transición hacia una EC eficaz. Algunos ejemplos de empresas implicadas son BlackRock, Danone, Google, H&M e IKEA. Además, actualmente la fundación asesora planes de desarrollo regional, como es el caso de la ciudad de São Paulo en Brasil, e inspiran algunas estrategias de implementación de Economía Circular, como es el caso del Plan de Acción de la Unión Europea. A pesar de su importancia en todas estas cuestiones, no se debe olvidar que su base teórica se apoya en la *Economía Ambiental*, lo que invita a plantearse si no es necesario que una fundación tan importante adopte un carácter más revolucionario o si las actuaciones que están proponiendo son suficientes para conseguir una EC eficaz. Sus fundamentos en este enfoque se observan en que tienen a la valoración económica como elemento central y creen que la incorporación de los bienes libres a los mecanismos de mercado mediante métodos de valoración -como el de precios hedónicos o coste de viaje-. La compatibilización de herramientas y bases de la economía convencional con la EC es un rasgo característico del enfoque ambiental.

En la Tabla 2 se resumen las principales cuestiones y características sobre las perspectivas mencionadas:

Tabla 2: Principios y características de ambas visiones sobre la Economía Circular.

Visiones	Walter Stahel	EMF
Principios	<ul style="list-style-type: none"> -Alargar la vida útil de los productos y los recursos. -Reducir y reinsertar los residuos en el proceso productivo. -Mantener la calidad y la pureza de moléculas y átomos. -Promover las materias primas secundarias. -Gestión del uso de las existencias de los productos fabricados. -Papel de la innovación. -Papel central del Punto de Venta y de la responsabilidad de los agentes. -Protagonismo de lo local y de los consumidores. 	<ul style="list-style-type: none"> -Eliminar residuos y contaminación desde el diseño. -Mantener productos y materiales en uso. -Regenerar sistemas naturales.
Características	<ul style="list-style-type: none"> -Era de la "R": Moderna. Rentable a nivel económico. Ecológica. Socialmente viable. Requiere mano de obra especializada. -Era de la "D": Requiere mano de obra especializada. Campo inexplorado. Inversión en I+D. Costes fijos altos. Evita daños ambientales derivados de la minería, consumo de agua y otros procesos de extracción de materias vírgenes. Nuevos mercados y actividades productivas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Reducción de insumos y menor utilización de recursos naturales. -Compartir la energía y los recursos renovables y reciclables. -Reducción de emisiones. -Disminuir las pérdidas de materiales y residuos. -Mantener el valor de productos, componentes y materiales en la economía.

Fuente: Elaboración propia a través de distintas fuentes.

1.3 La Economía Circular en la práctica: planes y estrategias

En los años 2011 y 2012 la EC se convierte en el punto de mira de la política con la publicación del primer informe “*Hacia una Economía Circular*” por la EMF y McKinsey. El Comisario Europeo de Medioambiente de aquel momento, Janez Potocnik, decide incorporar el informe a la Plataforma Europea para Eficiencia de los Recursos y la EC pasa también ser el punto de mira de empresas, consultorías, universidades y gobiernos (Vence, 2021).

En la siguiente tabla se recogen algunos de los planes e informes más importantes que están en vigor o pendientes de aprobación en distintas regiones y entidades:

Tabla 3: El panorama actual de la regulación de la EC.

País/Organismo	Planes, estrategias y páginas web
ONU	Agenda 2030 ² e informes anuales (Naciones Unidas, 2020). Sección de Noticias sobre la Economía Circular ³ .
OCDE	Resumen de políticas para aprovechar al máximo la contribución de la economía social a la economía circular ⁴ .
América Latina	Economía Circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora ⁵ .
Argentina	Informe de Sostenibilidad Enel Argentina 2020 ⁶ .
Chile	Oficina de Economía Circular Ministerio del Medio Ambiente de Chile ⁷ .
UE	Plan de Acción Europeo de Economía Circular (Comisión Europea, 2020).
Estados Unidos	Agenda de Protección Ambiental de Estados Unidos. ⁸
China	Estrategias de circularidad-14 ⁹ Plan Quinquenal (2021-2025).
Japón	4 ^o Plan de Establecimiento de una Sociedad Circular ⁹ .

Fuente: Elaboración propia a partir de distintas fuentes.

² <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>.

³ <https://news.un.org/en/news/topic/circular-economy>.

⁴ <https://doi.org/10.1787/e9eea313-en>.

⁵ <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47309-economia-circular-america-latina-caribe-oportunidad-recuperacion-transformadora>.

⁶ <https://www.enel.com.ar>.

⁷ <https://mma.gob.cl/economia-circular/>.

⁸ <https://www.epa.gov/recyclingstrategy/strategies-building-circular-economy-all>.

⁹ <https://www.env.go.jp/en/index.html>.

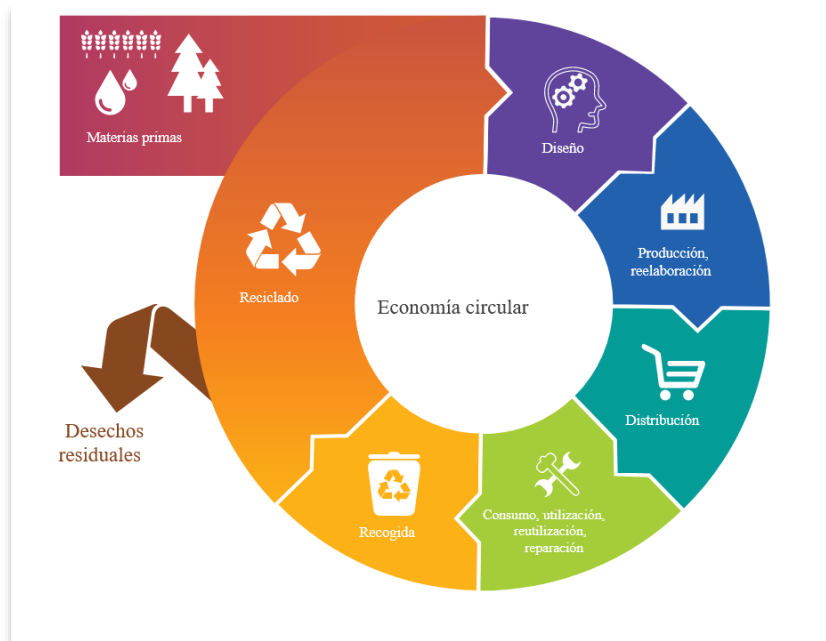
Todos estos acuerdos y estrategias tienen el común la incorporación de un prólogo concienciador con los principales problemas derivados de la *Economía Lineal* y cómo la EC puede superarlos, además de una representación gráfica de las fases del ciclo de vida de los recursos, desde su extracción del medio natural hasta su asimilación también por este, en forma de residuos en ambos casos, como se muestra en la Figura 4:

Figura 4: De la Economía Lineal la Economía Circular.

Economía Lineal:



Economía Circular:



Fuente: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20150701STO72956/economia-circular-utilizame-otra-vez>.

Cabe destacar que a nivel internacional se han acordado 10 claves para considerar una Economía como Circular: Residuos como recurso, segundo uso, reutilizar, reparar, reciclar, valorizar el residuo, economía de la funcionalidad, energías renovables, eco-concepción, ecología industrial y territorial (Comisión Europea, 2020).

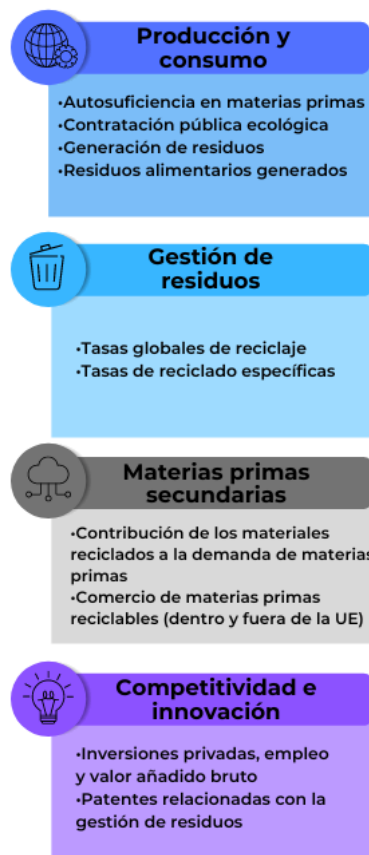
1.4 Medición de la economía circular

La importancia de los indicadores en cualquier disciplina es transcendental: tienen capacidad de resumir y enfocar una gran cantidad de información cambiante en un entorno, logran transmitir esa información de manera simplificada, permiten fijar objetivos y consultar si se cumplen o no, ayudan a elaborar políticas, seguir procesos y evaluar resultados, así como comparar a cualquier agente económico, ya sea individuo, empresa o país. En cuanto a la EC, es necesario disponer de indicadores que midan el progreso hacia este nuevo modelo y sus impactos.

La identificación de los límites teóricos y reales del *Modelo Lineal* ha implicado una revisión de los indicadores tradicionales tales como el PIB o el IPC. Estos índices solo tienen en cuenta el valor monetario de los productos ignorando las cuestiones ambientales y el bienestar social, sin embargo, las dificultades derivadas de la falta de consenso en la propia definición de la EC revelan una serie de inconvenientes a la hora de elaborar indicadores eficaces y que reflejen la realidad de la misma. *Kravchenko et al* (2020) identificaron 270 indicadores de CE. Esto implica múltiples aspectos, a consideración de retos específicos del sector que resultan de las especificidades de diferentes sectores, la incorporación de diferentes necesidades y visiones de diferentes agentes interesados, a distintos niveles de aplicación. Los indicadores son importantes para la operacionalización del concepto de la CE en las organizaciones, pero tampoco deben hacerse indicadores específicos para cada empresa porque se correría el riesgo de caer en el *greenwashing*. Además, debido al auge de la EC y a su multidisciplinariedad, se están investigando y desarrollando una cantidad desmesurada de índices, agravando las dificultades resultantes del desacuerdo del concepto.

En este sentido, la UE lleva tiempo queriendo ser líder mundial en la transición hacia la EC, dado su compromiso con este modelo empezó a desenvolver un marco integrado de indicadores de circularidad con los que pretende mostrar la evolución de los diferentes Estados Miembros en distintas dimensiones relacionadas con la EC. Este marco europeo cataloga doce indicadores en cuatro áreas de estudio representadas en el esquema siguiente:

Figura 5: El marco de los indicadores europeos.



Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat.

Además de proporcionar esta información en la página web oficial Eurostat¹⁰, se puede encontrar -aunque en fase experimental- un marco de seguimiento de la tendencia y de la media de las áreas en cada región de la UE y un diagrama de su flujo de materiales.

Otra propuesta es la taxonomía que se describe en *Saidani et al* (2019) donde se lleva a cabo una revisión sistemática de 55 conjuntos de indicadores de distinta procedencia (artículos, tesis, sitios web...) en función de los principios de la EC que plantea la EMF. A partir de ese análisis, realizan una propuesta de taxonomía de indicadores, teniendo en cuenta las categorías indicadas en la Tabla 4:

Tabla 4: Categorías para indicadores de Economía Circular.

Categoría (característica)		
1-Niveles (micro, meso, macro)	2-Bucles (mantener, reutilizar, reciclar)	3-Desempeño (intrínseco, consecuente)
4-Perspectiva (real, potencial)	5-Uso (resumen, evaluación, control)	6-Tranversalidad (genérico, específico)
7-Dimensión (única, múltiple)	8-Unidades (cualitativas, cuantitativas)	9-Formato (manual, computacional)
10-Fuente (académica, empresa, organización)		

Fuente: Elaboración propia a partir de Saidani et al (2019).

¹⁰ <https://ec.europa.eu/eurostat>

En (Maside Sanfiz & López Penabad, 2021) se menciona la importancia de indicadores compuestos o a nivel regional y, a pesar de que la UE no ha trabajado en ellos todavía, existen diferentes autores que los han desarrollado por su cuenta. Entre los más destacados se encuentra Momete, que elaboró un indicador de medición del grado de preparación de los países de la UE para su transición hacia la EC, y Silvestri, con dos indicadores de evaluación estática y dinámica de la EC en 169 regiones de la UE.

Es necesario tener en cuenta que dependiendo de cómo se defina la EC, según el enfoque y la perspectiva, los indicadores varían. Mientras que los indicadores basados en la *Economía Ambiental* son de carácter monetario y utilitarista, los de la *Economía Ecológica* pretenden recoger las características físicas y biológicas de los recursos, sin obviar las económicas. Estos últimos también son más complejos debido a que marcan nuevos métodos de medición, como el sistema de contabilidad general que integre los costes sociales y ambientales, y se caracterizan por ser multivariantes. En definitiva, el uso de indicadores fundamentados en el enfoque ambiental puede estar limitado por los defectos que trasladan de esa cierta compatibilización con la economía convencional.

En el ámbito micro existen numerosas propuestas, una de ellas es la herramienta *Circulytics*¹¹, diseñada por la EMF, que muestra la evolución -y el punto en el que se encuentran- las empresas en la circularidad de sus operaciones. Además de medir el desempeño de la circularidad, apoya la toma de decisiones, resalta los puntos fuertes y débiles, ofrece transparencia y crea oportunidades que favorezcan a la transición. Otro ejemplo es el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible ¹² -WBCSD por sus siglas en inglés-, que es una asociación mundial que aportan una plataforma para las empresas interesadas y comprometidas con el desarrollo sostenible.

En la Comunidad Autónoma de Galicia se ha desarrollado la propuesta presentada en el informe empresarial ARDÁN, que será explicada en el apartado siguiente.

¹¹ <https://ellenmacarthurfoundation.org/resources/circulytics/overview>

¹² <https://www.wbcds.org/>

2. Descripción de la herramienta de medición de la circularidad del informe ARDÁN

El objetivo de este apartado es hacer una presentación del informe, comentar los puntos más importantes que contiene, explicar la metodología que sigue, analizar los resultados que se obtuvieron y hacer una valoración global desde una perspectiva crítica, a partir de las diferentes visiones de la EC expuestas en el apartado 1.

2.1 Descripción del informe ARDÁN

El informe ARDÁN es un estudio elaborado por el Consorcio de la Zona Franca de Vigo y algunas entidades colaboradoras -como la Universidad de Vigo- que pretende dar una visión completa y fiable de los diversos aspectos que forman la economía de Galicia. El informe del 2021 está formado por quince capítulos entre los que destacan el que analiza el impacto de la pandemia, el que hace un diagnóstico de I+D, el que trata sobre la internacionalización y, en el que está centrado este epígrafe, el de circularidad económica de la empresa gallega. Esta parte sobre circularidad pretende dar continuidad al primer análisis que realizaron en el 2018, pero superando ciertos errores metodológicos que afectaban a la calidad de los resultados (CONSORCIO DE LA ZONA FRANCA DE VIGO, 2021).

En la introducción se da una breve descripción del concepto y se resalta la importancia que tiene en el contexto socioeconómico actual, más adelante se enuncian los propósitos y actuaciones más urgentes en la transición hacia una EC y, finalmente, se describe el método para medir la circularidad de las empresas gallegas y se examinan los resultados obtenidos. Es destacable la influencia de la *Economía Ambiental* al tomar de referencia los tres principios de la EMF en la explicación de la EC. Entre las propuestas para promover una transición eficaz a la EC destacan las que intervienen en la fase de diseño del proceso productivo -se estima que el 80% de los impactos ambientales se dan en esa fase-. Algunas de estas propuestas son las siguientes: Los nuevos modelos de negocio que reemplacen la compra del producto por un alquiler o el consumo del servicio, la facilitación del reciclado en los envases de los productos o la reconversión de residuos en subproductos.

Una de las finalidades más importantes del estudio es la obtención de un único indicador que sea capaz de unificar la medición de la circularidad en todas las empresas de Galicia y poder crear un distintivo propio, llamado Indicador Ardán de empresa circular, que sea honesto y perdurable. Los autores han optado por una encuesta que analice un conjunto de diecinueve indicadores de carácter cualitativo, que sea para todo tipo de empresas y que abarque todas las partes del proceso productivo (extracción, diseño, transformación, distribución, generación de residuos y relaciones con los proveedores y grupos de interés). Dicha encuesta fue realizada a 372 empresas y agrupa sus preguntas en seis bloques temáticos: *Estrategia, Compras y Colaboraciones con Grupos de Interés, Diseño, Materia Prima, Producción y Energía y Agua*. Asimismo, de esos diecinueve indicadores, trece son comunes a todas las empresas y seis son específicos dependiendo del sector y la naturaleza de las materias primas usadas. Todo ello se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 5: Áreas temáticas e indicadores empleados.

Bloque temático	Indicador/es
Estrategia y Cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia para la EC • Integración de la EC en la empresa • Beneficios/ahorros en los costes derivados de implementaciones circulares
Compras y Colaboraciones con Grupos de Interés	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de proveedores atendiendo a criterios circulares • Cooperación con otros agentes para avanzar en la EC • Compromiso con la creación de conciencia sobre EC
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Productos ecodiseñados por encima de la media de la industria • Extensión de la vida útil de productos por encima de la media de la industria • Logística inversa para la circularidad • Análisis de Ciclo de Vida
Materia Prima	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de Materias Primas procedentes del reciclaje o reutilización • Uso de sustancias tóxicas • Pasaporte de materias primas
Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la eficiencia en el uso de recursos • Ratio de conservación de residuos potenciales en subproductos • Circularidad económica de la gestión
Energía y Agua	<ul style="list-style-type: none"> • % de uso de energía renovable • % de uso de agua reutilizada

Fuente: Elaboración propia a partir de (CONSORCIO DE LA ZONA FRANCA DE VIGO, 2021).

En función de las respuestas de las empresas los investigadores valoraron del uno al cuatro el nivel de implementación de medidas circulares, siendo el uno el de menor implementación y el cuatro de mayor. Sumando los resultados de cada empresa y comparándolas con las respuestas más favorables, un cuatro en los ítems comunes y en los específicos dependiendo del sector, y transformando ese número en un índice de base 1000 se obtiene un resultado que se considera “*Indicador ARDÁN de Empresa Circular*” si supera el 600.

2.2 Valoración crítica de los resultados de circularidad ARDÁN

2.2.1 Bloque Estrategia y Cultura

Esta área temática se compone por tres ítems: en el primero de ellos -estrategia para la EC- se ve como el 66,9% de las empresas carecen de una estrategia de EC y el 6,7% además de tener una estrategia contaban con indicadores de seguimiento y evaluación. Se debe mencionar que a este 6,7% se le sumará próximamente un 9,4% que ya tiene una estrategia aprobada y está valorando el uso de indicadores de seguimiento. En cuanto al segundo ítem -integración de la EC en la cultura de la empresa- los resultados son algo más benévolos ya que, a pesar de que un 63,7% no tiene la EC integrada en la organización, el 9,1% contaba con ella en todos sus departamentos y un 27,2% contaba con un área de economía circular en la empresa. El último ítem está pensado para las entidades que ya tienen un cierto grado de circularidad implementado en su filosofía y políticas empresariales al tratarse de un indicador que mide el porcentaje de los beneficios y ahorros que se derivan de los proyectos circulares, al estar en un entorno en el que casi el 65% de las empresas no tienen una estrategia definida el porcentaje de empresas que tampoco tiene ingresos ni ahorros de la EC asciende a un 67,2%. Este último indicador tendrá una presencia significativa cuando las entidades tengan un nivel de implementación de circularidad más avanzado.

Como valoración global de este bloque resaltar que todavía se encuentra en una etapa inicial y un nivel medio-bajo de implementación (entre un 1,5 y 2), además, se debe tener en cuenta la importancia de este tipo de ítems en las empresas para conseguir unas bases sólidas que faciliten el desarrollo de las futuras políticas y planes circulares. El resto de bloques no pueden evolucionar si las entidades no cuentan con un plan estratégico que las guíe ni una cierta integración que coordine el resto de actividades y departamentos de la empresa.

2.2.2 Bloque de Compras y Colaboraciones

El segundo bloque está formado por tres ítems que comprueban si las empresas tienen presente la EC en sus relaciones con otros agentes (proveedores, asociaciones y clientes). En el primero de ellos se refleja cómo el 66,1% de las empresas no tiene en cuenta la circularidad de sus proveedores como criterio de selección y solo el 1,3% tiene un 75% de sus compras de acuerdo con criterios de circularidad. En el informe consideran que para alcanzar el nivel 2 de desempeño en este ítem solo es necesario alegar que se está planteando el desarrollo de una política de selección en base a este tipo de criterios, pero la realidad latente de esta respuesta es que no se tienen en cuenta las actuaciones sostenibles de los proveedores y que se podría sumar a ese 66,1% del nivel 1. Se concluye que la presencia de entidades que se preocupan por el compromiso ambiental de sus proveedores es escasa. En cuanto a la cooperación con otros agentes, el segundo ítem, un 67% no está involucrado en ninguna actividad de este tipo y el 26,3% está analizando esta posibilidad, lo que recuerda al caso anterior. Mientras tanto, el 11,6% se involucra con algunas asociaciones y el 5,1% declara que coopera activamente con diferentes partes interesadas. Por último, el ítem relativo a la concienciación sobre los clientes de la empresa, el 43,5% no se encuentra comprometido con la concienciación en los clientes y

el 37,4% se lo está planteando, por lo tanto, el 80,9% de las empresas todavía no ha contribuido en este tema.

En consecuencia, este bloque también se encuentra en una fase bastante inicial (entre 1,45 y 2) concordando con los resultados del bloque de *Estrategia y Cultural*. De cara a futuros informes, será necesario revisar la escala que se usa en el área temática al valorar que las entidades que están estudiando la posibilidad por la que se pregunta en cada uno de los ítems con un 2.

2.2.3 Bloque de Diseño

Una de las cosas que más llama la atención de este bloque es que es el único que tiene cuatro ítems. La sostenibilidad en esta fase del proceso productivo es vital al ser una de las que más incidencia tiene en el medio ambiente -como se dijo anteriormente-. Sin embargo, el primer ítem apunta que solo un 7,3% de las empresas tiene un 25% de sus ventas derivadas de productos ecodiseñados y un 76,8% carece de productos ecodiseñado. El segundo de los ítems recoge el porcentaje de productos ofertados que presentan una extensión en su vida útil y, aunque todas las empresas alegan que cumplen el mínimo legal establecido, solo un 10,7% indica que más del 25% de sus productos ofrece una vida útil superior al estándar del sector. En el tercer ítem -logística inversa de productos- un 8,7% cuenta con un sistema de logística inversa propio y un 16,6% asume la responsabilidad de sus propios productos, pero un 67,6% no tiene mecanismos de recuperación. Para cerrar este bloque se encuentra un indicador que, además de ser común a todos los sectores encuestados, es de tremenda importancia como indicador ambiental: el Análisis de Ciclo de Vida. El 76,1% todavía no ha realizado este análisis y el 7,5% lo ha hecho para más del 25% de sus productos y servicios.

De los tres bloques comentados, este es el de menor implementación: los cuatro indicadores se encuentran en un nivel de desempeño inferior al 2 y con un nivel de implementación por debajo del 1,8. Además es necesario reflexionar sobre el mínimo legal o el estándar del sector cumplen con los criterios de circularidad suficientes. Las entidades deben tener presente la importancia de este bloque temático, no solo por su impacto ambiental, si no porque su correcto desarrollo en el ámbito circular ayuda a la evolución de otras fases como el reciclado o la reutilización.

2.2.4 Bloque Materia prima

El cuarto bloque pretende evaluar el uso, procedencia y composición de las materias primas que consumen las entidades. El primer indicador busca una aproximación al uso de materias primas secundarias o procedentes del reutilizado o reciclado donde el 91,5% de las empresas declara que tiene como máximo un cuarto de sus materias primas que proviene de tratamientos de reciclado o reutilización. Una de las cuestiones con las que las empresas encuestadas están más comprometidas es el uso o producción de sustancias tóxicas. Todas las empresas afirmaron el cumplimiento de la ley y estar adaptando y renovando su política de sustancias tóxicas anualmente. En este caso, al igual que en el ítem sobre la vida útil de los productos, es conveniente una revisión de la adecuación de la ley. Una fortaleza de este bloque

es la exigencia de una adaptación periódica de la lista de sustancias tóxicas y el seguimiento de las listas SIN¹³ y Cradle to Cradle¹⁴ para alcanzar una puntuación de 4. Por último, se pregunta por el pasaporte de composición de los productos y, sorprendentemente, un 23,2% de las empresas contaban con este pasaporte para más del 25% de sus productos, sin embargo, el 70% no lo tiene, aunque sea una parte fundamental de la responsabilidad del productor.

En síntesis, este bloque se sitúa en el más integrado de los cuatro explicados al estar a mitad de camino de alcanzar el nivel 3 -entre un 1,7 y un 2,5- de desempeño en el uso circular de las materias primas.

2.2.5 Bloque de Producción

El primero de los ítems es de carácter estratégico al fijarse en el porcentaje de empresas convocaron auditorías para evaluar su eficiencia en el uso de los recursos. El 70,2% no hizo ninguna, lo que concuerda con la tendencia vista en el bloque de *Estrategia y Cultura*. El segundo ítem acumula uno de los porcentajes más altos -81,6%- en el nivel 1 y su objetivo es dar una aproximación de las entidades que convierten sus residuos en subproductos, los resultados son los siguientes: Un 81,6% menos del 25% de los residuos generados y un 12,5% más del 50%. Otro de los ítems en los que se ve un mayor compromiso es en el que cierra este bloque y que tiene que ver con la gestión de los residuos de las empresas. A pesar de que el 41,1% tenga como objetivo lo legalmente establecido, el 13,4% no genera ningún residuo y el 23,4% colabora con otras entidades para reincorporarlos como subproductos o materia prima secundaria.

Aunque parezca que se sigue un buen camino en esta temática, su nivel de desempeño global se encuentra próximo al 2, en una fase inicial de nuevo.

2.2.6 Bloque de Energía y Agua

El último de los bloques es de los más importantes al atender a dos recursos que son esenciales para el mantenimiento del bienestar humano y económico: la energía y el agua. En su primer ítem -uso de energía renovable en forma de calor o electricidad en el proceso productivo- el 84,9% de las empresas afirman que menos del 25% de su energía proviene de fuentes renovables y menos del 10% -8,3%- de las entidades sube este porcentaje al 50% de su energía. El uso de este tipo de escala señala que es un aspecto que está más avanzado que los que usan la escala habitual del informe -normalmente el nivel 4 se corresponde con el 25% de lo que se esté midiendo-, no obstante, en el nivel 1 se localiza el 85% de las empresas. En cuanto al porcentaje de energías renovables usadas en el transporte de las empresas, volvemos a la escala habitual de los ítems de la encuesta y, aun así, se recogen los resultados más bajos del estudio. Con decir que menos del 1% de las empresas afirman que más de un cuarto de sus transportes usan energías renovables es suficiente. En el tercer ítem se considera el porcentaje de agua reutilizada o devuelta a la naturaleza -después de ser depurada- por parte de la

¹³ <https://sinlist.chemsec.org/>.

¹⁴ Pag 107: http://s3.amazonaws.com/c2c-website/resources/certification/standard/C2CCertified_ProductStandard_V3.1_160107_final.pdf.

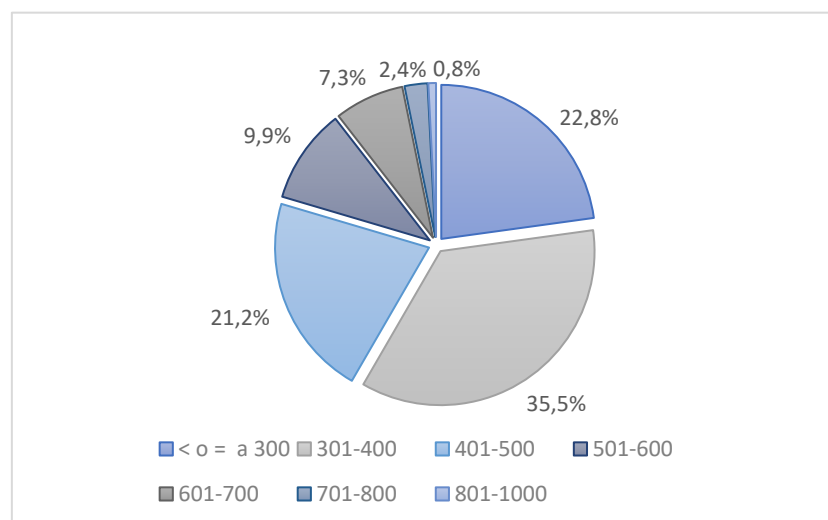
empresa, excluyendo lo que depuran las municipales. El 80,4% no cuenta con ningún sistema de reutilización o depuración y solo el 8,6% depura o recupera el 25% del agua que usa.

Estos resultados muestran la escasa responsabilidad de los productores en la gestión de residuos, manipulación y transformación de recursos y condiciones de sus productos. En definitiva, de los seis bloques analizados ninguno presento un nivel de desempeño superior al dos y todos ellos se encasillan en la fase inicial de implicación de la EC. El bloque de *Energía y Agua* obtuvo los resultados más desfavorables, seguido de *Compras y Colaboraciones* y *Estrategia y Cultura*. Los de mayor implementación fueron el de *Producción y Materias Primas*.

2.2.7 Indicador ARDÁN de empresa circular

Como ya fue señalado, uno de los objetivos de este capítulo del informe ARDÁN es la creación de un índice de circularidad empresarial calculado en base a las respuestas de la encuesta proporcionada a las empresas. Para que una empresa alcance el sello ARDÁN de empresa circular debe obtener más de 600 en el presente indicador. En la Figura 5 se representa la distribución de las puntuaciones de las 372 empresas encuestadas:

Figura 5: Distribución del Indicador ARDÁN de empresa circular.



Fuente: (CONSORCIO DE LA ZONA FRANCA DE VIGO, 2021).

Después de los comentarios realizados en cada una de las áreas temáticas no es sorprendente que solo un 10,5% de las empresas estuviesen por encima de ese 600 necesario para obtener el sello ARDÁN de empresa circular. La mayoría de las entidades se encuentran por debajo de los 400 puntos, el 58,3% concretamente, y un 10% está en el intervalo próximo a los 600. En consecuencia, de las 372 empresas encuestadas solo 39 obtuvieron el sello de empresa circular según los criterios ARDÁN, las cuales fueron analizadas en la última parte del capítulo en función del número de empleados, del activo total, del volumen neto de la cifra de negocios y del resultado del ejercicio, todo ello con la finalidad de evitar sesgos e identificar si alguno de estos cuatro rasgos está correlacionado positivamente con la circularidad. Las conclusiones a las

que llegaron los autores son que ninguna de las variables afecta de forma significativa a que una empresa fuese más o menos circularidad y que la mayoría se corresponde con el perfil medio que tiene una empresa gallega.

2.3 Valoración del informe

A nivel estructural el informe presenta una serie de carencias metodológicas que pueden crear confusión en la interpretación de los resultados. Un ejemplo es que se usa una escala común para muchos de los ítems, pero que se cambia en alguno aclarar el motivo, cosa que se da en el bloque de *Energía y Agua*. Si el nivel 4 de la mayoría de los ítems se corresponde con la actuación de las entidades en el 25% de sus productos o residuos, pero para otros ese mismo porcentaje se corresponde con el nivel 1 o 2 de integración, no se está siendo justo con las empresas que presenten unos mayores niveles es esos bloques temáticos. Se entiende que este cambio de escala se debe a que el tejido productivo gallego está, en general, más desenvuelto en ese bloque temático, pero se debe aclarar de alguna manera o presentar una clasificación previa de cada uno de los bloques.

Otra carencia de las escalas es que, en ciertos bloques, como el de *Compras y colaboraciones*, se incluye en un nivel 2 a las entidades que dicen estar planteándose el desarrollo de políticas circulares. Asimismo, el indicador de circularidad de Ardán no es un indicador para medir la circularidad de los procesos, productos o empresas. Se trata, en cambio, de un indicador del grado de compromiso e involucración de las empresas con unas estrategias y requerimientos de EC.

Esto es una desventaja del indicador, puesto que una empresa puede declarar realizar un análisis de ciclo de sus productos y, sin embargo, no adoptar las medidas necesarias para hacerlos más circulares. Es decir, la circularidad real no puede medirse a través de las declaraciones de intenciones de empresas. Además, dentro de los indicadores que forman parte de la encuesta, hay algunos que son más relevantes que otros para determinar la circularidad de las empresas.

A pesar de este tipo de cuestiones el informe tiene una serie de virtudes que requieren mención como la mera inclusión de un capítulo de circularidad dentro de un estudio de carácter financiero y comercial. Además, la distribución de los bloques temáticos e indicadores abarcan los ámbitos -o por lo menos los más importantes- esenciales de una empresa. No se debe olvidar que al principio del capítulo se incluye una presentación del concepto y una breve contextualización de la situación del modelo a nivel europeo y español, aspecto muy positivo para su difusión y que pretende concienciar con su lectura.

Teniendo en cuenta estas valoraciones, se sugiere hacer un cambio en el objetivo final del informe, ya que el indicador no determina realmente la circularidad de las empresas, pero gracias a la encuesta se han sacado datos y conclusiones relevantes para el análisis del entorno empresarial.

También es necesario destacar que su origen en la *Economía Ambiental* se percibe desde el inicio al tomar los principios de la EMF como referencia, hasta el final al no considerar una incompatibilidad de las políticas sostenibles de las empresas con el crecimiento económico de

las mismas. Los autores creen en la posibilidad de llegar a una EC a través de nuevas políticas empresariales, sin realizar ningún cambio en el paradigma actual.

Conclusiones y ampliaciones

En este trabajo se ha realizado una revisión de los enfoques sobre la Economía Circular. A partir de ahí, se ha centrado el análisis en los indicadores propuestos para medir su avance e impactos, en concreto a nivel empresarial, por medio de la metodología del Informe ARDÁN. La valoración crítica de este indicador de circularidad nos permite concluir la importancia de considerar el origen y el enfoque en el que está englobada la Economía Circular para realizar un análisis empírico favorable. En este caso ese análisis se realizó en un informe, pero esto es extrapolable a empresas o a planes estratégicos. Sin el estudio previo de cuestiones como el Capital, el Desarrollo Sostenible, el Crecimiento económico o las valoraciones ambientales, actualmente la noción de Economía Circular distinguiría mucho de la que se conoce. Aunque la falta de consenso del concepto cree una serie de limitaciones e inconvenientes, la presencia de diferentes perspectivas -como la de EMF y Walter Stahel- enriquecen el ámbito y lo mantiene en continua revisión. La parte teórica del trabajo pretende abarcar cuatro aspectos fundamentales que formen un contexto completo del concepto. En cuanto a la revisión y valoración del informe destaca la importancia de la realización de este tipo de estudios, pero se detectan una serie de carencias que pueden comprometer en un futuro a ese sello de circularidad ARDÁN.

Como futuras líneas: analizar la circularidad de empresas a través de otras herramientas y comprobar la validez del certificado de circularidad ARDÁN.

Bibliografía

- Aguilera Klink, F., & Alcántara, V. (2011). Presentación-De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica. En F. Aguilera Klink, & V. Alcántara, *De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica* (págs. 11-21). Barcelona : CIP-Ecosocial .
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). Economía Circular. *Economía Industrial*, (401), 11-20.
- Comisión Europea. (2020). *Nuevo Plan de Acción para la Economía Circular*. Unión Europea, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo. Obtenido de https://european-union.europa.eu/index_en
- CONSORCIO DE LA ZONA FRANCA DE VIGO. (2021). *Informe ARDÁN Galicia 2021:Capítulo 13. Circularidad económica de la empresa gallega*. Vigo: CONSORCIO DE LA ZONA FRANCA DE VIGO. Obtenido de <https://www.zfv.es/ardan/informe-economico.html>
- Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental; Subdirección General de Economía Circular. (2020). *Estrategia Española de Economía Circular*. Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Madrid: Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Figuroa, J. R. (2004). Valoración de la biodiversidad: Perspectiva de la Economía Ambiental y la Economía Ecológica. *Interciencia*, 30(2), 103-107. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000200011&lng=es&tlng=es.
- Herrero, L. M. (2019). La economía circular en el paradigma de la sostenibilidad. En L. M. Herrero, *Economía Circular-Espiral: Transición hacia un metabolismo económico cerrado* (págs. 33-67). Madrid: EcoBook.
- Kravchenko, M., Pigosso, D., & McAloone, T. (2020). A Procedure to Support Systematic Selection of Leading Indicators for Sustainability Performance Measurement of Circular Economy Initiatives. *Sustainability* 12,951.
- Luffiego García, M., & Vergara Rabadán, J. M. (2000). La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción a la enseñanza. *Historia y epistemología de las ciencias*, 18(3), 473-485.
- Maside Sanfiz, J. M., & López Penabad, M. C. (2021). Economía Circular y digitalización. Situación actual de la economía española en el marco de la Unión Europea. En C. García Novoa, M. Vivel-Búa, M. Torres Carlos, & R. Lado Sestayo, *Digitalización, Inteligencia Artificial y Economía Circular* (págs. 65-83). Pamplona : Thomson Reuters Aranzadi.
- Naciones Unidas. (2020). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/progress-report/>

- Naredo, J. (2006). El problema ambiental: limitaciones del enfoque económico convencional. En J. Naredo, *Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas* (págs. 3-18). Madrid: Siglo XXI.
- OECD/European Commission. (2022). "Policy brief on making the most of the social economy's contribution to the circular economy" , *OECD Local Economic and Employment Development (LEED) Papers*,. Paris: OECD Publishing. Obtenido de <https://doi.org/10.1787/e9eea313-en>
- Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., Cluzel, F., & Kendall, A. (2019). A taxonomy of circular economy indicators. (ELSEVIER, Ed.) *Journal of Cleaner Production*(207), 542-559. Obtenido de www.elsevier.com/locate/jclepro
- Stahel, W. R. (2019). *Economía circular para todos : conceptos básicos para ciudadanos, empresas y gobiernos ; traducción al español por Magaly González Vázquez*. Autoedición
- Vence, X. (2021). Economía circular transformadora. En A. Nogueira, & X. Vence, *Redondear la Economía Circular. Del discurso oficial a las políticas necesarias*. (págs. 31-64). Navarra: Aranzadi.
- Xunta de Galicia. (2019). *Estratexia Galega de Economía Circular 2019-2030*. Obtenido de <https://sirga.xunta.gal/estrategia>