

Innovaciones para un uso sostenible de los recursos: reflexiones y propuestas

En este artículo se reflexiona sobre la necesidad y variedad de posibles políticas de intervención para un uso sostenible de los recursos. Se profundiza en la productividad de los materiales y en sus beneficios para el medio ambiente, la economía y el empleo. Se analizan diversas intervenciones posibles a lo largo de la cadena de suministro. Se describe el fenómeno llamado de «aceleración política» empleando como estudio de caso el «experimento» de la política climática de Alemania. Ha llegado el momento de elaborar una política climática y de recursos ambientales más ambiciosa. Sin embargo, a la hora de analizar la complejidad de la gestión del flujo de materiales, sigue siendo importante el modelo de prueba-error.

Artikulu honetan baliabideen erabilera iraunkorra egiteko ezar litezkeen eskuhartze-politiken beharrian eta aldaerei buruzko hausnarketa egin da. Materialen produktibitatea aztertu da sakon, eta ingurumenean, ekonomian eta enpleguan dituen onurak aipatzen dira. Hornikuntza-katean egon litezkeen esku-hartze ugari aztertu dira. «Azelerazio politikoa» izeneko fenomenoak deskribatu da, Alemaniako politika klimatikoaren «esperimentua» aztertuz. Garaia da asmo handiagoko politika klimatiko eta ingurumen-baliabideen politika egiteko. Hala eta guztiz ere, material-fluxuen kudeaketaren konplexutasuna aztertzean, oraindik ere garrantzitsua da proba- eta errore-eredua.

This short, argumentative paper reflects the necessity and the spectrum of possible modes of policy intervention for sustainable resource use. The focus is on material productivity and its environmental, economic and employment advantages. A variety of possible interventions along the supply chain is being discussed. A new phenomenon of «policy acceleration» is described using the «experiment» of climate policy in Germany as an example. Are there lessons to be drawn from climate policy? It is time for a more ambitious policy. However, taking the complexity of material flow management into account trial and error still may be important.

ÍNDICE

1. Introducción
 2. Dimensiones de los flujos de materiales: medio ambiente, productividad y empleo
 3. El papel de las innovaciones eco-eficientes
 4. Gobernanza para un uso sostenible de los materiales
 5. Conclusión
- Referencias bibliográficas

Palabras clave: eco-innovación, eco-eficiencia, productividad de los recursos, modernización ecológica, intervención política y aceleración política.

Keywords: eco-innovation, eco-efficiency, resource productivity, ecological modernization, policy intervention and policy acceleration.

N.º de clasificación JEL: Q28, Q55, Q56.

1. INTRODUCCIÓN

Detrás de la actual crisis financiera se encuentra la crisis del modelo industrial de producción en masa intensivo en recursos y factores baratos. Este modelo que triunfó en el siglo XX ha llegado a su fin en esta última década.

Este desenlace ya se vislumbraba desde comienzos de la década de 1970 (Meadows, 1972). Casi nada es nuevo por lo que se refiere a los límites del crecimiento basado en el uso intensivo de recursos. Los flujos de materiales han sido analizados con ojo crítico en cuanto a su impacto medioambiental ya desde los años setenta, incluso en la Unión Soviética. Según Gofman, Lemeshev y Reimers (Gofman *et al.*, 1974), el 98,6% de los materiales que entraron en la antigua Unión Soviética se desperdició antes de su consumo. (La descomposición

de la Unión Soviética también se debió a un uso sumamente ineficiente de los recursos y esto podría haber servido de aviso para los «países occidentales»).

También se conocen desde hace tiempo las posibles soluciones para hacer frente al reto del crecimiento basado en el uso intensivo de recursos. Ya en 1974, el MITI (Ministerio de Comercio e Industria de Japón) propuso un modelo de producción industrial ecológico, intensivo en conocimiento y con un uso eficiente de los recursos. Posteriormente, esta postura del MITI ha influido en el concepto de «modernización ecológica» desarrollado en Alemania (Jänicke, 1984, 2008). Ya en 1978, el Consejo Asesor sobre medio ambiente (SRU) del gobierno alemán subrayó la «ventaja económica de una política medioambiental basada en el ahorro de recursos»; «...las innovaciones técnicas inducidas por la política medioambiental»

fueron vistas como una oportunidad «para obtener procesos de producción más eficientes» y «mejores productos» (SRU, 1978).

Pero el cambio de paradigma correspondiente ha tardado mucho en producirse. Ahora vemos su evolución. En la actualidad, «la innovación eco-eficiente» se ha convertido en un concepto clave para la UE. Los conceptos «Green New Deal» o «Tercera Revolución Industrial» (UNEP, 2009; Rifkin, 2008) simbolizan el avance de la vieja idea de la producción y el consumo ecológicos y eficientes en cuanto al uso de recursos. Podríamos preguntarnos por qué una idea tan trivial ha tardado tanto tiempo en materializarse.

2. DIMENSIONES DE LOS FLUJOS DE MATERIALES: MEDIO AMBIENTE, PRODUCTIVIDAD Y EMPLEO

2.1. Impactos medioambientales

Los flujos de materiales son la esencia del uso de recursos. Aquí, el punto de partida está en el hecho de que «más

del 95% de los recursos procedentes de la naturaleza se desperdicia antes de que el producto acabado llegue al mercado. Y muchos productos industriales, como los coches, demandan más recursos mientras son utilizados» (Technopolis, 2008). Este también es el tema central del discurso medioambiental. Los flujos de materiales, que van desde la extracción de recursos (minería) hasta la gestión de los residuos, están asociados a flujos afines como el uso energético, transporte, agua y uso del suelo. Todo esto tiene impactos medioambientales, que van desde las emisiones y residuos a la pérdida de especies y de funciones del ecosistema (gráfico n.º 1). Sólo parte de estos impactos es abordada por las políticas de protección medioambiental. A menudo, la reducción o sustitución de flujos de materiales también es la mejor solución preventiva en este sentido.

Aunque no escaseen los recursos materiales, existe una necesidad ecológica de

Gráfico n.º 1

Impactos medioambientales de los flujos de material

Flujos de material	Flujos afines en todas las fases	Impactos medioambientales
Minería		— Emisiones
Industrias básicas	— Uso de energía	— Pérdidas disipativas
Fabricación	— Transportes	— Residuos
Comercio minorista	— Utilización del suelo (p. ej., almacenamiento)	— Pérdida de espacio habitable
Consumo final	— Agua	— Pérdida de especies y funciones
Gestión de residuos	— etc.	

Fuente: Elaboración propia.

emplear los recursos de manera más sostenible.

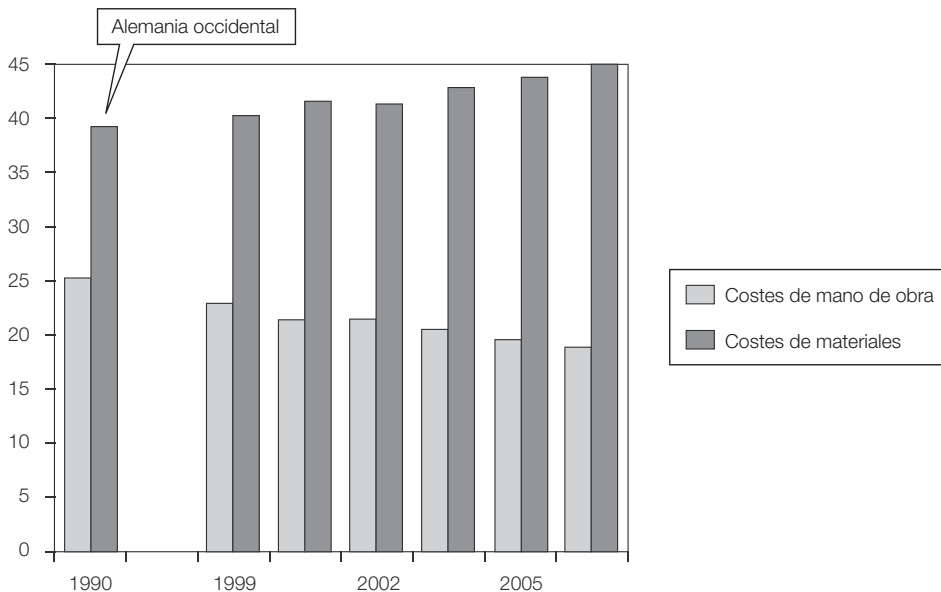
2.2. Productividad de los recursos y productividad de la mano de obra

La eco-innovación se justifica no sólo por la necesidad de reducir los impactos medioambientales ocasionados por un uso intensivo de recursos o por la creciente escasez de los mismos. El mecanismo tradicional para aumentar la productividad sustituyendo la mano de obra por energía barata también ha llegado a su límite. Aunque la energía y la productividad de los materiales han venido au-

mentando a lo largo de la era industrial, el principal foco de atención ha estado en la productividad de la mano de obra. Incluso en tiempos de incremento de costes de los materiales, este mecanismo está funcionando como una rutina de gestión. En la industria alemana, por ejemplo, la diferencia entre (bajos) costes de mano de obra y (elevados) costes de materiales ha aumentado de manera constante (gráfico n.º 2).

En el siglo XXI, necesitamos un nuevo modelo sostenible de productividad que aumente la eficiencia de los recursos sin causar efectos destructivos en la mano de obra y en el medio ambiente.

Gráfico n.º 2
Costes de mano de obra y costes materiales en la industria alemana 1990-2006



Fuente: Bundesamt, 2009.

2.3. Una industria floreciente de gestión eco-eficiente de recursos

En los últimos años, ha quedado cada vez más de manifiesto que existe un elevado potencial de creación de empleo si nos centramos en la gestión eco-eficiente de recursos. Una estrategia de uso sostenible de los recursos puede tener muchos efectos positivos en el empleo: crea «empleos verdes» en la industria eco-tecnológica (y en otras industrias). Reduce los costes relativos y puede contribuir a una mayor competitividad. También pueden cambiar las prioridades de inversión desde la productividad de la mano de obra a la productividad de recursos, un cambio que podría verse apoyado por cambios en el régimen fiscal.

Los «empleos verdes» y la creciente industria medioambiental son la nueva promesa en la crisis actual. Esto resulta verosímil gracias a que la importancia y la dinámica de este tipo de actividad económica han sido menospreciadas. Esto último no solo

se debe a la falta de datos estadísticos sino también a una definición todavía un tanto incierta de esta industria. La principal razón es el hecho de que no solo hay productores especializados en tecnologías medioambientales, es decir, la industria medioambiental. Dentro de los sectores intensivos en medio ambiente, como la industria química o la automoción, existe la tendencia a reaccionar a la presión medioambiental con innovaciones propias e internas, como la gestión de recursos o el ecodiseño basado en la evaluación del ciclo de vida (ECV). Existen muchos más «empleos verdes» que los empleos que ofrecen eco-industrias especializadas como la gestión de residuos o la generación eléctrica a partir de fuentes renovables. Si las cuestiones medioambientales se integrasen totalmente en el diseño de producto a partir de la perspectiva de ciclo de vida, resultaría muy difícil distinguir una «industria medioambiental» particular. El recuento de «empleos verdes» en diferentes sectores es, al menos, una opción adicional.

Cuadro n.º 1

Empleos verdes-cálculos aproximados

— EE.UU.:	>5,3 mill. de empleos verdes (2005). El Gobierno prevé otros 5 mill. de empleos. 9,1 mill. (2007): principalmente, rendimiento energético.
— EU-27:	3,4 mill. (2004) (Ernst & Young 2006). WWF (2009): otros 5 mill. de empleos indirectos.
— Alemania:	>1,8 mill. (2006)(BMU 2007).
— Reino Unido:	0,9 mill. (2007/8), 1,3 previstos (2017).
— Japón:	1,4 mill. 2,2 mill. previstos para 2020 (2009).
— Corea del Sur:	1 mill. empleos para 2012.

Fuentes: UNEP, 2009; Reuters, 2009; BMU, 2009; WWF, 2009; ASES/MISI, 2008.

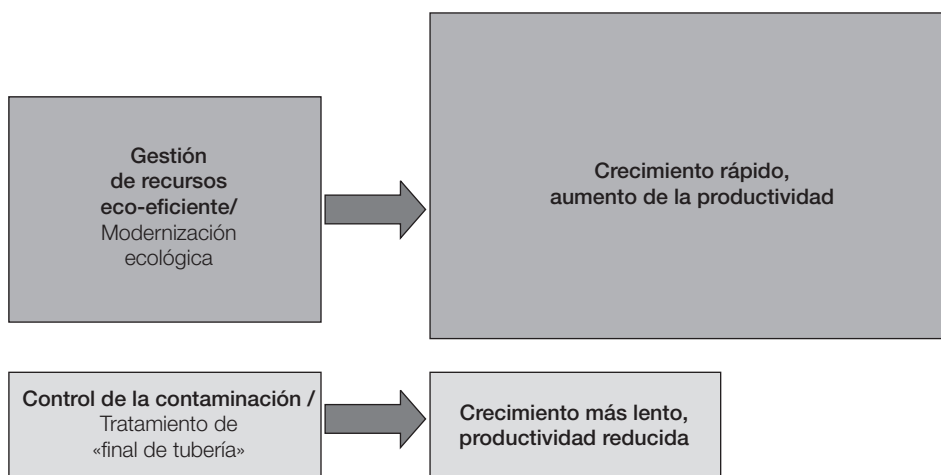
La industria medioambiental también necesita establecer una diferenciación en otro sentido: en realidad, esta industria tiene dos caras en cuanto a la productividad de recursos. Por un lado, hay productores de tecnología de «control de la contaminación» (servicios incluidos) y, por otro lado, los productores de tecnología eco-eficiente que implica una mejor gestión de recursos (Ernst & Young, 2006). El control de la contaminación tradicional o tratamiento de «final de tubería» puede ser muy eficaz y también muy innovador por lo que respecta a ciertos contaminantes. Por ejemplo, el dióxido de azufre de las centrales eléctricas de carbón puede reducirse en más de un 90%. Pero la tecnología de desulfuración necesaria requiere más recursos (cal). La tecnología de captura y almacenamiento de dióxido de car-

bono (CO_2) también puede reducir las emisiones de CO_2 en las centrales eléctricas de carbón. Sin embargo, reduciría considerablemente la eficiencia de recursos de la producción eléctrica. Por regla general, el tratamiento de final de tubería ha tenido efectos bastante negativos en la productividad de los recursos. (b) Aquí es donde parte de la gestión de recursos de la eco-industria es diferente: los impactos medioambientales positivos de la gestión de recursos se deben a la reducción en su uso. Es decir, por lo general favorece la productividad.

Es importante saber que el auge de la industria medioambiental en Alemania y otros países de la OCDE proviene del sector de la gestión de recursos de dicha industria (gráfico n.º 3).

Gráfico n.º 3

Dos caras de la industria medioambiental



Fuente: Adaptado de Asford (2000).

3. EL PAPEL DE LAS INNOVACIONES ECO-EFICIENTES

La gestión de la innovación ocupa un lugar central en el modelo eco-eficiente de recursos. La eco-innovación o modernización ecológica es la condición necesaria para el crecimiento industrial a largo plazo si se evita un daño externo crítico. El crecimiento industrial en un mundo limitado debe ser neutralizado por una tecnología mejor y más eco-eficiente. Este es un imperativo que no puede pasarse por alto a largo plazo por el riesgo que puede tener en términos de crisis medioambientales, protestas y costes elevados. Este imperativo va asociado al crecimiento industrial a largo plazo, por lo que la mejora técnica debe ser permanente y comparable al aumento de la productividad de la mano de obra. El crecimiento industrial a largo plazo requiere eco-innovaciones de mayor alcance. La actual crisis del crecimiento ba-

sado en el uso intensivo de recursos y la amenaza del cambio climático han acentuado la urgencia de innovar de manera ecológica. Ahora existe una necesidad concreta: aumentar la intensidad, alcance y ritmo de la eco-innovación. Es decir, la mejora específica de las eco-innovaciones debe ser algo más que innovación incremental, por ejemplo, para superar los efectos «rebote». Su difusión debe ser global y no restringida a nichos de mercado. Y el ritmo de los procesos de innovación y aprendizaje (es decir, la reducción de costes) debe ser lo más rápido posible. El mercado puede ofrecer más. Las innovaciones medioambientales están esencialmente «impulsadas por la política» (Ernst/Young, 2006). Las eco-innovaciones que pueden contribuir a superar la actual crisis dependen aún más de la intervención de los gobiernos. Dependen de la presión competitiva que ejercen ciertos grupos pioneros y creadores de tendencias a escala

Definiciones

- La **«modernización ecológica»** consiste en la innovación y difusión de tecnologías comercializables que proporcionan beneficios medioambientales y económicos mediante el uso más eficiente de los recursos. El concepto incluye servicios y políticas de apoyo. La idea central es: ecologizar la lógica de la modernización competitiva inherente a economías de mercado capitalistas (Jänicke 1984, 2000). La modernización ecológica es diferente del tratamiento de «final de tubería» (o gestión de la contaminación), que no tiene efectos positivos en el uso de recursos.
- La **innovación eco-eficiente**, que es un sinónimo, consiste en la creación y difusión de productos, procesos y servicios competitivos novedosos y diseñados para conservar o mejorar el medio ambiente mediante el uso mínimo de recursos naturales a lo largo del ciclo de vida (véase también Technopolis 2008-Europe/INNOVA / EC, 2006).
- El **Nuevo Acuerdo Verde** (*Green New Deal*) constituye esencialmente una estrategia política forzada para la modernización eco-eficiente que implica que los gobiernos deben desempeñar una nueva función. También puede definirse como una estrategia para aumentar sistemáticamente la intensidad, el alcance y el ritmo de la eco-innovación.

nacional. La buena noticia es que los países con una mayor capacidad de desarrollo de políticas y tecnologías pueden aprovecharse de su carácter más ambicioso.

El imperativo de la eco-innovación como condición del crecimiento industrial a largo plazo se ha convertido en un potente motor de los mercados globales. Y como es un imperativo permanente y relacionado con el mercado, este tipo de mercado tiene un futuro a largo plazo calculable. Es decir, el proceso de eco-innovación no solo está impulsado por la urgente presión por el cambio.

Las ventajas de los mercados «verdes» son cada vez más visibles. La innovación eco-eficiente se ha convertido en una dimensión de competencia. El presente auge de la tecnología respetuosa con el medio ambiente llega tarde pero no representa un problema. Lo mismo ocurre en el ámbito gubernamental y en sus procesos de aprendizaje sobre cómo utilizar la eco-innovación en programas de incentivos o sobre cómo ser competitivo globalmente en materia reguladora en pro de tecnologías beneficiosas para el clima.

4. GOBERNANZA PARA UN USO SOSTENIBLE DE LOS MATERIALES

4.1. Aprovechamiento de la crisis actual. Seguimiento de megatendencias

Hasta ahora, los gobiernos no han contado con una posición sólida que les permitiera iniciar un Nuevo Acuerdo Verde y aplicar estrategias ambiciosas para el desarrollo sostenible. Sin embargo, existen una serie de motores consolidados que podrían ser utilizados y apoyados por las políticas estatales:

El más importante es la crisis del modelo de producción en masa basado en el uso de recursos baratos. Este hecho está relacio-

nado con la subida de precios de los recursos materiales y con los problemas medioambientales, de los que es el cambio climático el más peligroso. También está relacionado con el reto que supone una globalización sin un gobierno global. Las crisis pueden percibirse como una presión por el cambio, y, de hecho, la crisis se ha convertido en un potente motor del cambio y de la innovación. Esto puede observarse no solo en el campo de la política energética y climática. La crisis del gobierno global ha fomentado el aprendizaje de políticas orientadas al desarrollo de acciones coordinadas de los gobiernos. Los países pioneros desempeñan una función importante en este sentido, como innovadores de políticas, creadores de tendencias y competidores exigentes. En efecto, existen motores y tendencias potentes para mejorar la gobernanza global y nacional que pueden utilizarse y consolidarse.

4.2. Diseño de políticas generales

La gobernanza para las innovaciones eco-eficientes suele depender del diseño de políticas y de una intervención óptima. Se han realizado numerosas investigaciones sobre el diseño de políticas generales para el fomento de la eco-innovación (Ekins/Venn, 2006; Ashford *et al.*, 1985; Jänicke *et al.*, 2000; Klemmer, 1999; SRU, 2008; Technopolis, 2008). Cada eco-innovación puede requerir un tratamiento especial. Pero se pueden resumir algunas consideraciones generales:

1. Los objetivos ambiciosos, ampliamente aceptados y fiables son una condición necesaria. La fiabilidad de los objetivos depende de medidas de implantación concretas. Y si los objetivos no son ambiciosos, no habrá innovación.

2. El siguiente paso necesario es *un mix* de políticas flexible que apoye el ciclo de innovación desde la invención a la difusión, y vuelta a la invención. Si se apoya con éxito la difusión de una nueva tecnología respetuosa con el medio ambiente el proceso de aprendizaje se verá favorecido, como ocurrió con la experiencia desarrollada por el gobierno de coalición compuesto por la socialdemocracia alemana y el partido verde a partir de 1998.
3. No hay ningún instrumento ideal disponible. En general, será necesario desarrollar un *mix* de políticas. Las eco-innovaciones requieren un modelo basado en el «enfoque de múltiples impulsos» (Klemmer, 1999). Sin embargo, por muchos motivos, tanto el régimen de precios (impuestos, tarifas, certificados, incentivos del mercado) como la regulación (p. ej., estándares dinámicos) juegan un papel importante en el *mix* de políticas. El régimen de precios puede proporcionar incentivos generales que apoyen algunas tendencias generales. Una regulación específica puede movilizar potenciales de innovación específicos y puede ayudar a superar ciertos obstáculos. El ejemplo del reglamento de referencia japonés ha mostrado mejoras específicas notables. Sin embargo, los efectos de rebote han reducido en ocasiones el efecto general del aumento de la eficiencia energética. Esto puede contrarrestarse mediante impuestos. Además, algunos instrumentos como el etiquetado dinámico, la compra pública «verde», EMAS (sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales), etc. suelen desempeñar

un papel de apoyo en el contexto del *mix* de políticas.

4. Por último, los *clusters* y las redes integradoras competentes han dejado patente su importancia en el proceso de innovación.

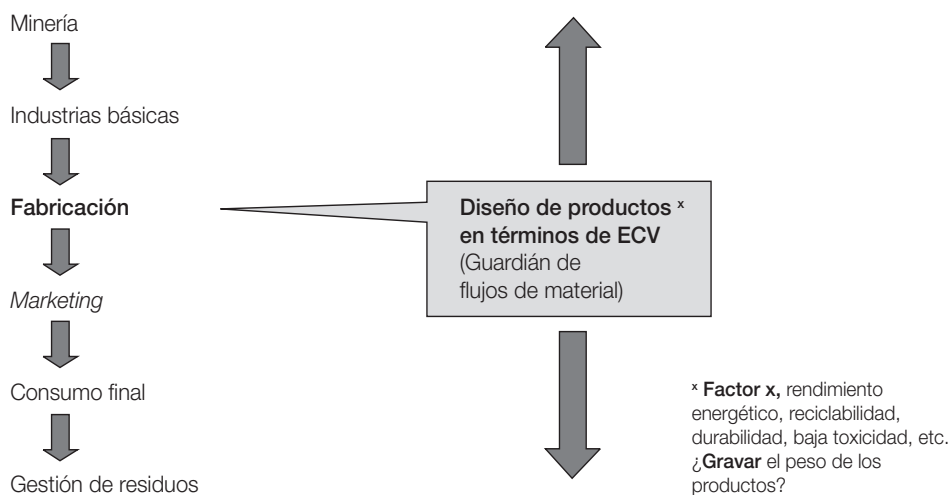
4.3. Puntos de intervención política

Los puntos de intervención para promover la eco-innovación han pasado a ser un asunto importante, especialmente en el debate sobre la gestión de recursos: hemos aprendido que los diseñadores y los productores de bienes finales (coches, alimentos o edificios) son los guardianes de los flujos de materiales dentro de la cadena de suministro. El ecodiseño, en términos de análisis de ciclo de vida, se ha convertido en un concepto estratégico para la gestión eco-eficiente tanto de productos como de procesos. Los productores finales y también los minoristas poseen una elevada capacidad para influir en los flujos de materiales por su demanda, una influencia directa que los gobiernos nunca tendrán (aunque su influencia indirecta en las condiciones generales puede ser fundamental). Para los fabricantes o minoristas, resulta también fácil «ecologizar» porque es principalmente el proveedor el que soporta la carga del cambio técnico.

Hay varios puntos posibles de intervención a lo largo de la cadena de suministro hasta la gestión de residuos final (gráfico n.º 4). Asimismo, la eco-innovación puede tener lugar en todas las fases.

La primera fase de la cadena de suministro es la minería (o la importación de recursos). A primera vista, ésta parece ser un punto óptimo de intervención, especial-

Gráfico n.º 4

Gobernanza de flujos de material: 'puntos de intervención'**Flujos de material:**

Fuente: Elaboración propia.

mente si entran en juego los impuestos relacionados. Un ejemplo son los impuestos aplicados a la arena en Dinamarca. Sin embargo, por muchos motivos, los impuestos sobre la minería han demostrado ser de difícil aplicación en el ámbito de las políticas. La minería urbana es un nuevo campo de posible intervención que puede proporcionar un nuevo tipo de recursos. Pero, a excepción de los materiales de construcción, hasta el momento no es objeto de la gestión general de recursos. Aquí también necesitamos una mejor base de conocimiento.

En la fase de las industrias básicas, los incentivos para utilizar (y mejorar) los materiales reciclados podrían ser un posible instrumento. Por ejemplo, el sector de la construcción en Alemania tiene un elevado

índice de reciclaje. Pero todavía no se usan suficientemente los materiales reciclados para los edificios.

Más allá de la ya mencionada fase de fabricación, el *marketing* y la gestión del ámbito de la demanda ofrecen un margen de mejora potencial. Puede ser el segundo mejor punto de intervención porque aquí nos podemos dirigir a actores relevantes: los minoristas, la administración pública (compra pública verde) y el sector empresarial y su demanda que pueden verse influenciados, por ejemplo, por las normas EMAS e ISO. No se puede sobrestimar el papel que juegan los consumidores. No tienen control sobre el proceso (Technopolis, 2008) y su capacidad de actuación coordinada suele ser baja. No habrá alternativa a las normas

estatales generales y calculables para los proveedores. No obstante, los consumidores desempeñan una función importante y su información y aceptación es una condición necesaria para cualquier estrategia del lado de la demanda.

La última fase de gestión de residuos ha sido el punto de intervención preferido durante mucho tiempo. Hemos aprendido que no solía ser más que un síntoma de enfrentamiento. Sin embargo, la gestión de recursos con relación a la ECV debe incluir indudablemente esta fase. Por ejemplo, las normas sobre reciclaje juegan un papel importante a este respecto.

En contra del anticuado «instrumentalismo» de la política medioambiental, con su interminable búsqueda de un único instrumento óptimo (Jänicke, 1996), necesitamos un amplio abanico de instrumentos, tal y como se ha mencionado anteriormente. No solo hay una gran variedad de puntos de intervención en la gestión de recursos. Dicha gestión también está abierta a una estrategia con múltiples impulsos (Klemmer, 1999). Esta estrategia no depende de un solo impulso fuerte (p. ej., los impuestos que pueden ser «suficientemente altos» pero no viables en cuanto a la política se refiere). Depende de la pluralidad de impulsos en diferentes puntos.

Para optimizar la estrategia de gestión de flujos de materiales son necesarios más ensayos de prueba y error. La base de conocimiento sobre la gestión de flujos de energía es mucho mejor. Aquí contamos con una mayor experiencia, donde se incluye el papel de la actuación internacional coordinada. También aquí estamos experimentando un avance en innovaciones importantes. ¿Se pueden aprender lecciones sobre la gestión de flujos de material con la actual política energética y climática? Ana-

lizaré esto brevemente en el contexto de la política climática alemana desde 1998.

4.4. **‘Aceleración de políticas’: ¿Lecciones de la política climática?**

La política climática alemana ha estado tradicionalmente orientada hacia la innovación tecnológica. Desde 1998, ha sido concebida expresamente como «modernización ecológica» (p. ej., en el tratado de coalición). El objetivo de Kioto era ambicioso (21% de reducción de los gases de efecto invernadero entre 1990 y 2012). El cumplimiento de este objetivo ha resultado bastante difícil porque no solo había que reducir los combustibles fósiles sino también la energía nuclear. Esta política puede interpretarse hasta cierto punto como un experimento. Sólo se pueden mencionar unos pocos puntos de sus «mejores prácticas» en este contexto (sin ninguna diferenciación).

El experimento de la política climática alemana ha sido un éxito, tanto en lo que se refiere a la ecología como a la economía. El objetivo de Kioto ya se superó en 2007. La expansión de la energía verde también ha superado su objetivo. Y el éxito económico se manifiesta con una «industria de protección climática» de rápido crecimiento y muy competitiva de alrededor de un 5-6% del PNB. Según los estudios realizados, el balance de costes del actual programa climático terminará con un claro superávit.

La política aplicada fue una estrategia de múltiples impulsos orientada a objetivos, que empleaba instrumentos centrales económicos y reguladores (ecotasa, tarifa regulada, comercio de derechos de emisión y también estándares) dentro de un *mix* de políticas más amplio. Se han aplicado varias medidas políticas con diferentes pun-

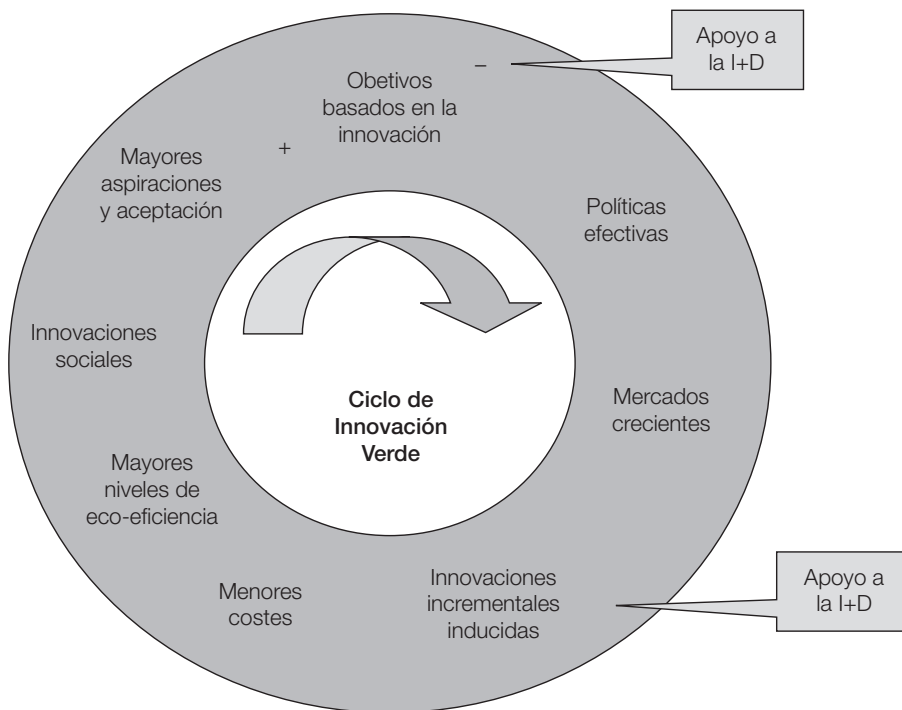
tos de intervención. Pero lo más importante fue que la política comenzó con un ambicioso objetivo que no solo era creíble y estaba consensuado en las diferentes líneas de partido sino que también fue seguido por un apoyo eficaz del mercado a las tecnologías respetuosas con el medio ambiente. Esta exitosa difusión de nuevas tecnologías provocó «reacciones sobre el ciclo de innovación»: hubo un *boom* de nuevas patentes de energías renovables después de 1998. Era palpable la velocidad que había tomado el proceso de innovación, por ejemplo, con respecto a los edificios energéticamente efi-

cientes. Aquí, el potencial tecnológico creció desde la «calefacción energéticamente eficiente» a las «viviendas con bajo consumo energético», las «viviendas pasivas» y, finalmente, las «viviendas *Plus Energy*», suministrando incluso energía al coche eléctrico.

Esta reacción del ciclo de innovación podía preverse por lo que respecta a la curva de aprendizaje. Pero había algo nuevo. Podríamos llamarlo «aceleración de las políticas», un proceso que se puede describir de la siguiente manera: a) una política ambiciosa que comienza con un determinado potencial

Gráfico n.º 5

La Aceleración del Ciclo de Innovación Verde



Fuente: Elaboración propia.

tecnológico de mejoras, *b*) un proceso de innovación y difusión fomentado por dicha política *c*) que da lugar a un mayor potencial técnico de mejora y al éxito de los innovadores nacionales en el mercado, y *d*) lo anterior sugeriría finalmente unas políticas aún más rigurosas. No puede decirse que dicho desarrollo tienda a aumentar la aceptación pública general. En este contexto, puede ofrecerse otro ejemplo: en Alemania se organizó una importante campaña contra la ecotasa y la Ley de Energía Renovable. Sin embargo, el éxito de ambos instrumentos ha hecho que tales reticencias quedaran en algo irrelevante. Hoy en día, nadie quiere repetir estos argumentos desprestigiados.

La gestión eco-eficiente de flujos de materiales es un campo de actuación más complejo en comparación con la política climática y energética. Los materiales y sus problemas, precios u opciones suelen ser bastante diferentes. Sin embargo, como primera medida podría mejorarse el discurso público: el impacto medioambiental general de los flujos de materiales (incluidos los flujos de energía, agua, etc. correspondientes) podrían percibirse mejor si se analizaran en el contexto de la productividad de recursos. Si se incluyera el régimen fiscal y su impacto negativo en el empleo, constituiría un sólido tercer argumento de este discurso. Basándonos en un debate público mejor y más orientado, el enfoque de múltiples impulsos y orientado a objetivos con respecto a la gestión eco-eficiente de recursos —combinando incentivos económicos generales y un reglamento dinámico específico— podría, al menos, desempeñar un papel similar al que desempeña en la política climática/energética. En lugar de una «ecotasa» (que suele promover un debate ecológico demasiado limitado), sería preferible una «tasa de eficiencia de recursos» general aplicada a pro-

ductos (o a su peso). Debería servir para reducir las aportaciones a la seguridad social y también debería reciclarse para aumentar la productividad de los recursos en el mismo sector. Habría que comenzar con un tipo impositivo bajo para tener en cuenta la resistencia pública. Por lo que respecta a normas específicas, la política europea de ecodiseño de productos con relación a la ECV va en la dirección correcta. No obstante, se requieren objetivos más ambiciosos para ciertos productos. Incluso los objetivos estrictos provisionales podrían resultar útiles si están abiertos a revisiones según el éxito de su implantación. Hace falta una regulación específica para superar obstáculos concretos y para aprovechar unas oportunidades determinadas. Son necesarios una regulación y unos sistemas de etiquetado dinámicos para llevar a las tecnologías más allá de su estado de innovación actual. Los objetivos a largo plazo deben dejar claro que el proceso de innovación seguirá. Hace falta un apoyo selectivo del mercado a ciertos productos para lograr su éxito. Estimular los mercados para crear productos eficientes en recursos y la competencia del mercado es la condición necesaria para acelerar las políticas. No puede obviarse que una buena infraestructura de I+D es la base de todo esto.

Por último, como ocurre con la política climática, resultaría útil apoyar las políticas nacionales mediante la coordinación de políticas internacionales, creando un escenario político internacional para pioneros y creadores de tendencias en uso sostenible de recursos. También debemos aprender una lección de la política climática comunitaria: la regulación medioambiental estricta del mercado europeo no solo ha fomentado la eco-innovación y las ventajas competitivas, también ha forzado a otros países y empresas extranjeras a adaptarse a las políticas

europesas. Con esto, se ha conseguido un dominio regulador de la UE, que se ha convertido en poderoso impulsor de la difusión de políticas avanzadas.

5. CONCLUSIÓN

Ha llegado la hora de ser más ambiciosos en cuanto a la gestión eco-eficiente de los flujos de materiales. El motivo no solo es la actual crisis del crecimiento industrial basado en el uso intensivo de recursos. La buena noticia es que si aumenta la productividad de los materiales más allá de la tendencia normal, habrá co-beneficios en muchas otras políticas: desde la polí-

tica energética, climática y medioambiental al empleo y la competitividad general de la economía nacional. La productividad material se convertirá, sin duda, en una dimensión de la competencia internacional similar a la eficiencia energética. Por tanto, unos objetivos más ambiciosos combinados con unos incentivos de mercado, o un reglamento dinámico para mercados (líderes) nacionales tienen sentido al menos en países con una avanzada capacidad de innovación. Podría estimularse el proceso de aceleración de políticas para ciertos productos. Harán falta procesos de prueba y error, como siempre que entra en juego la innovación. Sin embargo, sin ambición no habrá innovación ni éxito a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHFORD, N.A.; AYERS, C. y STONE, R.F. (1985): «Using Regulation to Change the Market for Innovation». *Harvard Environmental Law Review*, vol. 2, n.º 9, pp. 419-466. BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT / UMWELTBUNDESAMT (BMU/UBA) (2009): *Umweltwirtschaftsbericht 2009*, Berlin.
- EKINS, P. y VENN, A. (2006): *Assessing Innovation Dynamics induced by Environmental Policy*. Londres: Policy Studies Institute.
- ERNST y YOUNG (2006): *Eco-Industry, its Size, Employment, Perspectives and Barriers to Growth in an Enlarged EU*, Comisión de la UE, Dirección General de Medio Ambiente, sept. 2006.
- GOFMAN, K.G.; LEMESHEV, M.Y. y REIMERS, N.F. (1974): «The Economics of Nature Management—Objectives of a New Science. Translation from the Russian Original» (publicado en: *Nauka i Shism*, n.º 6, junio de 1974, pp. 12-17). En: M. Fischer-Kowalski (ed.): *The Work of Konstantin G. Gofman and Colleagues: An Early Example of Material Flow Analysis from the Soviet Union; iff-Social Ecology Working Papers Nr. 94*, Viena, enero de 2007.
- JÄNICKE, M. (2008): «Megatrend Umweltinnovation». *Zur ökologischen Modernisierung von Wirtschaft und Staat*, München: Oekom-Verlag.
- (1996): «Was ist falsch an der Umweltdebatte? Kritik des umweltpolitischen Instrumentalismus», *Jahrbuch Ökologie 1997*. München, 35-46.
- (1984): «Umweltpolitische Prävention als ökologische Modernisierung und Strukturpolitik», Wissenschaftszentrum Berlin, IiUG, *Documento de consulta* 84-1, 44 S.
- KLEMMER, P. (Hrsg., 1999): *Innovationen und Umwelt*. Berlin: Analytica Verlagsgesellschaft.
- MEADOWS, D.; MEADOWS, D.; ZAHL, E. y MILLING, P. (1972): «Die Grenzen des Wachstums». *Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit*, Stuttgart: DVA.
- MINISTRY OF INTERNATIONAL TRADE AND INDUSTRY (MITI) (1974): *Direction for Japan's Industrial Structure*, Tokio.
- RIFKIN, J. (2008): «Europe Can Lead the Third Industrial Revolution». *EurActiv* 31.01.2008.
- SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (SRU) (2008): *Umweltgutachten 2008: Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels*, Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- (1978): *Umweltgutachten 1978*, Stuttgart u. Mainz: Kohlhammer.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2009): *Statistisches Jahrbuch der Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- TECHNOPOLIS (REID, A.; MIEDZINSKI, M.) (2008): «Eco-Innovation». *Final Report for Sectoral Innovation Watch*, mayo de 2008, www.technopolis-group.com.
- UNEP 2009: *Green New Deal*, New York.