

Área de Economía Aplicada
Doble Grado en Derecho y Economía



Economía circular en la Unión europea: ¿una política
económica y ambiental realista?

Trabajo de Fin de Grado presentado por Enrique Serrano Rodríguez.

Resumen En los últimos años la Unión Europea ha mostrado un notable interés en la economía circular, anunciándola como una estrategia capaz de conciliar las necesidades ecológicas y económicas. En este trabajo analizo las implicaciones del concepto de economía circular y valoramos la labor legislativa europea en esta materia. Ello nos lleva a afirmar que la política de circularidad es segmentada e insuficiente. Posteriormente llevo a cabo un análisis de los indicadores de circularidad que la UE ha elaborado para el seguimiento de sus políticas, centrándome en 3 países: España, Rumanía y Países Bajos. Esto me permite identificar un progreso desigual hacia la economía circular en la UE. Finalmente, indago en ciertos interrogantes sobre la viabilidad teórica y práctica del concepto de circularidad. Argumento que la economía circular es una imposibilidad científica y ofrezco recomendaciones y propuestas para el futuro.

Palabras clave: economía circular, circularidad, Unión Europea, Comisión Europea, Eurostat, reciclaje, desacoplamiento.

Abstract In recent years, the European Union has shown considerable interest in the circular economy, announcing it as a strategy capable of reconciling both ecological and economic needs. In this project I analyse the implications of the concept of circularity and I value the European legislative work in this field. This leads me to affirm that the circular economy policy is segmented and insufficient. Subsequently, I carry out an analysis of the indicators that Eurostat has developed to monitor circularity, focusing on 3 countries: Spain, Romania and the Netherlands. This allows me to identify uneven progress across the EU towards a circular economy. Finally, I investigate certain questions about the theoretical and practical viability of circularity models. I argue that the circular economy is a scientific impossibility and offer recommendations and proposals for the future.

Key words: circular economy, circularity, European Union, European Commission, Eurostat, recycling, decoupling.

Índice

1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	4
1.1. Introducción	4
1.2. Objetivos	4
1.3. Metodología y fuentes	5
2. CONCEPTO DE ECONOMÍA CIRCULAR	7
3. EVOLUCIÓN LEGISLATIVA EN LA UE	10
3.1 Antecedentes	10
3.2 Primer Plan de Acción para la Economía Circular.	11
3.3 Nuevo Plan de Acción de la UE para la Economía Circular.	12
4. INDICADORES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR	17
4.1. El Marco de Seguimiento de la Economía Circular	17
4.2. Análisis de 3 países de la UE: España, Rumanía y Países Bajos.	19
4.3 Conclusiones	25
5. INTERROGANTES Y SUGERENCIAS DE CARA AL FUTURO	28
5.1. Críticas a la posibilidad científica de la economía circular	28
5.2. Recomendaciones para la política de circularidad europea	31
6. CONCLUSIONES FINALES	34
7. BIBLIOGRAFÍA	35

1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

1.1. Introducción

En los últimos años, la creciente preocupación por la amenaza del deterioro medioambiental ha provocado que la Unión Europea aumente su compromiso con el medio ambiente, destacando especialmente la firma del Acuerdo de París de 2016 y la presentación del Pacto Verde Europeo en 2019. La necesidad de mejorar el bienestar ambiental a la vez que se estimula el crecimiento económico ha dado pie a que surja una nueva alternativa al crecimiento sostenible: la economía circular.

La economía circular pretende acabar con el modelo lineal de “tomar, usar y tirar” para construir una sociedad más ecológica, donde el valor de los productos se mantiene dentro de la economía mediante el reciclaje y el reaprovechamiento, reduciéndose al mínimo los residuos y las emisiones contaminantes. Pero la circularidad es un discurso en continuo proceso de evolución y redefinición, sin que exista un consenso unánime sobre lo que debe significar. Para algunos autores la economía circular va más allá del mero reciclaje de recursos, comprendiendo conceptos tales como durabilidad, reparación, economía colaborativa, desacoplamiento y regeneración; de hecho, para algunos una economía circular debe precisamente evitar el reciclaje.

Al promover la economía circular, la Unión Europea no solo busca cumplir su agenda medioambiental. Al mismo tiempo persigue incrementar la eficiencia y productividad, abriendo la puerta a nuevas oportunidades empresariales y económicas. Pero al desacuerdo sobre lo que economía circular entraña se le unen ciertas incógnitas sobre su viabilidad científica y económica.

Este panorama se ve complicado aún más por la labor legislativa europea. La UE ha elaborado desde 2014 toda una serie de Reglamentos y Directivas sobre todo tipo de sectores económicos —todo ello bajo la presentación de dos Planes de Acción para la Economía Circular—. Se trata de un período de tiempo extraordinariamente pequeños para tantas iniciativas, las cuales son diversas y referidas a ámbitos muy concretos. Lo que es más: los efectos de estas políticas se han sentido de forma muy distinta a lo largo de la Unión, con algunos Estados destacando en economía circular y otros quedándose muy atrás. Todo ello hace interesante y necesario investigar a fondo esta cuestión

1. 2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo es evaluar la política de circularidad europea y valorar si está consiguiendo —o puede conseguir— su propósito: es decir, descubrir si la economía circular es capaz de solucionar la emergencia medioambiental y simultáneamente estimular el crecimiento de la economía europea.

En el transcurso del trabajo se han perseguido una serie de objetivos específicos necesarios para lograr el objetivo general. Dichos objetivos específicos en cuestión son:

1. Sistematizar la normativa europea promulgada hasta la fecha, identificando sus características y carencias.
2. Conocer el grado de implantación que estas políticas están teniendo en los Estados Miembros y si éste está siendo uniforme por todo el territorio comunitario. Ello requiere llevar a cabo una labor empírica, recopilando datos e indicadores capaces de representar —dentro de lo posible—la circularidad de una economía.
3. Identificar los problemas teóricos y prácticos que la economía circular plantea, tanto en general como para la Unión Europea en particular.
4. Establecer recomendaciones y propuestas para futuras medidas que la Unión Europea pueda implementar en este ámbito.

1. 3. Metodología y fuentes

El siguiente trabajo se estructura en 4 partes. En una primera sección hemos estudiado brevemente los antecedentes y evolución del concepto de economía circular, así como sus implicaciones generales. Posteriormente, hemos llevado a cabo una investigación detallada de la legislación y regulación que se ha hecho sobre economía circular en la Unión Europea, resumiendo y destacando sus rasgos esenciales.

En la tercera parte del trabajo hemos realizado un análisis empírico de distintos indicadores sobre economía circular. Para ello hemos usado los propios indicadores que la Unión Europea proporciona en Eurostat, como parte del seguimiento de la implicación que los Estados Miembros tienen en las políticas de circularidad europea. Para comprender las diferencias entre los distintos países europeos, hemos optado por comparar 3 Estados Miembros: España, Países Bajos y Rumanía, contrastando sus datos entre sí y con la media de la Unión. La elección de estas tres naciones se debe a que cada una es representativa de un distinto estadio de éxito en el cumplimiento de los objetivos de economía circular: los Países Bajos muestra un gran desempeño, Rumanía un reducido rendimiento, y España se sitúa en un punto intermedio.

Finalmente, en la última parte hemos llevado a cabo una revisión exhaustiva de toda la literatura sobre economía circular, para conocer las posibilidades y limitaciones de esta política, tanto en general como en lo que respecta a la Unión Europea en particular. Seguidamente, proponemos recomendaciones para superar los obstáculos identificados e incrementar los avances positivos.

Para la realización de este Trabajo de Fin de Grado nos hemos valido tanto de fuentes directas como indirectas. Las fuentes directas están formadas por los propios Reglamentos,

Directivas y Comunicaciones de la Unión Europea, así como la base de datos de Eurostat. También nos hemos valido, en ocasiones, de las propias webs institucionales de la Unión Europea. Igualmente, para desarrollar este trabajo hemos usado fuentes indirectas, en la forma de un gran número de artículos científicos y jurídicos que otros autores han elaborado sobre este tema.

En cuanto al período elegido, los datos analizados en la sección empírica corresponden siempre a la última fecha disponible, mientras que en la revisión legislativa hemos tomado el punto de partida en 2014, aunque para comprender los antecedentes hemos podido recurrir a fechas más antiguas. Dado que la economía circular es un concepto de reciente creación y que se encuentra en constante cambio, hemos considerado que es primordial usar fuentes que, en lo posible, sean recientes.

En algunas ocasiones hemos recurrido a usar figuras en la forma de imágenes, tablas y gráficos cuando fuese necesario para ilustrar los conceptos y los datos.

2. CONCEPTO DE ECONOMÍA CIRCULAR

La definición más habitual que la propia Unión Europea ha dado sobre Economía Circular — abreviada a veces en la literatura como EC o CE, por sus siglas en inglés— es que esta es el sistema económico donde el valor de los productos, materiales y recursos se mantienen en la economía por el mayor tiempo posible y la generación de residuos se reduce al mínimo (Comisión Europea, 2022a). Pero obtener una imagen clara de lo que economía circular significa es sumamente difícil, y ello se debe a que el proceso de definirla e interpretarla todavía sigue en curso (Kovacic, Strand y Völker, 2019). La propia UE ha ofrecido, como veremos, conceptos contradictorios sobre la misma.

Debido a esta dificultad, con frecuencia se acude a definir negativamente la economía circular contrastándola con conceptos antagónicos, como el modelo económico lineal de “tomar, fabricar y desechar o tirar”. También se suele contraponer a la obsolescencia programada, que implica un plan de diseño en el que los productos no son funcionales tras un período determinado (Gudín, 2019).

Frente a estos sistemas, Kovacic, Strand y Völker (2019) señalan que la circularidad tiene que ver principalmente con el reciclaje, la durabilidad, la reparación y la restauración. Según Gudín (2019), economía circular sería aquella donde todo deshecho es un recurso potencial, los productos se diseñan para desmontarlos y recuperarlos, y se depende de energías renovables. E incluso para otros autores, y para la propia UE, las consecuencias de la circularidad van más allá de reducir el daño al entorno natural e implican participar activamente en la regeneración del mismo (Mhatre *et al*, 2021). Como mínimo apreciamos, por tanto, un consenso de que circularidad significa reusar y reciclar.

¿Por qué reusar y reciclar parece ser más deseable que usar y tirar? Aunque la respuesta pueda parecer obvia, políticamente se ha defendido por razones distintas dependiendo del momento. En ocasiones se han señalado las ventajas que supuestamente ofrecía para el crecimiento económico, la competitividad y la eficiencia (Martinho y Mourão, 2020; Grünsch, 2022), y la propia UE empezó, como veremos, con una postura en la que conciliaba los intereses económicos con las inquietudes medioambientales. Pero en el contexto actual de crisis climática y degradación del entorno, la circularidad ha pasado a estar inequívocamente relacionada con la sostenibilidad (Comisión Europea, 2022a).

El antecedente de la economía circular puede encontrarse en los debates sobre la naturaleza finita de los recursos y, en consecuencia, sobre la tensión que necesariamente debe existir entre el hombre y el medio ambiente. Podemos considerar que Thomas Malthus ya habla de “sostenibilidad” en 1798, al observar que la población crecía a mayor velocidad que los alimentos necesarios para mantenerla. La “catástrofe malthusiana” establecía que la raza humana

llegaría a extinguirse como consecuencia de esta tensión entre el hombre y su entorno, y el autor llegó a dar incluso una fecha para dicho acontecimiento, que predijo sería en 1880.

Los pronósticos de Malthus no se cumplieron debido a las mejores tecnológicas y a la transición demográfica, y durante el siglo XIX y hasta gran parte del siglo XX persistió la idea de que era posible tener un crecimiento económico ilimitado (Kovacic *et al*, 2019). Este paradigma económico despreocupado fue llamado *cowboy economy* por Kenneth Boulding, en *The Economics of the Coming Spaceship Earth* (1966), refiriéndose así al carácter explotador, romántico y violento que —según él— caracterizaba el crecimiento económico del momento, además de así aludir a la “interminables llanuras” del oeste de EEUU, país que, como es lógico, representaba al máximo este tipo de sistema económico. La metáfora de la Tierra como una nave espacial fue muy influyente en autores posteriores y sirve para comprender intuitivamente el problema de la dependencia humana de la Tierra. Cualquier nave espacial —la Estación Espacial Internacional, por ejemplo— depende del exterior para sus suministros y a su vez expulsa al espacio sus residuos: funciona como un sistema lineal.

A Boulding se le unieron más voces críticas —autores como Carson o Mishan— que empezaron a advertir de los costes del crecimiento económico en los años 60 (Næss y Høyer, 2009). El siguiente paso en el debate sobre la sostenibilidad ocurrió en 1972, con la publicación de los “*Los límites del crecimiento*”. El grupo de investigadores que dirigieron el informe llegó a decir que:

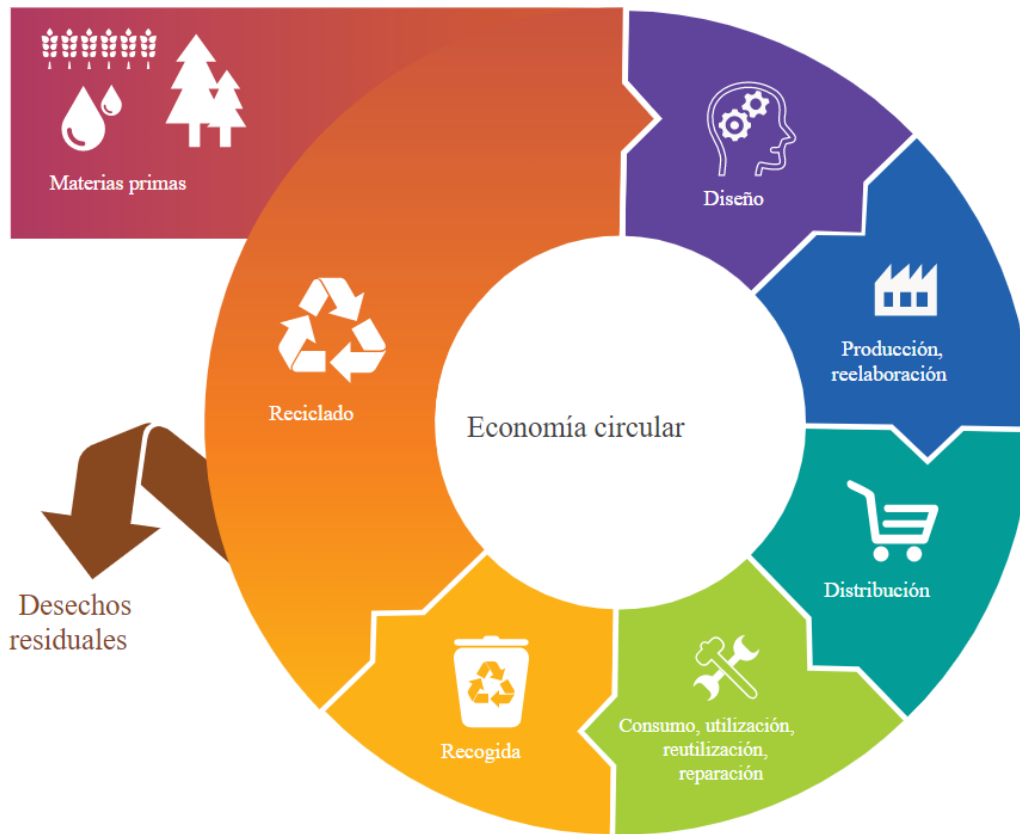
“si el actual incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales se mantiene sin variación, alcanzará los límites absolutos de crecimiento en la Tierra durante los próximos cien años”(Meadows, Randers and Meadows, 1972).

Esta renovada preocupación por el medio ambiente ha crecido extraordinariamente en los últimos años, especialmente después del Acuerdo de París de 2016, tras el cual la agenda medioambiental dejó de basarse en problemas concretos para pasar a exigir cambios sistémicos en la economía y en el modo de gobernar (Kovacic *et al*, 2019).

Es esta inquietud por la degradación del entorno la que ha causado la popularidad de la economía circular. Antes hemos dicho que la economía circular se presenta como una alternativa a la economía de usar y tirar, pero ello no es exactamente correcto. Lo que la economía circular pretende corregir es el sistema “abierto”: aquel donde se extraen recursos para producir bienes, el consumo de los cuales produce residuos que se liberan al medio ambiente. El flujo económico es abierto en dicho sistema porque hay entradas y salidas —la extracción de recursos y la liberación de residuos— que se consideran responsables de la degradación del medio ambiente (véase la figura 1). La economía circular pretende cerrar ese círculo de inputs y outputs —de ahí el adjetivo

“circular”—, reinsertando los residuos en la economía como materias primas y minimizando así la interacción del ser humano con el medio ambiente (Kovacic *et al*, 2019).

Figura 1.- Los pasos que llevan a una economía circular



Fuente: Parlamento Europeo (2015)

3. EVOLUCIÓN LEGISLATIVA EN LA UE

3.1 Antecedentes

Distintos autores han resaltado la meteórica acogida que ha tenido la economía circular en la Unión Europea a partir de la Comisión Juncker (2014-2019), sobre todo cuando se considera que esta todavía es objeto de distintas interpretaciones y opiniones. (Friant, Vermeulen y Salomone, 2021). Antes de 2014 apenas encontramos menciones a la economía circular en la legislación europea, y sin embargo entre 2015 y 2022 se han publicado dos Planes de Acción para la Economía Circular y numerosas normas que introducen alusiones a la circularidad en la legislación ya existente o bien en nuevas leyes. En comparación, China ya codificó una política de economía circular en 2007, y de hecho es considerado el primer país del mundo en hacerlo (Dodick y Kauffman, 2017).

La protección del medio ambiente siempre ha sido una prioridad de la Unión Europea. Las primeras referencias en los tratados de la UE se introdujeron en el Acta Única Europea (1986), y posteriormente fueron refinadas en el Tratado de Maastricht (1992) y en el de Ámsterdam (1997; Domenech y Bahn-Walkowiak, 2019). En el Tratado de Lisboa, la preocupación europea por el medio ambiente aparece reflejada hasta tres veces en el artículo dedicado a los objetivos de la Unión. En el mismo apartado en el que aparecen objetivos tales y como el pleno empleo o la estabilidad de precios, se establece que la Unión “*obrará en pro del desarrollo sostenible de Europa [...] y en un nivel elevado de protección y mejora de la calidad del medio ambiente*” (art. 3.3 TUE). Pero además la Unión Europea se compromete al “*desarrollo sostenible del planeta*” (art. 3.5 TUE). Sin embargo, en ninguno de estos preceptos se menciona expresamente la economía circular. Únicamente en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea vemos un leve desarrollo de estos objetivos generales; en el artículo 119 se establece que la política del medio ambiente contribuirá a alcanzar la “*utilización prudente y racional de los recursos naturales*” (art. 119 TFUE). Esto es una tímida alusión a uno de los fundamentos de la economía circular.

Si examinamos políticas medioambientales concretas, vemos que tampoco hay referencias a la circularidad hasta fechas muy recientes. Dos de los instrumentos considerados más importantes para la economía circular son la Directiva Marco de Residuos y las Directivas de Ecodiseño y Etiquetado Energético (*Ecodesign and Energy Labelling*). En ninguno de los dos textos originales de estas directivas se menciona la economía circular. La Directiva Marco de Residuos cuenta actualmente con tres alusiones a ella porque en 2018 se reformó; en particular, su artículo 1 ahora establece que los objetivos de la política de residuos europea confluyen con los de la economía circular. La Directiva de Ecodiseño, por otra parte, no ha sido reformada desde 2009, aunque los Planes de Trabajo que la desarrollan introdujeron, como veremos, menciones a la circularidad.

3.2 Primer Plan de Acción para la Economía Circular.

Para ver el auténtico despegue de la economía circular debemos remontarnos a 2014. En Julio de ese año, la Comisión Europea presidida por José Manuel Durao Barroso adoptó un Paquete de Economía Circular a través de una comunicación llamada “*Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa*”. Este paquete de medidas incluía una serie de objetivos para 2030 tales y como alcanzar el 70 % de reciclado de los residuos municipales (Parlamento Europeo, 2014). El paquete fue retirado por la Comisión Juncker, que consideraba que se centraba excesivamente en los residuos, para en su lugar aprobar un más ambicioso Plan de Acción de la Unión Europea para la economía circular. Bajo el título “*Cerrando el círculo – un Plan de Acción de la UE para la economía circular*” (COM (2015) 614 final), la UE alegaba pretender fomentar la circularidad en todo el proceso, desde el diseño del producto hasta su reciclado (Domenech y Bahn-Walkowiak, 2019; Parlamento Europeo, 2018).

Este primer Plan de Acción de la UE para la economía circular se adoptó en diciembre de 2015. Algunos autores alegaron en su momento que de las 54 acciones que incluía este paquete, pocas se traducían en adoptar normativa inmediata (Santamaría Arinas, 2016). Entre la publicación del Plan en 2015 y la salida de Jean-Claude Juncker de la Comisión en 2019, se han aprobado un total de 25 normas sobre el tema: 10 comunicaciones, 8 reglamentos y 7 directivas (Friant *et al*, 2021). Tres de estas normas destacan especialmente porque aparecen señaladas por la Comisión Europea como parte del grupo de legislación clave en cuanto a economía circular (Comisión Europea, 2022a). Muchas de las restantes 25 normas se dedicaron a reformar la Directiva Marco de Residuos y leyes similares; un bloque también considerado importante por la Comisión. Por lo que se diría que el impacto del Plan ha sido notable.

Figura 2: Normas principales sobre economía circular, de acuerdo con la Comisión Europea

Directiva Marco de Residuos y otras leyes europeas sobre residuos.	Aprobada en 2008 (sucesivamente reformada).
Plan de Trabajo de Ecodiseño 2016-2019.	Adoptado en 2016.
Directiva sobre plástico de un solo uso	Aprobada en 2019.
Reglamento de nuevos productos fertilizantes.	Aprobado en 2019
Reglamento de reuso del agua.	Aprobado en 2020.
Reglamento sobre las Baterías.	En proceso de aprobación.

Fuente: Comisión Europea, 2022a

Examinemos estas normas con detenimiento. En primer lugar, tenemos el Plan de Trabajo Ecodiseño 2016-2019. Las Directivas de Ecodiseño y Etiquetado Energético, ya mencionadas, son Directivas marco, las cuales deben ser desarrolladas por Planes de Trabajo, que establecen los grupos de producto prioritarios. Con el Plan de Trabajo de Ecodiseño 2016-2019, la Comisión

Europea pretendía introducir un énfasis en una Directiva que se había centrado hasta entonces en la eficiencia energética. Reconociendo que el diseño inicial del producto determina en gran parte la posibilidad de preparar o reciclar un producto y sus componentes, la Comisión se propuso establecer nuevos requisitos relacionados con la durabilidad, la reparación, el fácil desmontaje, y reciclaje (COM(2016) 773 final). Diversos autores verifican que la Directiva de Ecodiseño, al introducir medidas de este tipo en la fase de diseño del producto, ha fomentado la circularidad (Domenech y Bahn-Walkowiak, 2019).

El Plan de Trabajo introdujo reformas en 10 grupos de productos, entre los que se encuentran refrigeradores, lavaplatos, lavadores, televisiones y motores eléctricos. Por ejemplo, para luchar contra la obsolescencia programada, las piezas de repuesto de estos bienes deben estar disponibles en el mercado durante un mínimo de años que varía entre 7 y 10 según el tipo de producto. Además, deben de ser fácilmente manejables con herramientas comunes y las empresas deben comprometerse a entregarlas en 15 días (Comisión Europea, 2019).

En segundo lugar, tenemos el Reglamento (UE) 2019/1009 de fertilizantes, que pretendía *“incentivar la producción de fertilizantes a gran escala en la UE a partir de materias primas orgánicas o secundarias no importadas, en consonancia con el modelo de economía circular, transformando los residuos en nutrientes para los cultivos”*.

En tercer lugar, la muy notoria Directiva (UE) 2019/904 de plásticos de un solo uso, que prohibió a partir de 2021 determinados plásticos de un solo uso, tales y como bastoncillos de algodón, pajitas y vasos de plástico. Otras medidas que incluye es que, para 2024, las botellas hechas con plásticos de un solo uso deben tener tapones y tapaderas que se mantienen unidas al resto de la botella.

A su vez, legislación ya existente fue modificada por muchas de las normas aprobadas en este período. En el artículo 11.2 de la Directiva Marco de Residuos de 2008, se introdujo un objetivo de preparar para el reciclado un 55 % más de los residuos municipales para 2025, un 60 % más para 2030 y un 65 % más para 2035. La Directiva (UE) 1999/31, sobre el vertido de residuos, fue modificada para introducir el objetivo, a alcanzar en 2030, de prohibir el vertido de materiales que pudiesen reciclarse. Para 2035 se establecía que el máximo de vertido de residuos municipal debía ser del 10%. (Friant *et al*, 2021). Más adelante, en la parte empírica de este trabajo, veremos como existen amplias disparidades en la UE a la hora de alcanzar estos objetivos, con algunos Estados Miembros muy lejos de los objetivos de reciclaje.

3.3 Nuevo Plan de Acción de la UE para la Economía Circular.

El 4 de marzo de 2019, la Comisión Europea adoptó un informe (COM (2019) 190 final) sobre la implantación del Primer Plan y concluyó que las 54 acciones del plan se habían realizado o

estaban por lo menos en proceso de realización. En una Comunicación presentada apenas una semana más tarde, la Comisión ya presentó sus intenciones de elaborar un nuevo Plan de Acción, recalcando que la economía circular era una tendencia global e irreversible y aún faltaba mucho por hacer para “cerrar el círculo” (*close the loop*; Grünsch, 2022).

En diciembre de ese año, poco después de la toma de cargo de Ursula von der Leyen, la Comisión adoptó el European Green Deal, un conjunto de objetivos y propuestas que pretenden convertir a Europa en un continente climáticamente neutro para 2050 (Comisión Europea, 2022b). Considerado el proyecto estrella de von der Leyen, el European Green Deal prevé unas inversiones de 1 billón de euros para un período de 10 años, y la economía circular constituye la sección más extensa del Pacto (Grünsch, 2022). De ahí que el nuevo Plan de Acción, finalmente adoptado en marzo de 2020, sea uno de los componentes principales del Pacto Europeo Verde.

De entrada, el Nuevo Plan de Acción parece ser bastante más ambicioso en todos los aspectos. El Primer Plan de Acción no solo se fundamentaba en causas medioambientales sino que formulaba la economía circular como una oportunidad económica, insistiendo en que esta aumentaría la competitividad y eficiencia económica de las empresas y la UE. Se esforzaba así en mantener “*la alianza entre política medioambiental y económica*” (Kovacic, Strand y Völker, 2019). En contraste, para el Nuevo Plan la economía circular es una necesidad por la crisis climática, y los beneficios para empresas y ciudadanos aparecen en segundo lugar, tras los ecológicos. En el antiguo Plan la polución ambiental debía reducirse, y el valor de los productos debía mantenerse dentro de la economía el mayor tiempo posible; en cambio, aquí la economía circular pasa a definirse como “*un modelo de crecimiento regenerativo que devuelva al planeta más de lo que toma de él*” (COM (2020) 98 final).

El Nuevo Plan está organizado en 9 secciones. Tras la introducción, aparece la primera de las secciones clave del documento, bajo la rúbrica de “Un Marco para una Política de Productos Sostenible”. Esta área contiene referencias a la obsolescencia prematura, a la reutilización, reparación y reciclado de los productos, y a fomentar la reventa de productos duraderos (Comisión Europea, 2020a). Aquí se introduce también por primera vez un concepto inexistente en el Plan previo pero que en el presente Plan llegará a aparecer hasta 28 veces: se trata del término “circularidad”. La tercera sección es “Cadenas de Valor de Productos” —electrónica y TIC, baterías y vehículos, envases y embalajes, plásticos, textiles, construcción y vivienda, y alimentos—, un cambio notable frente a la antigua organización en “áreas prioritarias”. El cuarto capítulo está dedicado a los residuos, y las restantes secciones tratan temas diversos como los posibles beneficios económicos y medioambientales, esfuerzos conjuntos a nivel global y la supervisión de la implantación del Plan. Con todo, el anexo del Plan cuenta con 34 acciones (COM(2020) 98).

Resulta difícil realizar un análisis del impacto legislativo del nuevo Plan de Acción, pues a fecha de realización de este trabajo, pocas de esas 34 acciones que contiene han sido preparadas, no digamos implementadas. Existe un Reglamento sobre el reuso del agua que ha sido adoptado bajo este nuevo Plan, y que es una de las 5 normas fundamentales que dijimos figuran en el portal de la Comisión sobre economía circular. Este reglamento establece unos requisitos mínimos de calidad para que el agua urbana pueda reusarse para la agricultura, entre otras normas. Al ser una alternativa a procesos como la desalinización o el transporte de agua, supuestamente contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Comisión Europea, 2022e). Como es habitual, además de los argumentos medioambientales el Reglamento sobre el reuso del agua también esgrime beneficios económicos como la creación de empleos y el aumento de la eficiencia. Sin embargo, pese a haberse adoptado el 25 de mayo de 2020, la propuesta de este reglamento se remonta en realidad a 2018 y por tanto es correspondiente con el antiguo Plan.

La primera propuesta del nuevo Plan en adoptarse propiamente fue un Reglamento, actualmente en fase de adopción, sobre baterías y pilas, con el objetivo de que estas se produzcan de forma sostenible y puedan reciclarse fácilmente (Comisión Europea, 2022f). Otras acciones menores han sido una reforma, también en adopción, de revisar los Reglamentos sobre residuos en el traslado de envíos, y una propuesta, en fase de preparación, de reformar los anexos del Reglamento de Contaminantes Orgánicos Persistentes para aumentar los límites de ciertas sustancias dañinas en los residuos (Comisión Europea, 2021a).

Para 2022 se prevé adoptar ciertas iniciativas como una estrategia para textiles sostenibles o una revisión de las normas sobre emisiones industriales. Resultan interesantes dos propuestas de reglamentos. La primera de ellas establece métodos estándar para cuantificar la huella medioambiental de productos o servicios, para que así las alegaciones de las empresas sobre su impacto medioambiental sean fiables y verificables. El segundo reglamento dice estar destinado a *“reforzar el papel de los consumidores en la transición ecológica”* (Comisión Europea, 2022a) garantizando que dispongan de información sobre la vida útil y las opciones de reparación de los productos. Se habla directamente de evitar el *“blanqueo ecológico”* y la venta de productos con obsolescencia programada. Al ser dos iniciativas relacionadas con las etiquetas ecológicas y destinadas a promover las decisiones sostenibles por los consumidores, vemos una confluencia con la Directiva de diseño ecológico.

Es aún pronto para saber el impacto que puede tener el Nuevo Plan de Acción. Diversos autores han notado que conforme la política europea de economía circular se ha ido volviendo más ambiciosa ha perdido simultáneamente su capacidad de ser concreta; el paquete de economía circular de 2014 contenía objetivos moderados y realistas, mientras que los planes de 2015 y especialmente, el de 2020, son más difusos. Asimismo, la creciente ambición en cuanto a la

política de Economía Circular se da cada vez más en el discurso pero no en las medidas (Grünsch, 2022). Esto llevo a un “contraste entre palabras y acciones” que ya se apreciaba en el Plan de Acción de 2015 (Friant *et al*, 2019).

Así, que el nuevo Plan contenga 20 menos medidas que el anterior (34 frente a 54), y que entre estas exista una mayor proporción de revisiones o reformas frente a propuestas de nueva legislación, puede explicarse por cómo secciones del antiguo plan han sido combinadas en el nuevo sin que esto se traduzca en un informe más completo (Grünsch, 2022). Las antiguas secciones de “Producción” y “Consumo”, por ejemplo, ahora están unidas en “Un marco para una política de productos sostenibles”, donde se dice que “*la base de esta iniciativa legislativa consistirá en ampliar el alcance de la Directiva sobre diseño ecológico*” (COM (2020) 98 final), una propuesta que ya veíamos desde 2015 en el antiguo Plan de Acción. En efecto, y como hemos visto, los dos reglamentos que se prevén aprobar en 2022 continúan con la idea, ya contenida en la Directiva de Ecodiseño, de incentivar decisiones sostenibles por parte de empresas y consumidores mediante el etiquetado y diseño.

La creciente abstracción de los objetivos también se ve reflejada en la difusa terminología usada por la Comisión en el Nuevo Plan. Así, aparece por primera vez el sustantivo “circularidad”, cuyo significado, si bien podríamos pensar equivale al de Economía Circular, es difícil de esclarecer. La circularidad parece ser algo independiente de la Economía Circular, y es a la vez un requisito, efecto y consecuencia de esta. Por otra parte, en el Primer Plan de 2015, “circular” era un adjetivo que se usaba exclusivamente en la conjunción “Economía Circular”. Pero aquí se describen materiales circulares, sectores circulares, iniciativas circulares e incluso “enfoques circulares”. En ocasiones aparece la frase “sostenible y circular”; ¿significa esto que una economía podría ser circular pero no sostenible? (Grünsch, 2022)

Otro nuevo concepto es el de *decoupling* o desacoplamiento. Desacoplar es desvincular el crecimiento económico de la explotación de los recursos, rompiendo así la ecuación de que más crecimiento económico equivale necesariamente a más contaminación del medio ambiente (Kovacic *et al*, 2019). En ese sentido no queda muy claro si el desacoplamiento es una consecuencia de la economía circular o si es algo ajeno a la misma. En cualquier caso, podríamos entender que *decoupling* y economía circular confluyen entre sí. El Primer Plan de Acción ya contenía implícitamente este concepto, aunque solo fuese relativamente: al tratar de separar la generación de residuos del crecimiento de la economía. Pero en el Nuevo Plan habla de desacoplar absolutamente el crecimiento económico del uso de los recursos naturales (Grünsch, 2022).

Por último, aún más confusa resulta la nueva definición de economía circular como un sistema regenerativo que devuelve al planeta más de lo que toma de él. Restaurar y devolver es si acaso lo contrario a “cerrar el círculo” —aquella expresión que daba nombre al Antiguo Plan—;

en efecto, una economía que devuelve y restaura es un círculo abierto, no cerrado. Algunos autores apoyan este nuevo carácter restaurativo, pero mientras convivan simultáneamente definiciones contradictorias de la economía circular, dará la impresión que la UE está confundida sobre lo que la misma significa. (Grünsch, 2022).

En definitiva, el uso por parte de la UE de términos imprecisos y demasiado generales hace que el Nuevo Plan de Acción sea ambicioso pero poco concreto y realista. Así se amplía la división entre palabras y acciones que describía Friant y otros (2019). Sin embargo, algunos autores sí aprueban la mayor ambición del Nuevo Plan, dado que la escala planetaria de la crisis medioambiental exige medidas más comprensivas. Lo que critican es la falta de medios para cumplir los objetivos (Grünsch, 2022).

4. INDICADORES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

4.1. El Marco de Seguimiento de la Economía Circular

La Unión Europea sigue una filosofía por la cual cree que las políticas deben de estar basadas en la evidencia científica. Este interés ha aumentado en los años recientes debido a los debates sobre la “posverdad” o las llamadas *fake news*. La Comisión Europea organizó en 2017 un evento llamado EU4Facts (que traducido vendría a ser algo así como “la Unión Europea por los hechos”), cuyo objetivo principal era precisamente fortalecer la confianza en la ciencia. El boom del llamado “big data” también ha fomentado el interés de las instituciones en elaborar indicadores para defender la legitimidad de sus acciones. Así se explica la proliferación global de todo tipo de indicadores, como por ejemplo el Índice de Desarrollo Humano. No es ninguna sorpresa, por tanto, que para sus políticas de economía circular la UE haya ideado toda una serie de indicadores con las que medir el progreso en esta materia (Kovacic *et al*, 2019).

En 2016, la Comisión Europea publicó el primer Marcador de Materias Primas, donde aparecieron por primera vez indicadores sobre la economía circular. Más tarde, la Comisión desarrolló un Marco de Seguimiento —*Monitoring Framework* en inglés— consistente en una serie de indicadores que supuestamente medirían el progreso hacia la economía circular (Völker, Kovacic y Strand, 2020). En el Marco de Seguimiento aparecen 10 grupos de indicadores agrupados bajo 4 apartados. Todos ellos están disponibles en la página web de Eurostat y son actualizados con regularidad.

Figura 3.- Indicadores de economía circular

Producción y consumo	<ol style="list-style-type: none">1. Autosuficiencia de la UE en cuanto a materias primas.2. Contratación pública ecológica.3. Generación de residuos.4. Residuos alimentarios.
Gestión de residuos	<ol style="list-style-type: none">5. Tasas globales de reciclaje.6. Tasas de reciclaje para flujos de residuos específicos.
Materias primas secundarias	<ol style="list-style-type: none">7. Contribución de los materiales reciclados a la demanda de materias primas.8. Comercio de materias primas reciclables.
Competitividad e innovación	<ol style="list-style-type: none">9. Inversiones privadas, empleo y valor añadido bruto.

Fuente: Comisión Europea (2018a)

Para comprender a grosso modo el funcionamiento de estos indicadores, examinemos el primero de ellos: el indicador de autosuficiencia de la UE en cuanto a materias primas. Se trata de un medidor relativamente sencillo, al ser el único que exclusivamente se proporciona a nivel de la UE. Eurostat proporciona una descripción sobre el indicador, definiéndolo como el grado de dependencia que la UE tiene respecto al resto de mundo en cuanto a materias primas. Igualmente nos proporciona la fórmula para calcularlo:

$$\text{Autosuficiencia} = 1 - \text{Dependencia de las Importaciones}$$

Donde la dependencia de las importaciones es:

$$\text{Dependencia de las importaciones} = \frac{\text{Import netas}}{\text{Consumo aparente}} = \frac{\text{Import} - \text{Export}}{\text{Producción doméstica} + \text{Import} - \text{Export}}$$

El valor del indicador varía entre 0 % (absolutamente dependiente) y 100 % (absolutamente independiente). Dado que se desagrega por materiales, el indicador permite detectar que la UE es más autosuficiente en algunas materias primas que en otras. Así, en 2018 la UE tenía un grado de autosuficiencia del 94,3 % para la piedra caliza y del 62,3 % para el cobre. Sin embargo, para un gran número de elementos la UE es absolutamente dependiente del exterior: para el borato, el disprosio, el europio, el molibdeno, el neodimio, el tantalio y el itrio, el grado de autosuficiencia es 0. A ellos se podría sumar otras materias primas como el grafito o el cobalto cuyos números son aproximadamente nulos. Adicionalmente, Eurostat nos proporciona la evolución de estos datos a lo largo de los años, de forma que nos permite constatar que el grado de autosuficiencia se redujo recientemente para, por ejemplo, el aluminio, mientras que se incrementó para el litio.

En definitiva, resulta fácil imaginar las posibilidades que ofrecen estos indicadores, pudiendo el resto de ellos además desagregarse por los Estados Miembros.

Varias críticas se han formulado respecto a los indicadores del Marco de Seguimiento. La mayor parte de estas variables se centran en la conservación de materias primas en el ciclo económico a través del reciclaje y el aprovechamiento de los residuos. Los residuos a su vez pueden medirse de distintas formas: según el flujo de residuos (plástico, alimentos, electrónica...) o bien por el origen (residuos municipales, residuos de la construcción, etc.). Por ello, un obstáculo notable en la gestión de residuos es saber cuántos realmente se generan y, por tanto, qué flujos necesitan ser regulados. También está el problema de cómo medir los residuos: si por su peso en términos absolutos, su peso per cápita, por sus materias primas críticas, por sus materiales peligrosos... Algunos autores piensan que esta complejidad ha llevado a que la UE se centra en los datos que más fáciles son de obtener; por ejemplo, muchos de los indicadores se

refieren a los residuos municipales, a pesar de que estos solo son aproximadamente el 10 % del total de residuos de la UE (Völker *et al*, 2019).

Entre los indicadores de residuos se echan en falta ciertas magnitudes. Por ejemplo, no hay estadísticas sobre los residuos producidos por la agricultura o por la minería. Esto significa que si bien se pueden monitorizar ciertos sectores, no es posible obtener una imagen global de los residuos en la UE. En palabras de Völker y otros autores (2020), “*es difícil saber si la Comisión Europea está monitorizando el 10 % o el 80 % de su producción de residuos*”. Por otra parte, hay varias omisiones importantes. No hay indicadores sobre la reparación, el reuso, el “*sharing*” —o economía colaborativa—, la durabilidad de los productos o la estandarización de los diseños. Al principio de este trabajo dijimos que todos estos conceptos tenían que ver con la Economía Circular, y que la propia UE tiene una idea de la circularidad como algo que va más allá de los residuos. Pero conforme a las medidas propuestas por el Marco de Seguimiento, da la sensación de que circularidad únicamente significa reciclar (Kovacic *et al*, 2019).

Para un gran número de gobiernos e instituciones, los indicadores se vuelven muy atractivos por “su aura de objetividad”. A pesar de ello, son profundamente políticos, en el sentido que reflejan las motivaciones y preocupaciones de quienes los crearon. El riesgo es que los indicadores y la estadística se construyan de modo que apoyan a las políticas que se crearon antes, en vez de que la estadística determine la política (Kovacic *et al*, 2019).

4.2. Análisis de 3 países de la UE: España, Rumanía y Países Bajos.

La posibilidad de poder desagregar los indicadores del Marco de Seguimiento por Estados Miembros hace que sean un instrumento ideal para comparar el rendimiento de los distintos países en esta materia. Ahora bien, como hemos dicho, estos indicadores no llegan a dar una imagen integral de la circularidad económica. Con respecto a ciertos objetivos pueden servir para evaluar el desempeño de los Estados Miembros pero también ignoran las diferencias sociales y económicas de estos países y en consecuencia, sus capacidades de gestión (Giannakitsidou, Giannikos y Chondrou, 2022).

En este apartado analizaremos el desempeño de España respecto a la media de la UE y a dos países situado en los extremos de la transición hacia la economía circular: Rumanía y Holanda.

Para ello nos centraremos en tres de los indicadores más generales: la generación de residuos per cápita (kg per cápita), la tasa de reciclaje de residuos municipales y la tasa de uso de material circular (también denominada tasa de circularidad). La generación de residuos per cápita y la tasa de reciclaje de residuos municipales no tienen mucha complejidad. Estos indicadores miden los residuos recogidos por las autoridades municipales y el porcentaje de ellos reciclados

sobre el total de residuos en dicho municipio. Eurostat afirma que el concentrarse en los residuos municipales permite ver los patrones de consumo de las familias sin que se tenga en cuenta la presencia o ausencia de una fuerte industria en el territorio.

En cuanto a la tasa de material de uso circular, o tasa de circularidad, se trata de un indicador que no aparecía expresamente mencionado en el Marco de Seguimiento, y que se agrupa bajo la categoría de materias primas secundarias. Mide el porcentaje de materias recicladas y reintroducidas en la economía en el total de materias usadas en un país, evitándose así la extracción de materias primas. Por uso de materiales incluye los flujos de gases fósiles y productos energéticos, pero no incluye los flujos de agua. La necesidad de que el indicador sea en forma de ratio viene dada por el hecho de que la cantidad de materias primas reintroducidas puede aumentar al mismo tiempo que aumenta el uso total de materias primas. Por ello se opta por calcular la tasa de circularidad a partir del ratio del uso circular de materiales (U) entre el uso total de materiales (M).

$$\textit{Tasa de circularidad} = \frac{U}{M}$$

Donde U y M son:

$M = \textit{Consumo material doméstico agregado (DMC)} +$
 $\textit{uso circular de materiales (U)}$

$U = \textit{Residuos reciclados (RCV}_R) - \textit{Residuos importados (IMP}_W) +$
 $\textit{Residuos exportados (EXP}_W)$

De ahí que esta expresión se pueda expresar también cómo:

$$\textit{Tasa de circularidad} = \frac{U}{M} = \frac{U}{DMC + U} = \frac{RCV_R - IMP_W + EXP_W}{DMC + (RCV_R - IMP_W + EXP_W)}$$

Cuanto más alta sea la tasa de circularidad, mayor es el número de materias primas secundarias que sustituyen a las originarias. Una economía en la que la totalidad de los materiales sean reintroducidos en el ciclo económicos como materias primas secundarias tendría una tasa de circularidad del 100 %. Por el contrario, una economía que obtiene materias primas exclusivamente de forma originaria, extrayéndolas del medio ambiente, tendría una tasa de circularidad del 0 %.

En los últimos años, Rumanía y Malta van alterándose el puesto de país a la cola de estos indicadores; finalmente se ha decidido por analizar Rumanía pues para el último período disponible —2020— mostraba la tasa de circularidad más reducida de la UE. La misma decisión se ha tomado con respecto a los Países Bajos, en relación a Bélgica y Alemania.

En primer lugar, analizamos los dos primeros indicadores: la generación de residuos municipales y la tasa de reciclaje de los mismos.

Figura 4.- Indicadores de economía circular para el año 2020.

	Rumanía	España	Europa de los 27 (media)	Países Bajos
Generación de residuos municipales (kg per cápita)	287 kg.	455 kg.	505 kg.	534 kg.
Tasa de reciclaje de los residuos municipales (%)	13,7 %	36,4 %	47,8 %	56,8 %

Fuente: Eurostat (2022).

Como vemos, la Unión Europea (sin contar el Reino Unido) se sitúa de media entre España y los Países Bajos en los tres indicadores, mientras que Rumanía a su vez se sitúa por detrás de España. Llama la atención que tanto España (455 kg per cápita) como Rumanía (287) generen menos residuos per cápita que los Países Bajos (534) y que la media de la UE (505). Ahora bien, pese a que nuestro país produce menos residuos, recicla tan sólo un 36,4 % de estos; en el caso de Rumanía, un pequeño 13,7 % de sus residuos municipales son reciclados. En comparación, Holanda recicla más de la mitad de los residuos municipales que recoge (56,8 %); la UE se sitúa de media a poca distancia de la mitad (47,8 %).

Esto se debe a que la Generación de residuos municipales es una magnitud relacionada directamente con la productividad económica y los patrones de consumo, los cuales son mayores en los países con rentas más elevadas. Aunque generan más residuos, su mayor riqueza les sirve para emplear tecnología con la que poder reciclar o tratar sus residuos. Estos a su vez contienen más materiales de embalaje o electrónica: productos más propensos a reciclarse. En los países con rentas bajas, los residuos suelen ser orgánicos y se desprende de ellos en vertederos. Esto supone que haya mayores riesgos sanitarios en estos países, donde gran parte de los residuos traspasan al medio ambiente (Mazzanti y Zoboli, 2008; Kathiravale y Muhd Yunus, 2008).

En consecuencia, los países con mayor renta acaban contaminando mucho menos que aquellos países que en principio generan pocos residuos. Véase a tal efecto la figura 5, obtenido a través de multiplicar la tasa de reciclaje por la generación de residuos municipales. Los residuos no reciclados de España y Rumanía (289,3 y 247,68 kilogramos, respectivamente) acaban siendo en la práctica superiores a los de los Países Bajos (230,69 kilogramos).

Figura 5.- Residuos municipales efectivamente reciclados.

	Rumanía	España	Europa de los 27 (media)	Países Bajos
Generación de residuos municipales (kg per cápita)	287 kg	455 kg	505 kg	534 kg
Residuos municipales reciclados (kg per cápita)	39,319 kg	165,62 kg	241,39 kg	303,31 kg
Residuos municipales no reciclados (kg per cápita)	247,68 kg	289,38 kg	263,61 kg	230,69 kg

Fuente: Eurostat (2022), elaboración propia

La Comisión Europea (2021b) también recuerda que existen diferencias en cómo los Estados Miembros gestionan los residuos de los comercios, la Administración Pública o la industria; en algunos casos, los residuos procedentes de estas instituciones se administran a nivel municipal conjuntamente con los provenientes de las familias. De nuevo, aquellos países con mayor riqueza cuentan con mayores capacidades de recolectar residuos eficientemente.

Decíamos en la revisión de la legislación europea que la Directiva Marco de Residuos fue reformada, y en su artículo 11.2 se introdujo el objetivo de alcanzar determinadas tasas de reciclaje que culminarían con el 65 % de los residuos municipales reciclados para 2035. Conforme a los datos que hemos visto, resulta improbable pensar que España, no digamos ya Rumanía, alcance esa cifra para 2035, teniendo en cuenta que ya han incumplido el objetivo de alcanzar al menos una tasa de reciclaje del 50 % para 2020. Los Países Bajos (y también otros Estados Miembros como Bélgica y Eslovenia) se encuentran en el camino marcado por la Directiva, y tendrían que alcanzar unas tasas de reciclaje del 55 % para 2025. Pero el Estado Miembro con el desempeño más espectacular en esta área es Alemania, que en 2020 tenía una tasa de reciclaje del 67 %. Esto significa que 15 años antes de 2035 ha superado el objetivo marcado para dicha fecha.

Diversos autores han notado que los países del Este y especialmente del Sur de Europa van a tener problemas para alcanzar los objetivos de reciclaje marcados por la Directiva Marco de Residuos, debido a que estos Estados se han especializado en desechar sus residuos —en ocasiones más del 50 % de estos— en vertederos. Al mismo tiempo, países como Dinamarca o Finlandia incineran más del 35 % de sus residuos municipales, y han desarrollado tales actividades

dedicadas al efecto que se produce en la UE un intra-comercio de residuos hacia estos países; esto también contribuye a que estos Estados presenten mayores cifras de residuos generados, cuando en realidad lo están importando de otros territorios. Holanda también presenta una tasa de incineración superior al 35 %; aunque por ahora ha alcanzado el objetivo de reciclar el 50 % de sus residuos municipales para 2020, corre el riesgo de no alcanzar las tasas marcadas para 2030 y 2035 a menos que se produzcan cambios en su política de residuos (Giannakitsidou *et al*, 2020; Zisopoulos *et al*, 2022).

Figura 6.- Tasa de circularidad (%) para el año 2020.

	Rumanía	España	Europa de los 27 (media)	Países Bajos
Tasa de circularidad (%)	1,3 %	11,2 %	12,8 %	30,9 %

Fuente: Eurostat (2021)

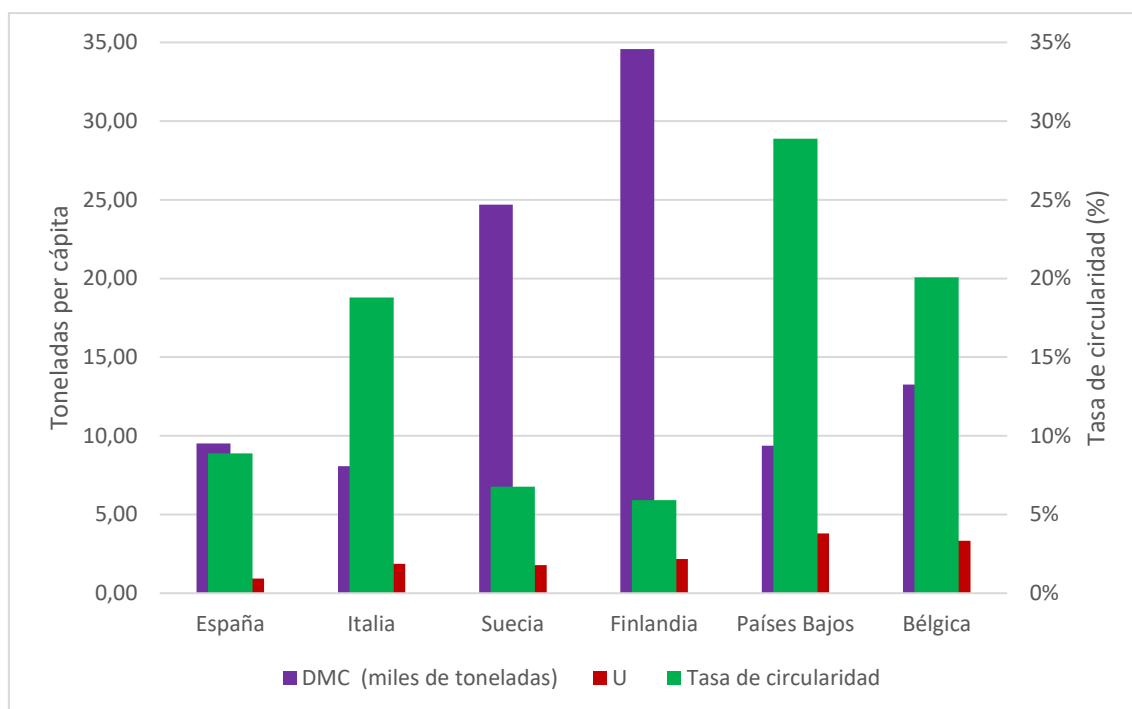
Pasemos ahora a analizar la tasa de circularidad. Los porcentajes de este ratio son mucho más reducidos que los de la tasa de reciclaje, pues esta última solo tiene en cuenta los residuos, mientras que la tasa de circularidad engloba un campo más amplio al medir todos los materiales que se reintroducen en la economía (Comisión Europea, 2019b).

Aun así, los Países Bajos siguen teniendo una cifra destacable y se sitúan muy por encima de la media europea, con un 30,9 %. Desde 2010 se situaron en el primer puesto en cuanto a tasa de circularidad y es uno de los pocos Estados de Europa con la ambición de volverse completamente circular para 2050. De hecho, se sitúa a bastante distancia de todos los Estados Miembros: el país con la segunda mayor tasa de material de uso circular es Bélgica con un 23 %. En cuanto a la tasa de circularidad española (11,2 %), esta es levemente inferior a la de la media europea (12,8 %). El aparentemente reducido porcentaje de la media de la UE se puede explicar por el escaso desempeño de numerosos Estados Miembros con tasas de circularidad muy reducidas, y cuyo peso acaba arrastrando a la media total. En concreto, dieciséis Estados Miembros tienen tasas inferiores al 10 %: Bulgaria, Dinamarca, Irlanda, Grecia, Croacia, Chipre, Letonia, Lituania, Hungría, Malta, Polonia, Portugal, Rumanía (1,3 %, la más reducida de toda la UE), Eslovaquia, Finlandia y Suecia. Sorprende en particular encontrar a países escandinavos como Dinamarca (7,7 %), Finlandia (6,2 %) y Suecia (7,1 %) con tasas inferiores incluso a la española.

Sin embargo, para entender estas diferencias hay que analizar la estructura económica de los países. Antes dijimos que la tasa de circularidad viene dada por dividir el uso circular de materiales (U) entre el uso total de materiales (M). El uso total de materiales viene dado por el consumo doméstico de materias primas o DMC. Si un país tiene un consumo doméstico reducido,

su tasa de circularidad puede resultar elevada con independencia de su capacidad de reaprovechar los residuos. En efecto, cuando desagregamos la tasa de circularidad en U y DMC vemos que Finlandia o Suecia, países con reducidas tasas de circularidad, cuentan con un DMC muy elevado, mientras que los de España e Italia son muy reducidos (véase la figura 6). Esto significa que aunque España reintroduce en la economía un 12 % de sus residuos, en términos absolutos su capacidad de reciclar residuos es muy limitada.

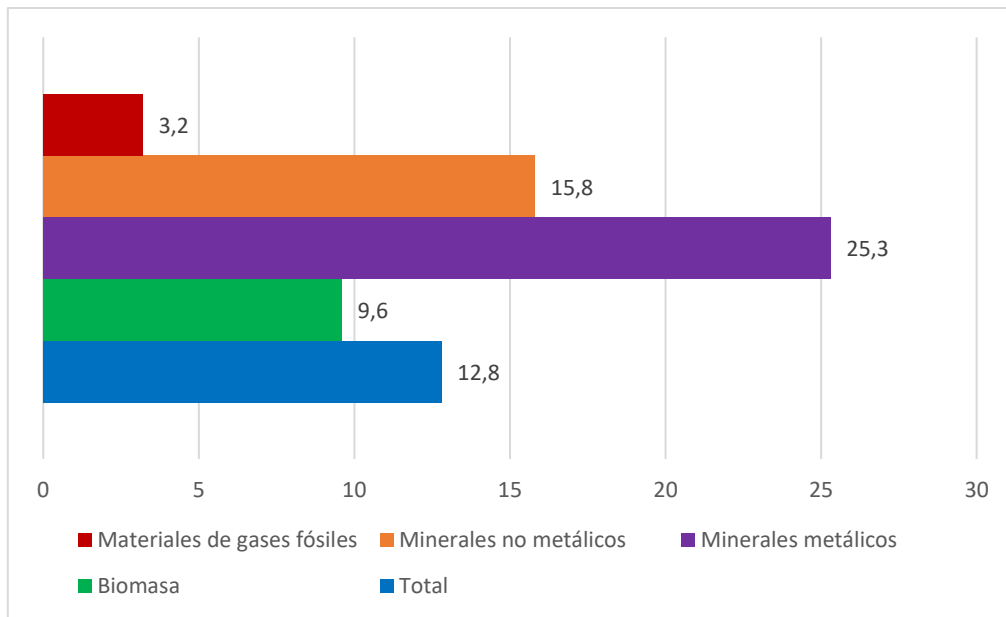
Figura 6.- Comparación de DMC, U y Tasa de circularidad para el año 2020.



Fuente: Eurostat (2021), elaboración propia

La tasa de circularidad puede además desagregarse por materiales, lo cual nos permite identificar avances desiguales. En la figura 7 se observa que el material con la mayor tasa de circularidad en la UE es el mineral metálico. Un 25 % de los minerales metálicos usados en la UE provienen de materiales reaprovechados o reintroducidos en el ciclo económico. Le siguen los minerales no metálicos (como el cristal), la biomasa (alimentos, papel, etc.) y los materiales de gases fósiles en último lugar.

Figura 7.- Tasa de reciclaje de la UE (%) según los materiales, para el año 2020



Fuente: Eurostat (2022)

La Comisión Europea reconoce que el progreso en la biomasa es difícil debido a que los alimentos, por ejemplo, no se pueden reciclar (Comisión Europea, 2019). Pero dado que en esa categoría se incluyen también todos los textiles, señala que se pueden realizar avances reciclando estos. Lo mismo con la mayoría de los gases fósiles, que se usan para producir energía. Como en la categoría se incluye el plástico, hecho por materiales refinados a partir del petróleo y gas natural, un mayor reciclaje de plástico podría suponer un progreso en la tasa de circularidad de dicho apartado.

4.3 Conclusiones

Los datos que hemos analizado corroboran las observaciones de diversos autores sobre el estado de la economía circular en la UE: los países que lideran las posiciones medioambientales y de circularidad son los Países Bajos, Alemania y Bélgica, mientras que a la cola encontramos Rumanía, Malta, Grecia o Chipre (Giannakitsidou *et al*, 2020; Mazur-Wierzbicka, 2021). España se encuentra en un estadio intermedio, pero casi siempre inferior a la media de la Unión.

Lo que distintos autores observan es que las antiguas diferencias entre el Este y Oeste de Europa han desaparecido en los últimos años, pero que la tradicional división Norte-Sur sigue existiendo. Así se explica que países incorporados en la expansión de la UE hacia el este, como Polonia y especialmente Eslovenia, hayan adelantado a países como España (Giannakitsidou *et al*, 2020).

Los objetivos marcados por las políticas europeas han sido excesivamente ambiciosos para algunos Estados. Mientras que Alemania se adelanta 15 años a sus objetivos de tasa de reciclaje, los países del sur no sólo no están cumpliendo los límites marcados para 2020 —y

previsiblemente tampoco para 2025— sino que además se han especializado en el depósito de vertederos. Esto hace improbable que puedan alcanzar el objetivo impuesto por la Directiva Marco de Residuos, consistente en un máximo de vertido de residuos municipales del 10 %. Por otra parte, países como Holanda o algunos Estados escandinavos se han especializado excesivamente en la incineración. En ese sentido, la incineración tiene un papel incierto en la economía circular, pues por una parte reduce los depósitos de basura en los vertederos y ayuda a generar electricidad y calor, pero también reduce la cantidad de residuos destinado al reciclaje (Zisopoulos *et al*, 2022). La cuestión en este caso es que los Países Bajos tendrá que elegir entre la encrucijada de incineración o reciclaje si pretende cumplir los objetivos de la Directiva Marco de Residuos.

Hemos dicho que se produce un intercambio de residuos dentro de la UE, pero también conviene ser consciente de un comercio internacional de residuos. La UE es responsable de un 34 % de las exportaciones de residuos al resto del mundo. Mediante esta técnica los Estados Miembros consiguen alcanzar artificialmente los objetivos de reciclaje y de reducir los vertidos (Giannakitsidou *et al*, 2020). Por ello, Kovacic y otros (2019) hablan de un cierto eurocentrismo en los indicadores: los flujos de residuos globales no se discuten, y en cambio la UE prefiere centrarse en el ámbito interno obviando que parte de la producción industrial europea ha sido externalizada a terceras economías.

Es fácil observar cómo algunos indicadores se han construido de forma que no salgan a la luz temas que la UE podría considerar incómodos, cumpliéndose así el pronóstico de Kovacic de que son los indicadores los que legitiman a las políticas y no al revés. Así ocurre cuando la cuestión de la circularidad de los gases fósiles o de los alimentos —algo imposible, pues en el momento en que estos se consumen desaparecen— se solventa organizándolos en la misma categoría que los plásticos, en el caso de los primeros, y los papeles o textiles, en el caso de lo segundo. Cualquier avance en la circularidad de los plásticos servirá entonces a la UE para decir que los materiales de gases fósiles se reciclan más, cuando en realidad los gases fósiles que se utilizan para producir energía no pueden ser reciclados. No obstante, Zisopoulos y otros autores (2022) defienden la organización de la tasa de circularidad por materiales, al señalar que elementos irrecuperables como los gases fósiles o los alimentos también caben en el concepto de economía circular: el objetivo debe ser reducir su consumo, ya sea sustituyéndolos por energías renovables —en el caso de los gases fósiles— o reduciéndolos hasta el nivel de regeneración natural de la Tierra —para el caso de los alimentos—.

Hasta ahora los indicadores del Marco de Seguimiento son bastante limitados, pues parecen estar enfocados únicamente al tratamiento de los residuos que contienen materiales reciclables (Pacurariu *et al*, 2022). Con ello se da la sensación de que “circularidad significa simplemente reciclar” (Kovacic, 2019). Con todo, los indicadores de Eurostat son un esfuerzo

notable de la UE por ofrecer cierta base científica a sus políticas de circularidad, más aún cuando se tiene en cuenta que el concepto de economía circular es uno todavía en construcción. La Unión Europea debería en un futuro elaborar un nuevo Marco de Seguimiento de la Economía Circular en el que se propongan indicadores más comprensivos —por ejemplo, que no se centren únicamente en el ámbito municipal— y que toquen otras cuestiones también relacionadas con la economía circular pero que hasta ahora no han sido medidas por ningún indicador —cuestiones como la durabilidad de los productos, la reparación o el “sharing” o economía colaborativa—.

5. INTERROGANTES Y SUGERENCIAS DE CARA AL FUTURO

5.1. Críticas a la posibilidad científica de la economía circular

Distintos autores dudan sobre la posibilidad —no solo práctica, sino teórica— de alcanzar una economía circular. El consenso casi universal es que los recursos naturales no pueden usarse continuamente sin necesidad de volver a extraer materias del medio ambiente, es decir, es imposible “cerrar el círculo” en los términos que hemos explicado. Ello es una consecuencia de la segunda ley de la termodinámica, también conocida como principio de la entropía (Kovacic *et al*, 2019, Friant *et al*, 2021).

El principio de la entropía puede entenderse fácilmente mediante el siguiente ejemplo: en cualquier proceso mecánico la fricción convertirá irreversiblemente parte de la energía en calor. El calor puede entenderse como un “elemento degradado” de la energía incapaz de volver a su estado anterior. A partir de ahí, la entropía acaba provocando que el proceso económico tenga un elemento de irreversibilidad y que la transformación de los recursos naturales en residuos sea inevitable (Kovacic *et al*, 2019).

Si suponemos que circularidad significa únicamente reciclar —lo cual ya dijimos que es una definición insatisfactoria—, nos encontramos con que los flujos de energía y alimentos son necesariamente lineales e irreversibles, pues solo avanzan en una dirección. Y estos dos flujos no son irrelevantes cuando se tiene en cuenta que en la UE, según algunos estudios, un 52% de los materiales sólidos totales son inputs de alimentos o de energía (Giampetro, 2020). Ahí podría estar la razón de que Eurostat, como hemos visto, recurra a mezclar las categorías, incluyendo la energía en la misma que el plástico o los alimentos con los papeles y textiles.

Incluso dejando de lado la cuestión de la energía y los alimentos, el reciclaje plantea más problemas. Muchos materiales de construcción —como los ladrillos, por ejemplo— son imposibles de volver a descomponer en sus elementos básicos. Además, materias en principio reciclables como el papel o los textiles no pueden reaprovecharse eternamente. La entropía conlleva que estos materiales se vayan degradando con el tiempo: cada “vuelta al círculo” genera pérdidas tanto en la cantidad como en la calidad de lo reciclado o reaprovechado. La única solución sería entonces introducir en la economía nuevos materiales que compensen estas pérdidas, por lo que al final permanece un cierto carácter de linealidad. (Giampetro, 2019).

Frente a estas críticas se pueden ofrecer varios contraargumentos. Ante la imposibilidad del reciclaje en la industria alimentaria, Friant y otros (2021) abogan por incentivar una dieta más basada en vegetales, lo que reduciría los residuos. Para el mismo problema con la energía se ha sugerido usar fuentes renovables; sin embargo sería incorrecto calificar a estas de circulares. Las energías renovables se siguen extrayendo del entorno —en el caso de la solar, incluso de fuera de

la Tierra—. Además, una completa transición hacia la energía solar requeriría una inversión masiva de recursos para crear toda la infraestructura de paneles, lo que va en contra de la economía circular (Grünsch, 2022). Más aún, un aumento del reciclaje requiere energía de alta temperatura, la cual es difícil de conseguir con fuentes renovables (Friant *et al*, 2021).

Otro dilema interesante se da en la propuesta de transformar los residuos en energía para así aumentar la circularidad del ciclo económico. Esta solución viene con efectos colaterales: si se incentiva la incineración se acabará estimulando la generación de más residuos para conseguir esa fuente de energía. Si la economía circular fomenta la reparación, la durabilidad de los productos, y minimizar los residuos, esto resulta contradictorio. En cualquier caso, producir energía de esta forma siempre supone superar emisiones de CO₂; una interpretación de la economía circular de este tipo podría ser tan dañina como una lineal (Kovacic *et al*, 2019). En efecto, ya hay Estados miembros que se han especializado en exceso en la incineración de residuos; en el futuro podrían ser más los que tomen esta senda, para así alcanzar el objetivo de un 10 % de vertido de residuos municipales en 2035 (Friant *et al*, 2021).

Pareciera, por tanto, que existen unas limitaciones que impiden afirmar que el crecimiento económico puede “desacoplarse” del daño al medio ambiente. Pero los defensores de la economía circular podrían esgrimir un último argumento: que los avances tecnológicos en el futuro podrían ayudar a superar estos obstáculos. Este argumento se dio ya en el debate provocado por los Límites del crecimiento, donde los autores llamados cornucopianos creían en la sostenibilidad del crecimiento económico y los llamados neomalthusianos en la insostenibilidad del mismo. El pensamiento de los cornucopianos aparece mejor representado por Robert Solow, quien dijo en 1974 que: “*el mundo puede seguir adelante sin recursos naturales, de modo que su agotamiento es sólo un acontecimiento, no una catástrofe*” (Solow, 1974; Grünsch, 2022).

La mayoría de los autores creen que tales opiniones no son realistas. Este argumento de confiar en el ingenio humano fue ya atacado por el Club de Roma, quienes señalaron que el consumo de recursos aumenta exponencialmente pero la tecnología lo hace linealmente. En efecto, la ciencia hasta ahora no ha corroborado la posibilidad de alcanzar una economía circular. Esto se debe a que la circularidad “*no es un concepto originado desde la ciencia, sino popularizado por la política y para el que posteriormente se ha solicitado evidencia por parte de la ciencia*” (Kovacic *et al*, 2019). Muchas investigaciones infructuosas demuestran la dificultad del ingenio humano en superar el sistema lineal. Por ejemplo, en el contexto de la carrera espacial los EEUU y la URSS llevaron a cabo estudios sobre la posibilidad de crear un sistema de soporte vital ecológico para los seres humanos. El fracaso de estas investigaciones supone que la economía de cualquier estación espacial se siga comportando hoy en día de forma lineal: sus inputs y outputs vienen y se expulsan hacia el exterior (Giampetro, 2020). Siguiendo la metáfora

de Boulding de la Tierra como una nave espacial, nuestro planeta se encuentra con el mismo problema. Por otra parte, la tecnología es irrelevante para ciertos ciclos biogeoquímicos como el nitrógeno y —especialmente— el agua (Giampetro, 2019).

En realidad, si se quiere encontrar ejemplos de economías circulares hay que mirar al pasado y no al futuro. La economía era circular —o ciertamente más circular que ahora— en el modelo económico preindustrial, cuando la economía era mucho más dependiente de los procesos naturales de la Tierra. Los inputs eran producidos y los residuos absorbidos por el medio ambiente; esto era especialmente evidente con la agricultura, que es la actividad por antonomasia vinculada a los ciclos de regeneración del medio ambiente (Kovacic *et al*, 2019). La Revolución Industrial consiguió acelerar el ritmo de los rendimientos económicos, pero a costa de provocar una linealización de ciclos económicos que antes eran circulares. Así, la enorme productividad actual de los factores de producción se obtiene alterando y acelerando los ciclos naturales de la biosfera: usando pesticidas, fertilizantes artificiales o irrigación en la agricultura; o usando gases fósiles —fuentes de energía que no dependen de las estaciones— en la industria (Giampetro, 2019; Kovacic *et al*, 2019).

Si de verdad nos propusiésemos establecer una economía circular, ello supondría volver a aumentar el peso de los procesos biológicos de la tierra en la economía (Giampetro, 2019). Una hipotética economía circular implicaría internalizar los ciclos de reciclaje y regeneración de los recursos, y ello contribuiría a reducir el crecimiento económico, no a aumentarlo (Kovacic *et al*, 2019). Por ello, mientras se fomente el crecimiento económico no se podrá detener el daño medioambiental, porque entre ambos existe un vínculo explícito. Como bien establecen Friant y otros (2021), independientemente de lo ecológico que sea un producto, su impacto en el medio siempre va a ser superior a si no se hubiese producido en primer lugar.

¿Cuál es la posición de la UE ante este dilema? Como hemos visto, la UE sigue presentando la circularidad como una estrategia capaz de resolver la encrucijada entre exigencias ambientales y económicas (Gudín, 2019). Ante las inconsistencias del reciclaje se guarda silencio: desplazando bajo la mesa, por ejemplo, el “conocimiento tácito” de cuántas veces puede llegar a reciclarse un material (Kovacic *et al*, 2019), o incluso ocultando en las estadísticas la imposibilidad de reciclar la energía o los alimentos.

Algunos autores critican que la circularidad se ha convertido en el nuevo traje con el que la UE viste sus políticas medioambientales, sustituyendo así a otros discursos igualmente difusos como crecimiento sostenible o la economía verde. Todos conceptos son populares para la población porque no requieren elegir entre economía y bienestar ambiental, mientras que para los Estados son “*win-win solutions*” (Kovacic *et al*, 2019), o una panacea contra todos los males (Giampetro, 2019). Así, la respuesta ante el problema ambiental no es reducir el consumo —lo

cual ralentizaría el crecimiento económico y reduciría la competitividad— sino hacerlo sostenible, verde, circular o desacoplarlo (Grünsch, 2022). La economía circular no cuestiona por tanto los hábitos y el estilo de vida moderno: la gente puede seguir comprando y consumiendo sin sentirse culpable por ello porque el consumo es “sostenible” o “circular” (Kovacic *et al*, 2019).

Además, la posición de la UE economía circular se ha criticado como eurocéntrica. Europa es un continente con una economía altamente terciarizada, cuya industria —y por tanto actividades de alto consumo de recursos y de contaminación— se han exportado a terceros países. La misma UE que presenta sus políticas de economía circular se ha vuelto dependiente de importar comida y energía desde otros continentes, a los que a su vez exporta residuos (Kovacic *et al*, 2019). No obstante, el Nuevo Plan de Acción empieza a reconocer esta cuestión al hacer mención al transporte ilegal de residuos (Grünsch, 2022). La elevada ambición del Nuevo Plan, si bien provoca una excesiva vaguedad y no se ha visto acompañada de mayores medidas, sí supone al menos reconocer que la economía circular debe tenerse en cuenta en un contexto global.

No todos los autores son críticos del todo con la UE. Teniendo en cuenta la dificultad de legislar en un ente plurinacional de 27 Estados, Friant y otros (2021) reconoce que los avances en políticas de circularidad europea son notables. Aún con todas las dudas que el reciclaje plantea, es indudable que reciclar un material es menos contaminante que usar materias vírgenes. Buscar eliminar los vertederos también es una medida positiva. Y aunque aún existe un gran bache entre “palabras y acciones”, la UE ha conseguido reducir en un 20 % sus emisiones de efecto invernadero desde 1990, cumpliendo el objetivo que se había marcado para 2020. Para 2050, el Pacto Europeo Verde pretende alcanzar completamente la neutralidad climática.

5.2. Recomendaciones para la política de circularidad europea

Algunos autores son muy pesimistas con la emergencia medioambiental y climática. Kovacic, Strand y Völker (2019) argumentan que la Tierra apenas podría sostener por mucho tiempo a 1 billón de habitantes con patrones de consumo muy modestos —actualmente hay en el planeta 8 billones de personas—. La UE en concreto tiene una huella material per cápita de 45 toneladas al año, bastante más de lo considerado sostenible (7 u 8 toneladas al año; Friant *et al*, 2021). Al final las soluciones que proponen estos autores son paliativas: aunque llegar a una economía circular al 100 % sea imposible, en el camino a alcanzarla se irán consiguiendo efectos más o menos beneficiosos. Para ello se deben fijar objetivos más realistas, abandonar la excesiva ambición del Nuevo Plan de Acción, y volver a la circularidad en los términos que se definía en 2014. Es decir, hay que buscar mantener en el ciclo económico el valor de los productos durante el mayor tiempo posible, pero siendo conscientes de que ni todos los elementos pueden reaprovecharse ni los que pueden hacerlo son capaces de reciclarse continuamente, por lo que, como hemos dicho, un cierto grado de linealidad permanecerá en la economía.

Otros autores, como Friant, Vermeulen y Salomone (2021), abogan por aumentar los medios. Hasta ahora, la Comisión Europea ha presentado en sus comunicaciones —incluidos los dos Planes de Acción—una visión general y holística de la economía circular, pero las medidas de articulación de la misma son segmentadas. En consecuencia sería positivo elaborar más medidas, tales como hacer los manuales de reparación gratis y públicamente accesibles o aumentar el período de garantía de los productos. Además de electrodomésticos —productos con una vida útil relativamente larga—, la directiva de Ecodiseño debería incluir productos electrónicos de consumo rápido —teléfonos móviles y ordenadores—. (Friant et al, 2021; Dodick y Kauffman, 2017).

Sin embargo, más que medidas de carácter cualitativo se considera necesario transformar la política fiscal. En muchas ocasiones esta sigue incentivando el modelo lineal. Que en la mayor parte de la UE los impuestos para el transporte por ferrocarril sean más altos que los impuestos por carretera o por aire impide alcanzar una economía con cero emisiones de carbono. En muchos Estados existen subsidios para la energía que provocan que las materias primas originarias sean artificialmente baratas, e igualmente se conceden tipos de gravamen reducidos a los materiales de construcción.

Mientras los precios, como señales, favorezcan a los modelos lineales, las empresas serán reacias a actuar de manera circular. Estas prefieren elaborar productos con materias primas porque son menos caras que aquellos producidos con materiales reciclados. La UE podría solucionar esto incorporando los costes de las externalidades en el precio de los recursos, estableciendo subsidios económicos, gravando más el trabajo que los recursos, etc. También sería recomendable aumentar las tasas medioambientales, que en la actualidad no suelen ser muy altas —constituyen en torno a un 6 % de lo recaudado en total en la UE—. Pero todas las medidas de carácter fiscal son sumamente difíciles de alcanzar, dado que las competencias recaen mayormente en los Estados miembros —y aun cuando recaen en la UE, requiere la unanimidad en el Consejo Europeo—. (Kirchher *et al*, 2018; Domenech y Bahn-Walkowiak, 2019; Friant *et al*, 2021)).

También sería fundamental incluir una visión más integral en el seguimiento de la economía circular. El indicador de empleo es el único social de entre los que recoge Eurostat. Todos los demás son datos relativos al reciclaje, y todo ello con bastante incertidumbre: el foco se ha puesto sobre los residuos municipales, pero estos solo representan una décima parte de los totales. No sabemos, por tanto, cuánto se recicla ni cuántos residuos se generan (Kovacic *et al*, 2019). En consecuencia, deben incluirse más categorías de residuos e indicadores de áreas distintas al reciclaje, tales y como el porcentaje de consumo de productos ecológicos, índices de riqueza y de Gini, número de empresas que invierten en circularidad, etc. (Friant *et al*, 2021).

Por último, sería recomendable redefinir la economía circular. En ese sentido, la nueva definición —incorporada en el Nuevo Plan de Acción— de la circularidad como un sistema regenerativo es muy positiva. Pero la UE debería aclarar conceptos, pues esta concepción de la economía circular regenerativa convive simultáneamente con discursos sobre el desacoplamiento o cerrar los círculos. Frente al concepto ilusorio del desacoplamiento, Grünsch (2022) habla de volver a reacoplar la economía con la ecología. En vez de buscar ciclos económicos que mantengan el valor de los productos, aboga por conseguir que los procesos económicos imiten a la naturaleza (economía biomimética). El planteamiento implícito de la economía circular era que el ser humano debía mantenerse en un plano distinto del medio ambiente; la clave debería ser que el ser humano encontrase su lugar en la biosfera. Grünsch (2022) pone como ejemplo de esta circularidad regenerativa el MycoComposite, un material de embalaje producido a partir de raíces de setas, y que por tanto es orgánico y biodegradable. El funcionamiento de este material es lineal, porque no se busca reaprovecharlo, sino que se degrade naturalmente en el entorno.

Ahora bien, ningún reciclaje ni circularidad regenerativa será capaz de detener la degradación planetaria mientras no se planteen cambios en el estilo de vida. Por ello todos los autores están de acuerdo que cualquier solución a la sostenibilidad del planeta implicará reducir el consumo total. Lo que es más importante: si la UE realmente se preocupa por la sostenibilidad, deberá sacrificar el objetivo del crecimiento económico, pues ambas cosas no se pueden seguir a la vez (Kovacic, 2019; Friant et al, 2021).

Que una economía no tenga el crecimiento como objetivo principal puede parecer descabellado, pero algunos autores señalan que economías en el pasado no siempre han aspirado al crecimiento. Desde la Gran Depresión, los economistas keynesianos introdujeron la ideología de que el crecimiento es algo positivo que trae mejoras en la igualdad. Pero la reciente experiencia de países en vías de desarrollo, cuyo extraordinario crecimiento no se ha visto acompañado de avances en la sanidad o el bienestar, así como los efectos de la crisis financiera de 2008, han planteado de nuevo dudas sobre los beneficios del crecimiento económico. (Grünsch, 2022).

Establecer una economía circular biomimética que no tenga el crecimiento constante como objetivo principal, y que busca reducir el consumo masivo, sería un auténtico cambio de paradigma económico, una “segunda revolución industrial”. Algunos autores dan algunas recomendaciones sobre cómo la UE podría ir avanzando en dicha dirección. Los Estados tendrían que promover aspiraciones que no sean materiales, inspirando a la población a llevar un estilo de vida “frugalmente abundante” (Friant *et al*, 2021). Friant y otros, en especial, recomiendan reducir la jornada laboral a 30 horas o menos, gravar toda la publicidad (a la que consideran responsable de la cultura del consumo) y cambiar a una dieta basada en vegetales, para así evitar los problemas de la industria alimentaria.

6. CONCLUSIONES FINALES

En este trabajo de fin de grado hemos visto que la economía circular es una estrategia económica y medioambiental bienintencionada pero irrealizable. China y la Unión Europea han tomado la iniciativa en el mundo en cuanto a esta política. La UE ha aumentado progresivamente sus ambiciones en esta materia y ha elaborado una gran cantidad de normativa, pero sus mayores aspiraciones no se han traducido en acciones trascendentales. El aparato de medidas implementado por la UE es disperso y segmentado. La atención se ha centrado en la reducción de los deshechos y en promover ciertos cambios en los productos mediante el ecodiseño, pero no se ha considerado modificar estructuralmente el sistema fiscal y económico.

Del mismo modo, el desempeño de los Estados Miembros es muy irregular. En algunas ocasiones los objetivos fijados no parecen tener en cuenta el desigual estatus socio económico de los Estados: mientras países como Alemania no tienen problema en alcanzar los objetivos con años de antelación, los países del sur y sureste europeo se van incapaces de cumplir las metas marcadas por las Directivas y Reglamentos. De incorporar sanciones por incumplimiento de objetivos, la economía circular podría acabar siendo una nueva política que castiga al sur de Europa pero premia al norte.

El reciclaje eterno —el “cerrar el círculo económico”— es una imposibilidad científica dada por las leyes de la termodinámica. Fomentar el reciclaje, el reaprovechamiento o la reparabilidad tiene efectos positivos, pero es incapaz por sí solo de detener el agotamiento de los recursos naturales. Si la UE no es honesta con las posibilidades de la economía circular, corre el riesgo de crear unas expectativas en la población que pueden verse no cumplidas en un futuro.

El objetivo general de este trabajo era constatar si la Unión Europea puede detener la degradación del medio ambiente al mismo tiempo que impulsa la economía. Los hallazgos descubiertos nos impiden afirmar que esa solución sea posible. Mientras no se abandone el crecimiento económico constante y el estilo de vida consumista, el deterioro ambiental será imposible de evitar. La pregunta es si la UE será capaz de asumir esta realidad y liderar un avance, no solo en Europa sino en todo el mundo, con el objetivo de reorientar la economía y salvar el planeta.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Boulding, K. E. (1966). The economics of the coming spaceship earth. *New York*, 1-17.
- Comisión Europea (2015). COM(2015) 614 final. *Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular*.
- Comisión Europea (2016): COM(2016) 773 final. *Plan de Trabajo de Ecodiseño 2016-2019*.
- Comisión Europea (2018a): COM(2018) 29 final. *Monitoring Framework for the circular economy*.
- Comisión Europea (2018b). *Circular material use rate. Calculation Method*. Recuperado el 11 de mayo de 2022, de: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/9407565/KS-FT-18-009-EN-N.pdf/b8efd42b-b1b8-41ea-aaa0-45e127ad2e3f>
- Comisión Europea (2019a). *The new ecodesign measures explained*. Recuperado el 7 de marzo de 2022, de: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/qanda_19_5889
- Comisión Europea (2019b). *What goes around comes around – EU circularity rate*. Recuperado el 6 de mayo de 2022, de: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20190918-2>
- Comisión Europea (2020a). *Modificar nuestras pautas de producción y consumo: El nuevo Plan de acción para la economía circular muestra el camino hacia una economía competitiva y climáticamente neutra de consumidores empoderados*. Recuperado el 26 de abril de 2022, de: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_20_420
- Comisión Europea (2020b). *EU circular material use rate*. Recuperado el 6 de mayo de 2022, de: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20200312-1>
- Comisión Europea (2020c). COM(2020) 98 final. *Nuevo Plan de Acción para la economía circular, por una Europa más limpia y más competitiva*.
- Comisión Europea (2021a): *European Green Deal: Commission adopts new limits for some of the most harmful chemicals in waste*. Recuperado el 10 de marzo de 2022, de https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_5552
- Comisión Europea (2021b): *Municipal waste statistics*. Recuperado el 5 de mayo de 2022, de: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics#Municipal_waste_generation
- Comisión Europea (2022a): *Circular Economy*. Recuperado el 25 de marzo de 2022, de https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy_es

- Comisión Europea (2022b): *A European Green Deal: Striving to be the first climate-neutral continent*. Recuperado el 25 de marzo, de https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- Comisión Europea (2022c): *First circular economy action plan*. Recuperado el 8 de marzo de 2022, de: https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_es
- Comisión Europea (2022d): *Circular economy action plan*. Recuperado el 8 de marzo de 2022, de: https://ec.europa.eu/environment/strategy/circular-economy-action-plan_en
- Comisión Europea (2022e): *Water reuse*. Recuperado el 27 de marzo de 2022, de: <https://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm>
- Comisión Europea (2022f): *Batteries and accumulators*. Recuperado el 27 de marzo de 2022, de: https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/batteries-and-accumulators_en
- Dodick, J., & Kauffman, D. (2017). A Review of the European Union's Circular Economy Policy. *Report from Project The route to circular economy. Project funded by European Union's Horizon*.
- Domenech, T., & Bahn-Walkowiak, B. (2019). Transition towards a resource efficient circular economy in Europe: policy lessons from the EU and the member states. *Ecological Economics*, vl. 155, pp. 7-19.
- Eurostat (2021): Circular material use rate. Recuperado el 29 de mayo de 2022, de: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_srm030/default/table?lang=en
- Eurostat (2022): *Circular economy – Overview*. Recuperado el 29 de mayo de 2022, de: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy>
- Eurostat (2022): *EU self-sufficiency for raw materials*. Recuperado el 29 de mayo de 2022, de: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_pc010/default/table?lang=en
- Eurostat (2022): *Generation of municipal waste per capita*. Recuperado el 29 de mayo de 2022, de: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_pc031/default/table?lang=en
- Eurostat (2022): Recycling rate of municipal waste. Recuperado el 29 de mayo de 2022, de: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm011/default/table?lang=en

- Friant, M. C., Vermeulen, W. J., & Salomone, R. (2021). Analysing European Union circular economy policies: words versus actions. *Sustainable Production and Consumption*, vl. 27, pp. 337-353.
- Giampetro, M. (2019): On the Circular Bioeconomy and Decoupling: Implications for Sustainable Growth. *Ecological Economics*, vl. 162, pp. 143-156
- Giampetro, M. & Funtowicz, S.O. (2020): From elite folk science to the policy legend of the circular economy. *Environmental Science and Policy*, vl. 109, pp. 64-72
- Giannakitsidou, O.; Giannikos, I; & Chondrou, A. (2020). Ranking European countries on the basis of their environmental and circular economy performance: A DEA application in MSW. *Waste Management*, vl. 109, pp. 181-191.
- Grünsch, J. (2022). *From Recycling to Recoupling: Towards a Philosophy of the Circular Economy in the EU* (Master's thesis, University of Twente).
- Gudín Rodríguez-Magariños, F. (2019): Economía circular en la Unión Europea: un marco jurídico global para el Derecho medioambiental del siglo XXI. Sepín.
- Kathiravale, S. & Muhd Yunus, M. N. (2008). Waste to Wealth. *American Economic Journal*, vl. 6, pp. 359-371.
- Kirchher, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A. & Hekkert, M. (2019): Barriers to Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, vl. 150, pp. 264-272
- Kovacic, Z.; Strand, R. & Völker, T. (2019): *The Circular Economy in Europe: Critical Perspectives on Policies and Imaginaries*. Thames: Routledge.
https://www.researchgate.net/publication/337105279_The_Circular_Economy_in_Europe_Critical_Perspectives_on_Policies_and_Imaginaries
- Martinho, V. D., & Mourão, P. R. (2020). Circular economy and economic development in the European Union: a review and bibliometric analysis. *Sustainability*, vl. 12(18), 7767.
- Mazzanti, M. & Zoboli, R. (2008). Waste generation, waste disposal and policy effectiveness. Evidence on decoupling from the European Union. *Resources, Conservation and Recycling*, vl 52, pp. 1221-1234.
- Mazur-Wierzbicka, E (2021). Towards Circular Economy—A Comparative Analysis of the Countries of the European Union. *Resources*, vl 10, 49.

- Mhatre, P., Panchal, R., Singh, A., & Bibyan, S. (2021). A systematic literature review on the circular economy initiatives in the European Union. *Sustainable Production and Consumption*, vl. 26, pp. 187-202.
- Næss, P. & Høyer, K.G. (2009): The Emperor's Green Clothes: Growth, Decoupling, and Capitalism, *Capitalism Nature Socialism*, vl. 20:3, pp. 74-95
- Pacurariu, R.L.; Vatca, S.D.; Lakatos, E.S.; Bacali, L.; Vlad, M. (2021): A Critical Review of EU Key Indicators for the Transition to the Circular Economy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vl. 18, 8840.
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2008): *Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.*
- Parlamento Europeo (2015): *Economía circular: definición, importancia y beneficios.* Recuperado el 29 de abril de 2022, de: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- Santamaría Arinas, R. J. (2016). Aproximación jurídica a las medidas de la Unión Europea para la economía circular *Ambiente: la revista del Ministerio de Ambiente*. vl. 117, pp. 36-45. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM/PDF_AM_Ambiente_2016_117_36-45.pdf
- Solow, R.M. (1974). The Economics of Resources or the Resources of Economics. *The American Economic Review*, vl. 64(2), pp. 1-14.
- Völker, T., Kovacic, Z. & Strand, R. (2020): Indicator development as a site of collective imagination? The case of European Commission policies on the circular economy, *Culture and Organization*, vl. 26:2, pp. 103-120.
- Zisopoulos, F.K.; Schraven D.F.J.; de Jong, M. (2022): How robust is the circular economy in Europe? An ascendancy analysis with Eurostat data between 2010 and 2018. *Resources, Conservation and Recycling*, vl. 178, 106032. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.106032>.