

---

## Una política industrial verde orientada a la reindustrialización que acompaña a la transición ecológica/energética

*Antonio García Tabuenca y José Carlos Díez Gangas*

## UNA POLÍTICA INDUSTRIAL VERDE ORIENTADA A LA REINDUSTRIALIZACIÓN QUE ACOMPAÑA A LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA/ENERGÉTICA\*

### RESUMEN

Tras una mirada hacia atrás sobre la evolución del sector y la política industrial (aprovechando el impulso europeo y global que acomete la transición ecológica y energética), se trata ahora de dar un fuerte salto adelante en busca de un entramado industrial y energético integrado en torno a sectores productivos emergentes. La oportunidad de una reindustrialización viene de la mano de los abundantes -casi no finitos- recursos naturales disponibles en la península Ibérica de sol y viento (y en menor escala, el agua) y del cambio innovador que acompaña a esta inédita transformación, que se extiende a otras y nuevas tecnologías energéticas e industriales.

El reto es poner en marcha por parte del Gobierno el diseño e implantación de una Política Industrial (y Energética) Verde que señalice y acompañe a un nuevo modelo de compromiso que correspondería impulsar a los empresarios y empresas, con la colaboración del resto de agentes sociales e instituciones y el conjunto de la sociedad civil. Esta nueva política industrial verde tendría una importante perspectiva territorial, que soporta el despliegue de las tecnologías renovables, y que compensaría la dicotomía entre el espacio urbano, más habitado, rico e industrializado, y el espacio rural, interior, secularmente despoblado -hoy casi vacío- y alejado de las rentas medias y de oportunidades de prosperidad.

A partir de la literatura académica y experiencias en el ámbito institucional de algunos de los principales países involucrados, en el trabajo se formulan las preguntas a hacerse y los principios, objetivos y restricciones que han de manejarse para formular una política industrial verde. Finalmente, se propone un modelo para España.

**Palabras clave:** transición ecológica y energética, cambio climático, externalidades ambientales, política industrial verde, reindustrialización.

### ABSTRACT

After looking back at the evolution of the sector and industrial policy (taking advantage of the European and global momentum that the ecological and energy transition is undertaking), the aim is now to take a strong leap forward in search of an integrated industrial and energy framework around to emerging productive sectors. The opportunity for reindustrialization comes hand in hand with the abundant -almost non-finite- natural resources available in the Iberian Peninsula for sun and wind (and to a lesser extent, water) and the innovative change that

accompanies this unprecedented transformation, which is extends to other and new energy and industrial technologies.

The challenge is to set in motion, by the Government, the design and implementation of a Green Industrial (and Energy) Policy that signals and accompanies a new commitment model that would correspond to promoting entrepreneurs and companies, with the collaboration of the rest of the social agents. and institutions and the whole of civil society. This new green industrial policy would have an important territorial perspective, which supports the deployment of renewable technologies, and which would compensate for the dichotomy between the urban space, more inhabited, rich and industrialized, and the rural, interior space, secularly depopulated - today almost empty - and away from average income and opportunities for prosperity.

Based on the academic literature and experiences in the institutional sphere of some of the main countries involved, the paper formulates the questions to be asked and the principles, objectives and restrictions that must be managed to formulate a green industrial policy. Finally, the work proposes a model for Spain.

**Keywords:** ecological and energy transition, climate change, environmental externalities, green industrial policy, reindustrialization.

## AUTORES

**Antonio García Tabuena** es profesor honorífico de investigación de IAES-UAH, codirector de la Cátedra IBERDROLA-UAH sobre energías renovables responsables

**José Carlos Díez Gangas** es profesor de la UAH y director de la Cátedra ORFIN, THINKING HEADS-UAH

*Fecha de envío: junio de 2023*

*Fecha de aceptación: septiembre de 2023*

\*Este documento de trabajo es fruto del informe realizado por la autora para la Cátedra Energías Renovables y Responsables, que tiene firmada la Universidad de Alcalá con Iberdrola, S.A. y que coordina el Instituto de Análisis Económico y Social. Como en cualquier documento de trabajo, las opiniones y afirmaciones que contiene son de exclusiva responsabilidad del autor del mismo y no representa la posición de ningún patrocinador o mecenas.

Una política industrial verde orientada a la reindustrialización que acompaña a la transición ecológica/energética

LICENCIA DE USO

Este documento de trabajo puede ser utilizado bajo licencia Creativecommons



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

Este trabajo sobre Industria y Política Industrial en España ha sido elaborado siguiendo los primeros pasos de la transición ecológica y energética. Analiza en primer lugar la evolución de la Política Industrial española desde su nacimiento hasta la puesta en marcha del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 y, en segundo, tras recorrer la literatura académica y de otras instituciones prestigiosas respecto a la transformación verde de la economía, examina los principales conceptos y experiencias de algunos de los países más activos en este campo y presenta una propuesta de Política Industrial Verde para los años venideros, acorde con el compromiso político, empresarial, social y del conjunto de los ciudadanos.

De este modo, el trabajo consta de dos partes:

- I. LA POLÍTICA INDUSTRIAL EN ESPAÑA: NACIMIENTO, DECLIVE Y REGENERACIÓN, 1951-2021.
- II. UNA POLÍTICA INDUSTRIAL VERDE ORIENTADA A LA REINDUSTRIALIZACIÓN QUE ACOMPAÑA A LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA/ENERGÉTICA.

Cada una de estas dos partes componen los DT 07/23 y DT 08/23 del IAES.

## ÍNDICE

Índice .....	6
1. Introducción .....	7
2. Una política industrial verde orientada al doble reto de aumentar la riqueza de las naciones y asumir las limitaciones del Planeta .....	9
3. Bases y principios sobre los que se asienta una política industrial verde .....	23
4. Propuesta (para reflexión y debate) para una Política Industrial Verde en España .....	33
5. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES .....	36
Bibliografía .....	39
Queremos saber su opinión sobre este documento de trabajo .....	45

## 1. INTRODUCCIÓN

*La reestructuración de los sistemas industriales requiere un enfoque diverso e intersectorial. Al ir más allá de las políticas industriales tradicionales hacia un marco que abarque las políticas ambientales y energéticas, los autores exploran cómo esto podría acelerar la transformación estructural y mejorar la productividad. De hecho, a través de investigaciones y estudios de casos, se muestra cómo los marcos de políticas industriales verdes pueden ser una herramienta valiosa para todas las economías.*

*Erik Solheim, Head of UN Environment  
Foreward to "Green Industrial Policy: Concept, Policies, Country Experiences"*

Con algunas excepciones, la política industrial de las pasadas décadas en España ha adolecido de pasividad, pese a que por parte de los distintos Gobiernos se han puesto en marcha variados planes y programas dirigidos a promocionar la actividad industrial.

Estos planes, en general, han carecido de una visión global y a largo plazo de la industria como motor de la transformación económica, senda de la innovación y la tecnología y trampolín hacia la competitividad de la economía española; tampoco han sido dotados de recursos económicos suficientes ni se han construido instituciones sólidas de coordinación y gestión de esta relevante actividad promocional.

No obstante, ha de reconocerse que se atendió con algo más de vigor la reconversión industrial en la década de los ochenta, si bien las medidas defensivas adoptadas para evitar la caída de los sectores, que redujeron las plantillas, no condujeron realmente al ajuste de la capacidad productiva ni a favorecer la competitividad. En conjunto, el resultado fue bastante quejumbroso sin que se diera a luz a una industria moderna y con suficiente fortaleza para sobresalir en el marco europeo. También se dedicaron esfuerzos y recursos abundantes en la privatización de la mayoría de las empresas públicas industriales y de servicios en los noventa y primeros años del 2000, aunque en bastantes ocasiones las decisiones fueron precipitadas y más politizadas que eficientes. Se echa en falta ahora algunas grandes empresas en sectores de vanguardia, o al menos una participación, aún pequeña, del sector público de cara a reforzar el papel de la industria, como ocurre en otros países comunitarios. Asimismo, en los noventa y en las más de dos décadas del nuevo siglo ha habido algunos períodos alternos de mayor proactividad y acomodación a la corriente de las políticas comunitarias orientadas a estimular la innovación, productividad e internacionalización.

Así, tras mirar al pasado, se trataría ahora, aprovechando el sustrato que genera la transición energética y ecológica, de dar un fuerte salto adelante, no al vacío, si no al futuro en busca de un entramado industrial y energético integrado en torno a sectores productivos emergentes en el ámbito europeo y global. Es decir, de aprovechar una oportunidad -casi única- que nunca mejor dicho viene caída del cielo ante los abundantes -casi no finitos- recursos naturales disponibles en la península Ibérica de sol y viento, así como de la creatividad innovadora que se desprendería de esta dinámica si los empresarios, que han de asumir el impulso y liderazgo de la misma se comprometen ante los agentes sociales y la sociedad civil, que a su vez lo perciben y empujan bajo el liderazgo político del Gobierno e instituciones públicas que señalizan el camino mediante una nueva política industrial verde.

Este liderazgo político debería dirigirse desde una institución nueva y especializada, con capacidad jurídica, de coordinación y recursos necesarios a medio y largo plazo, sin hallarse expuesta a los avatares que suponen los cambios de gobierno de la nación. O sea, una entidad o agencia que gestione este inédito período, bajo los auspicios de un pacto de Estado que le dé fortaleza, credibilidad y seguridad. La revolución energética (y tecnológica que le acompaña) y la transición ecológica que apuestan por frenar las consecuencias del cambio climático lo merecen. En el presente las competencias de Industria están en el Ministerio de Industria (Comercio y Turismo), y las de Energía y Transición en el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

Por tanto, el reto es poner en marcha el diseño e implantación de una Política Industrial y Energética Verdes que acompañe a un nuevo modelo de compromiso moral que correspondería liderar a los empresarios. Estaría basada en el desarrollo (planificado por el PENIEC y los instrumentos de evaluación y seguimiento del mismo) de energías renovables responsables, tecnología en evolución permanente que lo acompañe, emprendimiento y riesgo inteligente, instrumentos -con menos intermediación de la banca tradicional- de financiación sostenible orientados a empresas grandes, medianas y pequeñas, talento innovador e inversión en activos tangibles e intangibles, con especial orientación hacia la gestión empresarial, incentivadora del conocimiento, el esfuerzo técnico y la motivación de los empleados y equipos responsables de la producción, y comprometida con el 'pay-productivity' y otras figuras que relacionen las rentas empresariales con las salariales.

Esta nueva política se extendería inevitablemente al ámbito territorial, sobre el que subyace el despliegue de las tecnologías renovables, lo que podría compensar, al menos parcialmente, la dicotomía socioeconómica existente entre el espacio urbano, más habitado, rico e industrializado y el espacio rural interior, secularmente despoblado y alejado de las rentas medias y de oportunidades de prosperidad.

## 2. UNA POLÍTICA INDUSTRIAL VERDE ORIENTADA AL DOBLE RETO DE AUMENTAR LA RIQUEZA DE LAS NACIONES Y ASUMIR LAS LIMITACIONES DEL PLANETA

*"Thomas Watson, el fundador de IBM, dijo una vez: 'Si quiere tener éxito, aumente su tasa de error' Un gobierno que no comete errores al promover la industria es el que comete el error más grande de no esforzarse lo suficiente."*

*"La adopción de la política industrial por parte de Estados Unidos tampoco es un asunto de interés histórico únicamente. Hoy [año 2009], el gobierno federal de los EE. UU. es, con mucho, el mayor capitalista de riesgo del mundo. Según The Wall Street Journal, solo el Departamento de Energía de EE. UU. (DdE) planea gastar más de \$ 40 mil millones en préstamos y subvenciones para alentar a las empresas privadas a desarrollar tecnologías ecológicas, como automóviles eléctricos, baterías nuevas, turbinas eólicas y paneles de energía solar. Durante los tres primeros trimestres de 2009, las firmas privadas de capital riesgo invirtieron menos de \$ 3 mil millones en conjunto en este sector. El DdE invirtió \$13 mil millones."*

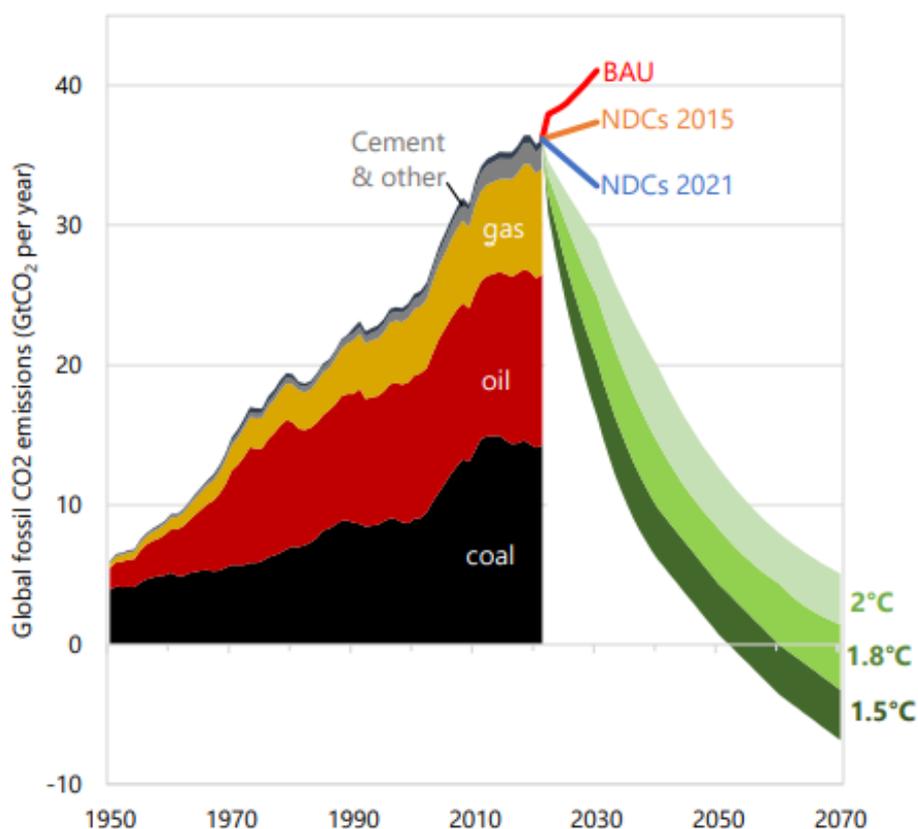
*Dani Rodrik*

La 'política industrial verde' ha ido conceptualizándose y desarrollándose en la literatura en los pasados años, principalmente a partir de la Gran Recesión. Años atrás, sin embargo, Naciones Unidas, el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y otras organizaciones ya se refieren tácitamente a ella, a través de llamamientos a la comunidad internacional sobre la necesidad urgente de modificar el modelo productivo tradicional basado en el ingente crecimiento del consumo de energías fósiles, causantes de la polución carbónica y del efecto invernadero, con graves consecuencias en el medio ambiente y atmosférico, dando lugar al cambio climático. El calentamiento global es la amenaza más peligrosa para el desarrollo humano, social y económico.

El objetivo principal del Acuerdo de París es limitar el calentamiento global futuro a muy por debajo de 2°C e idealmente a 1,5°C en relación con los niveles preindustriales (figura 1). De acuerdo con una aportación del FMI (Black et al, 2021), ello "requiere reducir las emisiones globales de CO<sup>2</sup> entre un 25 % y un 50 % por debajo de los niveles de 2021 para el año 2030, seguido de una disminución constante a cero emisiones netas cerca de mediados de este siglo. Estas reducciones equivalen a contraer las emisiones de CO<sup>2</sup> entre un 30 % y un 55 % en relación con las proyecciones Business-as-usual (BAU) del FMI en 2030". Como puede verse, se necesitan reducciones sustanciales en el consumo de carbón, petróleo y gas natural; en 2020, estos combustibles representaron 39, 34, y el 21 por ciento de las emisiones globales de CO<sup>2</sup>, respectivamente. También se necesitarán medidas adicionales sobre los gases de efecto invernadero (GEI) además del CO<sub>2</sub>, en particular sobre el metano. Las

recomendaciones de los expertos son inapelables en este sentido. Sin embargo, la guerra de Rusia contra Ucrania, iniciada el 24 de febrero de 2022, apenas ha servido para repensar y reforzar estas medidas. Ciertamente que la recomposición de energías -por la dependencia de Rusia- en el marco de la UE es muy grave para algunos países, como Alemania, pero también puede ser un buen momento para avanzar en los objetivos del Acuerdo de París sobre la descarbonización.

**Figura 1**  
**Emisiones globales de CO<sub>2</sub>, Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC) y objetivos de temperatura**



Fuente: GCB (2021), IPCC (2018, 2021), UNFCCC (2021a) & IMF staff.

Nota: BAU = business as usual (línea de base sin políticas de mitigación nuevas o estrictas); NDCs= Contribuciones determinadas nacionalmente; GtCO<sub>2</sub> = gigatoneladas de CO<sub>2</sub> (una GtTm = mil millones de toneladas)

La fijación de años o períodos determinados a modo de Agenda (2050 y otras acciones entre 2030 y 2050) para mitigar los efectos del clima es, en sí misma, una decisión política irrenunciable. “Los costes de estabilizar el clima son significativos pero manejables, la demora sería peligrosa y mucho más costosa”, señaló la revista *The Stern Review* (2006, 2008) en un monográfico sobre economía y cambio climático.

Los desafíos sociales y económicos que venía planteando el cambio climático fueron materializados en informes del llamado Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), constituido en 1988 conjuntamente por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Su finalidad desde entonces es evaluar información científica, técnica y socioeconómica relevante para su consideración por parte de la comunidad internacional en el proceso de toma de decisiones relativas a las causas, consecuencias y acciones necesarias para afrontar el cambio climático inducido por los seres humanos y los sistemas de producción, consumo y ocio al uso. El IPCC y el ex vicepresidente de los Estados Unidos de América, Al Gore, recibieron el premio Nobel de la Paz en 2007 por su labor en materia de cambio climático.

Con finalidad didáctica y de difusión de la trascendencia del calentamiento global, WBGU (2014) publicó un libro/comic que expone vivamente las transformaciones sufridas en el clima desde el origen del Planeta Tierra.

Ya en 2014 (IPCC, 2014), el Grupo o Panel de expertos anunció que, si los procesos productivos de las economías no se modificaban, la temperatura superficial media mundial, comparada con la media de 1950 a 1900, aumentaría entre 3,7°C y 4,8°C en el año 2100. El deshielo polar y de los suelos de permafrost son dos peligrosos acontecimientos del cambio climático global. Pero también hay otras grandes amenazas. Rockström et al. (2009) señalan, además del cambio climático, otros ocho procesos sobre los que estiman que es necesario definir límites planetarios: pérdida de biodiversidad (terrestre y marina), interferencia con los ciclos de nitrógeno y fósforo, agotamiento del ozono estratosférico, acidificación oceánica, uso global de agua dulce, cambio en el uso de la tierra, contaminación química y acumulación de desechos químicos y plásticos, y carga de aerosoles atmosféricos. Y desde entonces las predicciones de los nuevos Informes han ido tornándose más radicales y pesimistas.

Los Informes del IPCC (<https://www.ipcc.ch/reports/>)<sup>1</sup> han dado lugar a un seguimiento, debate y toma de decisiones en el ámbito de las principales instituciones económicas internacionales, los Gobiernos y las Administraciones Públicas, así como por parte de la investigación académica. La teoría y práctica de la economía verde o de la política industrial verde proviene y se basa en todos estos aspectos. Se ofrece a continuación algunos de los principales conceptos, ideas y propuestas

---

<sup>1</sup> También puede accederse a estos informes y síntesis de estos en la página electrónica del ministerio para la Transición Energética y el Cambio Climático (MITECO): <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contr-el-cambio-climatico/>

elaborados por algunos de los principales autores investigadores académicos, así como provenientes de informes de organismos internacionales.

### **... el Pacto Verde Europeo...**

Para superar estos grandes retos del calentamiento global, la Comisión Europea (2019) ha formulado el Pacto Verde Europeo<sup>2</sup>, que transformará la UE en una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, garantizando que hayan dejado de producirse emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050, que el crecimiento económico esté disociado del uso de recursos y que no haya personas ni lugares que se queden atrás. Es decir que se dé una transición "justa e inclusiva".

Se ha argumentado, sin embargo, que el Pacto Verde Europeo carece de una visión de una economía justa y posterior al carbono para Europa, que los recursos disponibles son inadecuados para alcanzar los objetivos establecidos, y que las herramientas de implementación son limitadas (Pianta y Lucchese, 2020). Por ello, hacer que los sistemas de producción de Europa sean neutrales en carbono requeriría una gama más amplia de políticas industriales 'verdes' que deben abordar conjuntamente la sostenibilidad ambiental, el cambio estructural y la equidad de los resultados económicos en Europa. Por tanto, el Pacto Verde parece ser más un conjunto bienintencionado de declaraciones morales o políticas. La UE no ha planteado explícitamente hasta el presente la formulación de una específica política industrial verde.

En esta línea crítica también se ha dicho que Europa sigue estando lejos de tener una política industrial verde de pleno derecho. Hay multitud de iniciativas a nivel europeo, nacional o regional (cuadro 7) que según Bruegel (2020) "no están coordinadas e incluso pueden entrar en conflicto... /... porque las políticas industriales verdes significativamente diferentes en diferentes países fragmentan el mercado único de la UE y podrían socavar la igualdad de condiciones. Se justifica una fuerte acción y coordinación de la UE".

---

<sup>2</sup> Video y explicaciones de este Pacto Verde en: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es)

**Cuadro 7**  
**Panorama de la política industrial verde de la UE**

	<b>Innovación y Tecnología</b>	<b>Inversiones y despliegue</b>	<b>Condiciones marco</b>
<b>Nivel UE</b>	Programas marco (Horizonte Europa); Consejo Europeo de Innovación; Misiones; Fondo de Innovación de la UE	Presupuesto de la UE y Next Generation EU; Banco Europeo de Inversiones; Normas del mercado único (p. ej., contratación pública ecológica)	Coordinación de políticas industriales ecológicas nacionales (por ejemplo, Semestre Europeo, RIS3, IPCEI); La política de competencia; Normas ambientales; Política climática (p. ej., precio del carbono, objetivos de eficiencia energética y renovables, normas limpias; Política de desarrollo; Política monetaria)
<b>Nivel Nacional</b>	Gasto público en I+D; Ley de protección de la propiedad intelectual (a nivel de la UE) propiedad intelectual (a nivel de la UE)	Programas de inversión gubernamentales, incentivos, subsidios, contratación pública, normas de energía limpia	Coherencia de las políticas macroeconómicas con la estrategia industrial; objetivos climáticos; Normas ambientales; Fiscalidad ambiental
<b>Nivel Regional</b>	Implementación de partenariado público-privado en configuraciones basadas en el lugar (por ejemplo, colaboraciones universidad-industria)	Estrategias de especialización inteligente; Presupuestos de inversión regionales; Implementación de las políticas de cohesión de la UE	Reglamentos (como la eficiencia energética de los edificios)

Fuente Bruegel (2020)

### **... una Política Industrial Verde...**

Se ha puesto de manifiesto, igualmente, que la política industrial trata de anticipar las tendencias relevantes a largo plazo del desarrollo tecnológico y del mercado, proporcionando incentivos para adaptar la estructura de una economía nacional y poder de este modo aprovechar las ventajas del cambio (Altemburg y Rodrik, 2017). A medida que la obligada mitigación del cambio climático y otros desafíos ecológicos influyen cada vez más en la dirección futura del desarrollo económico, las consideraciones ambientales deben convertirse en una parte clave de la formulación de políticas industriales. De ahí que una política industrial verde ha de orientar el camino del crecimiento, de la implantación de nuevas tecnologías.

A estos mismos aspectos sobre la política industrial verde se han referido otros organismos y autores. En el sugerente título "Inclusive Green Growth. The Pathway to Sustainable Development", el Banco Mundial (2012), aún conmocionadas las finanzas mundiales y la crisis de la deuda, apuntaba ya el camino hacia una actuación pública y privada imprescindible para modificar el comportamiento del calentamiento global. Ante ello, manifiesta que el crecimiento ecológico es necesario, eficiente y asequible y el camino a seguir es el establecimiento de políticas de crecimiento idóneas e inclusivas adaptadas a los desafíos del mundo real, teniendo en cuenta los efectos trade-off y las sinergias creadas entre las políticas verdes y el crecimiento; estas políticas han de proporcionar incentivos y otras señales de mercado efectivas para estimular el crecimiento verde y usar la información y el encuadre socioeconómico para influir en los actores económicos, que deberán atenerse a las reglas y regulaciones que marquen los gobiernos.

Parecería que este esquema de políticas para abordar la crisis del calentamiento global y el crecimiento de las economías podría haberse visto modificado en algún extremo con el paso de los años, pero la base subyacente y conceptual es firme, no ha tenido (apenas) contestación en los diez años transcurridos desde su ideación. Los países que más se anticipen antes llegarán y obtendrán los mejores desempeños, tecnologías y estabilidad de sus economías a medio y largo plazo. Las ventajas y oportunidades en nuevos productos y servicios pueden alcanzar tanto a economías avanzadas como a países de ingresos medios y bajos (Cuadro 8).

**Cuadro 8**  
**Nuevas oportunidades de productos y servicios ecológicos para países con diferentes niveles de ingresos**

	Países de ingresos medios-altos y altos	Países de ingresos bajos y medios-bajos
<b>Nuevos productos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Tecnologías de energía renovable incluyendo componentes de alta tecnología de energía solar fotovoltaica, energía solar concentrada, turbinas eólicas y tecnologías geotérmicas, hidrógeno verde mediante electrólisis con energías renovables;</li> <li>b) Almacenamiento y conducción de energía, tecnologías incluidas, hidrógeno verde, pilas de combustible y baterías de iones de litio; vehículos eléctricos;</li> <li>c) Nuevos materiales ligeros;</li> <li>d) Bioplásticos;</li> <li>e) Tecnologías de captura y almacenamiento de carbono;</li> <li>f) Fachadas de edificios de alto rendimiento.</li> </ul> <p>.../...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Productos de baja y mediana tecnología y bajo coste, como calentadores de agua solares, bombas de agua solares, secadores solares;</li> <li>b) Sistemas de riego por goteo;</li> <li>c) Tecnologías de recolección de agua de lluvia;</li> <li>d) Cocinas de GLP, GNL o etanol;</li> <li>e) Taxis de tres ruedas basados en GNL;</li> <li>f) Insumos para la producción verde global para los que existen dotaciones de factores: como litio, tierras raras, etanol celulósico.</li> </ul> <p>.../...</p>
<b>Nuevos servicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Diseño y operación de redes inteligentes;</li> <li>b) Parques eco-industriales de ciclo cerrado;</li> <li>c) Sistemas de transporte inteligentes;</li> <li>d) Sistemas avanzados de gestión de energía,</li> <li>e) Tarificación electrónica de carreteras;</li> <li>f) sistemas de seguimiento y localización para el desempeño ambiental a lo largo de las cadenas de valor.</li> </ul> <p>.../...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Servicios simples de bajo costo, tales como la operativa y mantenimiento de soluciones de mini red eléctrica descentralizada;</li> <li>b) Reciclaje de residuos intensivos en mano de obra;</li> <li>c) Gestión ganadera baja en carbono;</li> <li>d) Gestión de sistemas de tránsito rápido. Tareas intensivas en mano de obra en cadenas de valor globales verdes emergentes, como el ensamblaje de paneles solares o pilas de iones de litio.</li> </ul> <p>.../...</p>

Fuente: Adaptación a partir de Altenburg y Rodrik (2017), proveniente de ClimateTechWiki.

Por otra parte, Hallegatte et al. (2013) menciona tres propuestas para conseguir una política industrial verde, que complementan el *background* de la teoría sobre la política industrial. La primera, que los procesos de crecimiento verde no pueden realizarse sin políticas industriales, es una condición previa, incluso si los precios pueden ajustarse para reflejar objetivos ambientales. La segunda, se refiere a que se necesitan políticas industriales verdes ("sunrise") porque apoyan el desarrollo de nuevas tecnologías y sectores críticos, bajan los costes y permiten reducir las emisiones a corto plazo, incluso en ausencia de fijación de precios del carbono. Y en la tercera estos autores advierten de que es posible que se necesiten políticas industriales y comerciales ecológicas ("sunset") junto con redes de seguridad para que la fijación de precios del carbono sea política o socialmente aceptable.

### ***...una Nueva Política Industrial que da pie a la Política Industrial Verde...***

En este contexto de búsqueda de un soporte teórico que justifique la política industrial verde, resulta relevante traer a Rodrik (2004), que recuerda que la política industrial en esencia apunta a complementar el mecanismo de mercado: Ante "la omnipresencia de las imperfecciones del mercado y la legitimidad de los criterios de inversión que van más allá de la eficiencia microeconómica, la pregunta no es si aplicar o no la política industrial, sino cómo hacerlo". Los críticos se refieren a que los grupos de interés o lobbies abusan con frecuencia: reclaman subsidios específicos y ofrecen resistencia cuando se retiran. En este escenario, discuten, es fácil que se den asimetrías de información entre estos grupos y el sector público, de modo que a menudo es posible encontrar un argumento que justifique los subsidios. También los políticos pueden asignar fondos para satisfacer a los electores y proteger a las empresas en lugar de maximizar el bienestar público sobre la base de evidencia científica y económica.

En esta línea de estudio, Bruegel (2020, p. 27 y 28) agrupa las críticas a las políticas industriales tradicionales de estilo vertical, que prevaleció durante las décadas de 1960 y 1970 (principalmente en Europa, y en España también en la década de 1980), en dos grupos de argumentos. El primero, sobre la escasa capacidad y conocimiento de los funcionarios y administradores de los gobiernos para asignar correctamente los recursos públicos al mercado, eligiendo a ganadores para subsidiarlos: "La amplitud de conocimientos y habilidades necesarias para implementar una política óptima superaría la que posee casi cualquier institución, incluidas las mejores empresas de consultoría". Y, el segundo, sobre la probabilidad de búsqueda de rentas y "captura" por parte de lobbies muy operativos en los distintos sectores, por ejemplo, con la Ley de Energías Renovables de Alemania y el sistema de comercialización de derechos de emisión de la UE a este respecto (Schmitz et al., 2015). O también en Brasil, Sudáfrica y otros países en desarrollo donde los grupos de presión han contribuido a una desindustrialización prematura y a pérdidas de competitividad del sector manufacturero (Chang, 2019).

Estas ideas son complementadas por un trabajo reciente de Aiginger (2022) sobre la política industrial, en el que se ofrece una interesante revisión de los principales conceptos que la definen desde la década de los años 1980. Se asume el consenso emergente de que la política industrial sistémica debe apoyar las prioridades sociales y que se deben utilizar instrumentos que maximicen las sinergias con otros aspectos de la política. Y se remarca que una política industrial orientada al futuro no debería maximizar las prioridades nacionales, sino que los objetivos al menos han de compartirse con los países vecinos, y que estos objetivos serán diferentes en países emergentes con bajos ingresos y educación,

así como que conduce y requiere un cambio estructural, con causalidad en ambas direcciones. "La forma de esta política industrial influirá en el 'futuro del capitalismo', y el sistema socio-ecológico definirá el contenido de una política industrial sistémica e integrada."

Asimismo, las discusiones sobre los principios para el diseño de políticas industriales se centran, en general, en cómo mejorar las actividades que ya existen en el mercado. Pero diseñar políticas industriales de actividades inexistentes es un reto diferente. Mazzucato (2011), sin embargo, desafía la visión minimalista del estado que impulsa la política económica británica, argumentando que se requiere un papel mucho más proactivo si el crecimiento económico impulsado por la innovación es una prioridad. El papel del gobierno, en las economías más exitosas y en los períodos de mayor crecimiento, ha ido mucho más allá de crear la infraestructura adecuada y establecer las reglas. Ha sido un agente líder en lograr el tipo de avances innovadores que permiten que las empresas y las economías crezcan. Esta noción del 'estado emprendedor' implica que el estado no solo debe intervenir en la economía, promover las industrias existentes y resolver sus fallas de mercado, sino también que las agencias gubernamentales deben actuar como creadores de mercado. Además, propuso un enfoque más amplio de la política industrial mediante una "Misión orientada a la I+D en la UE" (Mazzucato, 2018).

### ***...políticas industriales instrumentadas horizontal o verticalmente...***

Otro aspecto relevante es la opción y justificación sobre qué tipología de políticas industriales emplear ante fallos del mercado. Desde la década de 1990 se ha optado (sobre todo en Europa, como se ha indicado arriba) por políticas de ámbito horizontal, que son de amplio espectro, generalizadas para todas las empresas, frente a las de naturaleza sectorial, que han sido consideradas más cercanas a la captura unilateral de grupos de interés pertenecientes a sectores productivos específicos con capacidad de ejercer poder de mercado.

Sin embargo, en algunos estudios se ha argumentado y obtenido evidencia que las políticas sectoriales son favorables a la competencia cuando están debidamente gobernadas. En concreto, en una investigación de Aghion et al. (2015), a partir de un conjunto de datos de todas las medianas y grandes empresas en China entre 1998 y 2007, se ha obtenido evidencia de que las políticas sectoriales pueden favorecer el crecimiento de la productividad. Sin política industrial, las empresas innovadoras pueden optar por operar en diferentes sectores para enfrentar una menor competencia en el mercado de productos, lo que lleva a una alta concentración sectorial y bajos incentivos para innovar en el seno de estos sectores debido a un "efecto de reemplazo de monopolio". En tal caso, las políticas industriales que alientan a las

empresas a estar activas en el mismo sector, utilizando, por ejemplo, exenciones fiscales u otros esquemas de subsidios fiscales, disminuirán la concentración en el sector objetivo y aumentarán los incentivos para que las empresas innoven.

Por tanto, puede haber complementariedad entre la competencia y las políticas industriales sectoriales adecuadamente diseñadas para inducir la innovación y el crecimiento de la productividad. O, dicho de otro modo, minimizar la influencia de los grupos de interés en una política de ayuda estatal sectorial va unido a que cuanto menos concentrada y más favorable a la competencia de un sector sea esta política estatal, menos empresas de este sector podrán amañar la ayuda, ya que anticiparán menores beneficios de esta. En otras palabras, las consideraciones de economía política deberían reforzar la interacción entre la competencia y la eficacia de las ayudas estatales sectoriales. Este planteamiento, por tanto, aporta sugerentes ideas para reducir la lejanía entre políticas horizontales y sectoriales. Es más, anima a probar la teoría (y práctica industrial, en China) sectorial siempre que se ajuste a los aspectos indicados.

En esta misma línea del enfoque sectorial de las políticas, en un trabajo anterior (Aghion et al, 2011), se pedía a las autoridades europeas de competencia un enfoque menos legalista y más pragmático, basado en la evidencia, al analizar los costes y beneficios de las ayudas estatales sectoriales, y al evaluar la consistencia de las políticas sectoriales y de competencia.

### ***...hacer frente desde una Administración Pública responsable al desafío de los grupos de interés y lobbies sectoriales...***

También para hacer frente a este desafío de los lobbies o grupos de interés -no solo en la esfera sectorial-, Rodrik (2014) y Altenbourg et al. (2008) han remarcado que cuando se diseñan e implantan políticas industriales deben aplicarse tres principios. En primer lugar, el principio de 'Integración/Incrustación'<sup>3</sup>. Los *policy-makers* o responsables del diseño de las políticas deben mantener relaciones estrechas con el sector privado para entender cómo funcionan los sectores específicos, la lógica comercial de los actores privados, conocer si existen cuellos de botella que frenan las mejoras, y si es necesaria la intervención del gobierno y qué instrumentos sirven para superar los fallos del mercado. O sea que para estos autores una parte importante de una 'nueva' política industrial es un (sugerente) proceso colaborativo entre actores públicos y privados que interactúan, negocian y adaptan continuamente sus contribuciones al desarrollo de la industria respectiva. O dicho de otro modo (Bruegel,

---

<sup>3</sup> Este término se correspondería con una traducción libre del vocablo en idioma inglés 'embeddedness'

2020, p. 31), la 'nueva perspectiva' de la política industrial aleja el debate de la visión de la política industrial como un conjunto de herramientas para asignar recursos hacia su comprensión como proceso.

En segundo lugar, el principio de 'Disciplina'. La integración señalada conlleva riesgos de colusión y captura por parte de intereses privados. Con el fin de minimizarlos, los gobiernos deben mantener la independencia para ajustar o retirar los incentivos sin caer presa de lobbies o cabildeos. Separar las funciones de formulación, financiación, implantación y evaluación de políticas resulta muy útil. Y, en tercer lugar, el principio de 'Responsabilidad'. Los *Policy-makers* y las agencias de ejecución deben rendir cuentas de sus políticas industriales, mediante informes, controles de equilibrios democráticos por parte de las autoridades de auditoría y la prensa libre. La rendición de cuentas sirve no solo para prevenir la corrupción y el favoritismo, sino que también ayuda a legitimar las políticas industriales apropiadas.

### ***...cómo enfocar las tecnologías limpias (buenas, sostenibles) y sucias (malas, no sostenibles) ...***

La política industrial verde, por otra parte, ocupa un estadio distinto al del tradicional de las políticas industriales, incluidas las políticas ambientales. Esta política, señalan Altemburg y Rodrik (2017), "comprende cualquier medida gubernamental destinada a acelerar la transformación estructural hacia una economía baja en carbono y eficiente en el uso de los recursos, de manera que también permita mejoras en la productividad de la economía". Estos autores las distinguen al menos por estas seis particularidades 1) el enfoque sobre las externalidades ambientales como un fallo de mercado adicional, particularmente perjudicial; 2) una distinción clara y predecible entre tecnologías "buenas" y "malas", en función de sus impactos ambientales y, por lo tanto, el comportamiento de la inversión ha de dirigirse sistemáticamente en la dirección socialmente acordada; 3) la urgencia de lograr un cambio estructural en un corto período de tiempo, para evitar el riesgo de puntos de inflexión ambientales catastróficos; 4) mayor incertidumbre que otras políticas debido a que algunas de las transformaciones previstas exigen períodos de tiempo prolongados y dependencia de cambios de políticas; 5) son necesarios dispositivos o interfaces de políticas adicionales y, por lo tanto, se precisa de una coordinación particularmente amplia; 6) es una motivación para gestionar los bienes comunes globales, como la atmósfera y los océanos, para su sostenibilidad a largo plazo, que no siempre puede estar alineado con los intereses nacionales inmediatos.

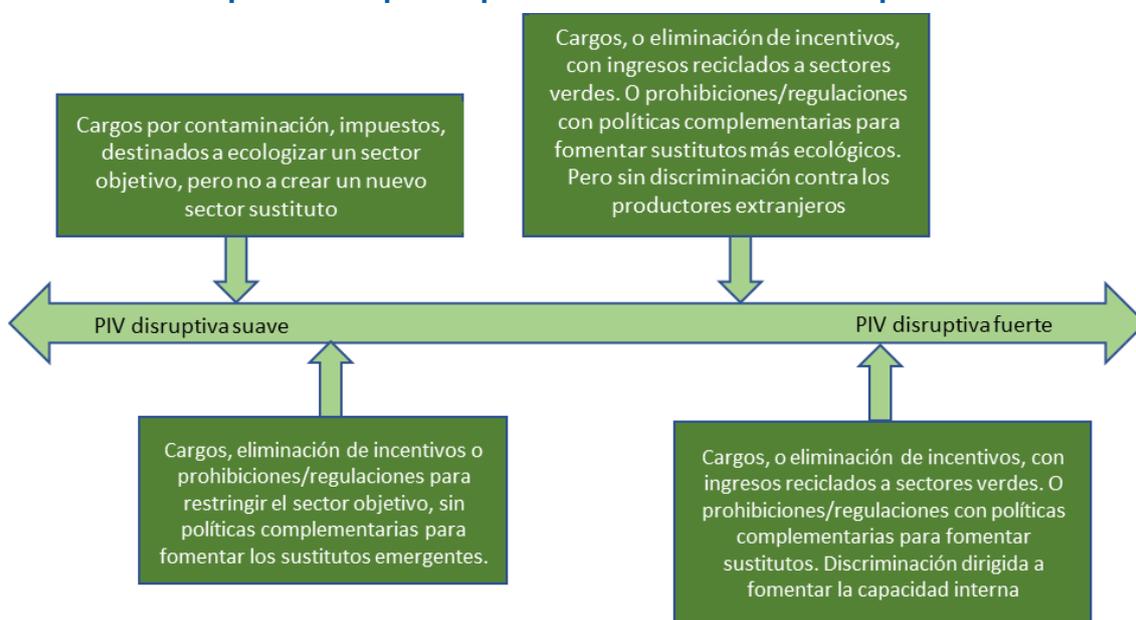
Al hilo de la distinción entre tecnologías "buenas" y "malas" (o 'limpias' y 'sucias', como también usa la literatura) y el enfoque de las políticas industriales ante los graves problemas ambientales, se ha investigado

sobre la exigencia de establecer un nuevo paradigma tecnológico, bajo el concepto de los Sistemas de Innovación orientados a la Sostenibilidad, como lo han llamado Altenburg y Pegels (2012). Estos sistemas imponen altas exigencias económicas e industriales a los gobiernos, que deben interrumpir las vías tecnológicas insostenibles y fomentar tecnologías alternativas mucho antes de que alcancen la etapa de viabilidad comercial, lo que conlleva a elegir ganadores en situaciones de incertidumbre tecnológica y preferencias muy dispares de las partes interesadas. Todo ello exige, a su vez, que estos sistemas se traduzcan también en políticas de apoyo económico que internalicen los costes y externalidades ambientales, así como que la selección de políticas de desarrollo tecnológico pueda conducir a divergencias con las trayectorias tecnológicas nacionales.

Es ampliamente confluente el debate en la literatura sobre los distintos tipos de tecnologías sostenibles y no sostenibles. Cosbey et al. (2017) señalan que las tecnologías verdes. Existe un amplio espectro de tipologías de política industrial verde disruptiva (figura 2). El factor que diferencia unas de otras es el grado de esfuerzo dedicado a promover los sectores que se beneficiarán de la disminución del papel de las actividades que se eliminan. La política industrial verde disruptiva se caracteriza por la intención no solo de reducir los tipos de actividad no deseados, sino también de promover los tipos de actividad económica nacional más esperados.

Figura 2

Espectro de tipos de política industrial verde disruptiva<sup>4</sup>



Fuente: Adaptado de Cosbey et al. (2017).

En esta línea de análisis sobre las tecnologías verdes orientadas a la industria, y refiriéndose en particular al fracaso de las pasadas décadas en cuanto a la reducción de las emisiones en el sector de la industria del automóvil, Meckling et al. (2019) razonan que, el hecho de que varias marcas en una rápida sucesión hayan anunciado objetivos de eliminar las ventas de vehículos con motor de combustión interna, es una forma de señalización política sobre una política industrial verde orientada a tecnologías alternativas de vehículos eléctricos. Ello sugiere que las marcas industriales que tomen mejores posiciones pueden inducir a los países productores a participar en la competencia de políticas industriales verdes, lo que lleva al "intercambio" de los objetivos de la política de tecnología energética. Esto contrasta con los patrones clásicos de competencia en políticas ambientales, en los que las naciones industrializadas avanzadas son las que marcaban el paso.

Esta diferente visión de la política industrial verde respecto a la tradicional política industrial es resaltada igualmente por Lütkenhorst et al. (2014), en un trabajo sobre el concepto normativo de política industrial verde, que abarca cualquier medida política destinada a alinear

<sup>4</sup> Estos autores citan casos específicos de políticas industriales verdes: así, en la figura 1, en la parte de arriba, el cuadro de la izquierda representaría el caso del Impulso general de China por una economía más verde; el cuadro de la derecha se refiere a la Reforma de las subvenciones a los combustibles fósiles en Marruecos; y en la parte de abajo, el cuadro izquierdo se refiere a la Reforma de los subsidios a los combustibles fósiles en Jordania; y el cuadro derecho a la Política de eliminación del carbón en Ontario y apoyo a las energías renovables

la estructura de la economía de un país con las necesidades del desarrollo sostenible del Planeta.

Las características distintivas de esta política verde, similares o complementarias a las ya indicadas de otros autores, son la existencia de fallos generalizados del mercado, los altos niveles de incertidumbre dentro de horizontes a largo plazo, y el desafío de crear nuevos y alterar los viejos caminos de la promoción industrial. Refiriéndose a los fallos del mercado, estos autores destacan los que son relevantes en el campo de la política ambiental, es decir, externalidades, fallos de coordinación y bienes públicos. Reconocen la importancia de obtener los precios correctos, pero enfatizan en la necesidad de ir más allá de los instrumentos tradicionales de fijación de precios, ya que son elevados los desafíos de implantación política, la existencia de otras imperfecciones del mercado, como las elasticidades de precio bajas y problemas de principal-agente, y la urgencia de la acción, que exige controlar el período de ajuste de la transformación verde.

**... en suma...**

En suma, de esta revisión de la literatura sobre política industrial verde - inscrita en el marco de una nueva política industrial- pueden extraerse algunos de los pasos clave por los que avanza su conceptualización y desarrollo:

- 1) Los Informes del IPPC, sobre todo a partir de 2014, han dado lugar a un seguimiento, debate y posicionamiento en el ámbito de las principales Instituciones económicas internacionales y los Gobiernos, lo que han impulsado la toma de decisiones políticas, así como la investigación académica sobre el calentamiento global y el cambio climático.
- 2) A medida que la obligada mitigación del cambio climático y otros desafíos ecológicos influyen cada vez más en la dirección futura del desarrollo económico, las consideraciones ambientales han de transformarse en piedra angular de la formulación de políticas industriales y, específicamente, en una nueva política industrial verde, que orientará la senda de la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y su implantación por las empresas en el territorio, las inversiones público-privadas en energías renovables responsables, y el crecimiento económico y mejora del estado de bienestar.
- 3) La política industrial verde abarca cualquier medida política destinada a alinear la estructura de la economía de un país con las necesidades del desarrollo sostenible del Planeta.
- 4) Las políticas industriales sectoriales, adecuadamente diseñadas, pueden estimular la complementariedad entre la competencia y el desarrollo de la innovación y crecimiento de la productividad. Para llevar a cabo una política industrial verde se necesitarán

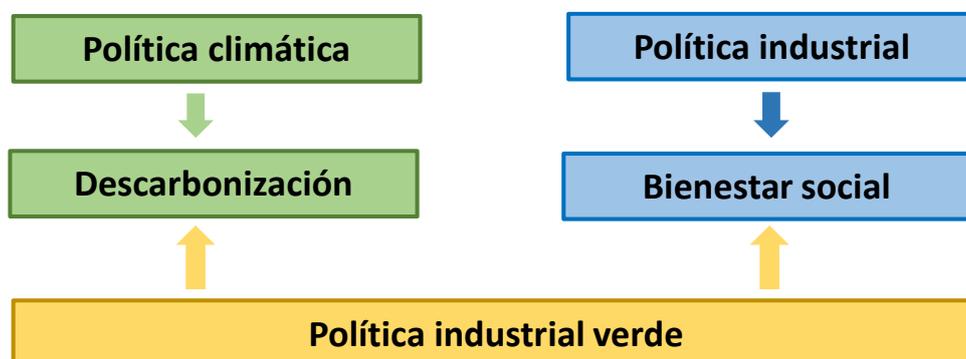
combinaciones ad hoc -pactadas con el sector privado- de políticas horizontales y sectoriales.

- 5) Una política industrial verde se sostiene y justifica por las externalidades ambientales, que conllevan un fallo adicional de mercado -incluidos los fallos de coordinación y de gestión de bienes públicos-; la tecnología específica para la transición, que exige la interrupción de las vías tecnológicas insostenibles y el fomento de tecnologías alternativas; y la mayor incertidumbre generada ante períodos prolongados de la transición ecológica y resultados de las políticas que hacen aumentar el riesgo.
- 6) Al igual que la nueva política industrial (no “cuándo” si no “cómo”), la gobernanza de la nueva política industrial verde debe basarse en los tres principios de ‘Integración/Incrustación’, conocimiento nítido del sector privado por parte de los funcionarios responsables que formulan las políticas y, en su caso, de los fallos de mercado y logro de pactos público-privados para el establecimiento de las normas de promoción de la política verde; ‘Disciplina’ e independencia de los responsables del diseño y ejecución de las políticas, que evite o minimice la captura por parte de intereses particulares; y ‘Responsabilidad’ de estos responsables en la rendición de cuentas.

### **3. BASES Y PRINCIPIOS SOBRE LOS QUE SE ASIENTA UNA POLÍTICA INDUSTRIAL VERDE**

Estos principios y objetivos están subyacentes a la revolución ecológica / energética. Esta supone la transición de un modelo productivo y social, basado en el uso indiscriminado de energía procedente de fuentes fósiles y uso de tecnologías tradicionales de combustión, que genera contaminación carbónica, a otro en el que se emplean nuevas tecnologías que permiten obtener energías renovables para la producción industrial, el transporte y cualquier otro uso económico y humano, y que aseguran la neutralidad climática puesto que no originan huella de carbono. Por tanto, el resultado final implica una mejora del medioambiente y la desaparición paulatina del calentamiento global del Planeta, o, en otras palabras, una mejora del progreso y bienestar social (figura 3) y una transformación socioeconómica histórica.

**Figura 3**  
**Política industrial verde**



Fuente: Bruegel (2020)

Para alcanzar el éxito, y puesto que las nuevas tecnologías energéticas e industriales asociadas conllevan problemas de acceso por sus externalidades ambientales y fallos de mercado en los procesos de coordinación y manejo de bienes públicos, es imprescindible el establecimiento de una política industrial verde que compense las altas inversiones y su riesgo implícito, así como las incertidumbres a medio y largo plazo que acompañan este costoso viaje de la transición.

En esta esfera de la política industrial verde, mucho más que para la política industrial, la ausencia de acción política y el riesgo que conlleva generarían graves problemas y alta incertidumbre a largo plazo. Por ello, más allá incluso que una decisión de intervención pública es una decisión de experimentación política, que deberá ser corregida conforme se avanza en la transición, lo que también añade incertidumbre a los incentivos e instrumentos de apoyo e inversiones que se empleen.

Se necesitan organismos públicos, empresas y empresarios, instituciones representativas y líderes sociales y civiles y ciudadanos con talento emprendedor y capacidad de toma de decisiones, así como de corregirlas sin temor al fracaso previo o a bloqueos derivados de prejuicios ideológicos o sociales. No sirven los estándares tradicionales ni de gobiernos (normas, funcionarios...) ni de empresas (gestión, inversión, tecnología) o instituciones privadas: sin un cambio profundo en el modo de acceder y aplicar el conocimiento marginal de lo que hay detrás de la transición ecológica, el resultado de la esta será mediocre, continuista con los viejos modelos y una economía con sobresaltos, sin estabilidad.

Esta política industrial verde, a diferencia de la política industrial convencional ha de orientarse al mismo tiempo a la protección ambiental y climática y al bienestar social. La política industrial europea, la española y de otros Estados Miembros hasta el presente han estado fragmentadas, respondiendo a necesidades a menudo perentorias, aunque también haya

habido planes estratégicos y *Agendas*, acompañados de normas de promoción de más largo alcance, con mayor o menor grado de acierto. Una síntesis cronológica de las políticas industriales en Europa puede verse en la figura 4. España no se asimiló a esta cronología hasta 1960, al menos parcialmente, que luego profundizó a partir de 1986 con la integración en las instituciones comunitarias. En los recientes años y a futuro apenas cabe ya fragmentación, más bien lo contrario, sin una estrecha coordinación de política industrial verde la UE y sus Estados Miembros entrarían en un callejón climático y económico sin una salida probable.

**Figura 4**  
**Cronología de la política industrial europea**

Pre-1914	1914-1950	1950-1980	1990s	1990-2000s	Años recientes
Aranceles y Protección propiedad intelectual	Crecimiento de la intervención del Estado	Selección de ganadores a través de la política industrial vertical	Políticas orientadas al mercado	Agenda de Lisboa y mayor Liberalización	Intervención renovada del Estado debido a la crisis del clima y (más recientemente) a la COVID-19

Fuente: Bruegel (2020)

La bases y principios sobre las que se sustenta una política industrial verde van más allá de las utilizadas en la política industrial convencional y en la nueva política industrial, que principalmente se refieren a aspectos económicos ligados a la mejora de la productividad y competitividad. La política industrial verde añade objetivos sociales. El fenómeno del cambio climático y la sustitución de energías fósiles por otras renovables que articularán modelos de procesos productivos novedosos se halla en el centro de esta política. ¿Cómo se sustenta y formula una política industrial verde?, ¿Quiénes son los responsables de formularlas?, ¿En qué se diferencia de la política industrial?, ¿Cuáles son sus principales condicionamientos? Algunos principios de la nueva política industrial acompañan la formulación y ejecución de la política industrial verde.

Junto a la literatura manejada en este trabajo, se sigue (por su calidad y extensión geográfica) particularmente el esquema 'A Green Industrial Policy for Europe' del informe elaborado por Bruegel (2020, p. 37), adaptado y complementado con las aportaciones de esta Cátedra. De este modo, se presentan los siete principios siguientes:

**1) Abordar de manera paulatina pero inaplazable una política industrial verde. Modelo renovado de Intervención del Estado. Experimentación y asunción de riesgos por parte del Estado, las empresas y la sociedad.**

El proceso de actuar en la corrección del cambio climático es urgente puesto que, en los ecosistemas, que en ocasiones pueden recuperarse, existen umbrales más allá de los cuales no es posible el retorno con efectos potencialmente catastróficos para la vida en la Tierra (Lenton et al. 2008), por lo que es vital evitar tales puntos de inflexión.

El complejo proceso de descarbonización de la actividad económica y humana es de tal importancia que se hace imprescindible una estrecha conjunción de intereses públicos y privados, incluida la sociedad civil (Ross et al. 2021). Esta responsabilidad sobre la transformación de la naturaleza y el cambio climático no cabe depositarla únicamente en manos del Estado y va más allá de las actividades del sector manufacturero e industrial, se extiende a todas las actividades económicas y sociales (Widerberg y Stripple, 2016; Sroufe y Watts, 2022). Armar y aunar mensajes y acciones comunes (normas) es una tarea social conjunta de experimentación y asunción de riesgos que irán corrigiéndose en el proceso mediante.

Las decisiones públicas en materia de política industrial verde van de la mano de una 'intervención' de nuevo cuño: no se trata de generar nuevos instrumentos horizontales al servicio de las empresas industriales si no conocer estrechamente, aliarse y promocionar los proyectos emergentes vinculados a la transición energética, de gran capacidad de arrastre, generadores de empleo y riqueza a medio y largo plazo.

Por otra parte, pese a que existe una opinión generalizada en el sentido contrario, las empresas pueden desarrollar estrategias para reducir su efecto negativo sobre el medio ambiente, mientras que al mismo tiempo aseguran una ventaja competitiva en los mercados internacionales (Ambec, 2017). Para reforzar esta iniciativa de las empresas, las políticas verdes han de ayudar a asegurar esta ventaja competitiva con estrategias orientadas a los negocios verdes. Por ejemplo, facilitando la transferencia tecnológica y haciendo más efectivas las patentes, o favoreciendo el apoyo público a la innovación ambiental para mitigar la falta de inversión. Mejorar la absorción tecnológica se logrará invirtiendo en educación, capacitación tecnológica e infraestructuras, como comunicaciones, transporte y energía. Riesgo y beneficio.

La Comisión Europea (2022) dispone de un partenariado público-privado orientado al sector de la energía y la actividad industrial de las empresas participantes.

## **2) El Estado y las Administraciones Públicas asumen y dan respuesta a los fallos del mercado que conlleva la política industrial verde.**

Adicionalmente a los fallos de mercado reconocidos por la literatura económica que justifican la política industrial, en una política industrial verde se hallan las externalidades ambientales puesto que un medioambiente limpio representa un bien público. Por ello, los mercados verdes, industriales, pero también de otras actividades productivas en su entorno, requieren más acción promocional y apoyos públicos distintos que los tradicionales no verdes. La exigencia de una gestión específica de los bienes públicos y la coordinación de las distintas esferas de los poderes públicos añade incertidumbres en los mercados.

Asimismo, la investigación y el desarrollo de tecnología para uso industrial verde conlleva más gastos de inversión y riesgos de fracaso que la de otras tecnologías. Aparentemente, es más sofisticada, compleja y novedosa en su generación y, además, tienen un impacto mayor y más generalizado en las invenciones posteriores, por lo que surge un nuevo fallo de mercado relativo al acceso a las tecnologías verdes alternativas y de energías renovables respecto a las tecnologías no verdes (Barbieri et al.), por lo que se justificaría la necesidad de políticas orientadas a mejorar la incorporación del conocimiento científico y la co-inversión en la innovación energética y en la difusión y adquisición de patentes (Fernández et al, 2022).

## **3) Evitar el bloqueo en el proceso hacia la Transición ecológica.**

En el camino de ida hacia la transición es necesario impulsar la inversión en tecnologías limpias para contrarrestar el bloqueo que pueden suponer continuar con el uso de tecnologías basadas en combustibles fósiles y su dependencia (Bruegel, 2020, p. 39). Recientemente, por ejemplo, en el contexto de crisis energética durante la guerra de Rusia contra Ucrania, la Comisión Europea tomó la decisión de denominar verde a la energía de origen nuclear. Puede haber controversia social o académica sobre el origen y papel de esta tecnología, pero el aviso de la CE es un modo de autobloqueo.

Pero también es otro modo de bloqueo la concesión de subsidios explícitos a los productos de combustibles fósiles por parte de los gobiernos, o la ausencia de un precio suficiente a la emisión de carbono. Así, Coady et al. (2029) han estimado que los subsidios concedidos en Europa en 2015 fueron de 251 mil millones de dólares. A nivel mundial, en el mismo año los subsidios se mantuvieron altos en 4,7 billones de dólares (6,3 por ciento del PIB mundial). La fijación eficiente de los precios de los combustibles fósiles en 2015, señalan estos autores, habría

reducido las emisiones globales de carbono en un 28 % y las muertes por contaminación del aire por combustibles fósiles en un 46 % y habría aumentado los ingresos gubernamentales en un 3,8 % del PIB.

Estos mecanismos de larga duración pueden romper el mercado eficiente de precios de los combustibles fósiles por debajo del nivel óptimo, lo que reduciría los incentivos privados para invertir en tecnología verdes y a su vez desanima la capacidad innovadora que se genera en el seno de la transición energética. Asimismo, dan como resultado que los rendimientos privados del capital no verde sean mucho más altos que los rendimientos que genera en términos de bienestar social agregado. Y ello sucede porque las externalidades ambientales no se incorporan en el precio de los combustibles fósiles, es decir, parecería que estas externalidades solo han de tenerse en cuenta cuando se trata de energías verdes, en cuyo caso el Estado ha de financiarlas y protegerlas.

La ausencia de decisiones eficientes pueden ser una muestra de débil gobernanza política en el camino hacia la transición verde, ya que entretanto se mantienen otras del pasado que impiden, bloquean, la adopción de nuevas decisiones respecto a los fallos de mercado que conlleva el camino de elegir tecnologías limpias.

#### **4) Una política industrial verde global que evite la tragedia de los bienes comunes. Lograr objetivos globales exige establecer acuerdos multilaterales.**

Bienes comunes globales es una expresión que se usa para describir los dominios de recursos supranacionales o globales en los que se encuentran recursos de uso común. El término arranca en las Islas Británicas.

El calentamiento global de la Tierra, consecuencia de la acumulación de gases de efecto invernadero, conlleva el cambio climático, que genera consecuencias indeseables en el medioambiente, la dinámica de los océanos, los recursos naturales y los seres vivos. Se trata de un problema común mundial. "La tragedia de los recursos de uso común (sobreexplotación, contaminación), señala Castilla (2015), es una metáfora bien acuñada en la literatura. El aire es un recurso de uso común, sobre el que no existe propiedad privada. El problema del calentamiento global, derivado del exceso de gases de efecto invernadero, generados por actividades humanas y el excesivo consumismo, y que se almacenan en la alta atmósfera causando cambios climáticos, es hoy una tragedia." En una línea similar se expresa Edemhofer (2013), que enfatiza en la atmósfera como recurso de uso común global.

En el campo de la teoría económica, señala Bruegel (2020), este problema se enmarca en términos de la famosa tragedia de los comunes,

a la que Hardin (1968) se refirió expresamente advirtiendo de que las consecuencias de la tragedia de los comunes implican que todos los agentes económicos tienen un incentivo para explotar un bien común más allá del nivel socialmente óptimo y terminan sobreexplotándolo. La cuestión es, desde una perspectiva global de la economía, quién y cómo se paga esta sobreexplotación, o qué inversiones deben hacerse para remontar, al menos parcialmente, el problema. Algunos agentes, a modo de parásitos, intentarán invertir lo menos posible y obtener los mayores beneficios. En este sentido, Rodrik (2014) discute los desafíos de economía política y gobernanza que surgen ante estas preguntas. Y argumenta que, las externalidades ambientales -escala microeconómica- han de ser corregidas por el mercado, mientras que desde una perspectiva general -a nivel agregado- se trataría de un problema de coordinación.

Es decir, ¿cómo coordinar las acciones necesarias que conlleva el cambio climático? Al igual que son bienes comunes de gran valor la atmósfera, el clima y los océanos, también lo son las consecuencias de su sobreexplotación, que exigen mitigar el aumento de la temperatura de la Tierra y reducir las emisiones de carbono. Si se llevan a cabo estas indispensables acciones, pueden beneficiarse todos los países, pero si no se realizan el impacto puede ser de consecuencias muy graves. Por ello, la política industrial verde ha de ser de carácter multilateral, a diferencia de la política industrial tradicional que ofrece una visión más nacional. Por ejemplo, una política multilateral de éxito ha sido llevar a cabo iniciativas conjuntas, como el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) o algunas decisiones del Acuerdo de París en 2015, cuyo objetivo central fue reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, exigiendo frenar el aumento de la temperatura mundial en este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados respecto a los niveles preindustriales. Si bien a este acuerdo aún le queda un largo viaje.

A estos efectos de multilateralidad, dentro de la política industrial verde cabe que se den motivaciones competitivas entre los distintos países. Rodrik (2014) ha argumentado que esta competición entre países puede ser un juego de suma cero, cuando cada recurso invertido para lograr una ventaja interna tiene un coste global, pero también puede desencadenar una carrera por la innovación que resuelva los fallos del mercado relacionados con la distorsión de precios (bajándolos) y la subinversión en I+D. Se trata por tanto de que la coordinación multilateral sobre política industrial verde debe buscar el logro de un buen equilibrio entre cooperación y competencia para alcanzar objetivos globales (Bruegel, 2020).

**5) Estrecha colaboración entre los organismos o agencias industriales del Gobierno con empresas y representantes de la industrial verde. La gestión de la política industrial verde por parte de los responsables ha de basarse en las nociones de Integración/incrustación, Disciplina y Responsabilidad.**

La nueva política industrial conlleva la necesidad de que los responsables de formularla y ejecutarla se integren ('incrusten', si se emplea en rigor la terminología inglesa) y trabajen junto a las organizaciones empresariales representativas de los sectores productivos y sobre todo con los empresarios para acceder y conocer de primera mano la información y objetivos de producción y mercado, de un lado, y pactar, en su caso, los incentivos necesarios, después (Altemburg y Rodrik, 2017).

En el caso de la política industrial verde esta exigencia de colaboración entre las partes -pública y privada- se eleva de rango, es central para producir y dirigir apropiadamente las políticas (Bruegel, 2020, p.38). Es imprescindible acceder a un afinado conocimiento de las estrategias de sectores y empresas del sector energético o conexos, tales como modelos internos de producción y empleo de tecnologías, el grado de competencia o poder de mercado que ostentan, así como del destino comercial -nacional o exterior- del output, sea para consumo final o inputs intermedios. De este modo, los responsables de las políticas verdes y los destinatarios finales de las mismas tendrán que ponerse de acuerdo sobre incentivos u otros apoyos idóneos, así como de su evaluación continua y corrección de normas respecto a otras anteriores que funcionen deficientemente. He aquí la vinculación del nuevo modelo energético con las industrias de la energía.

Este principio es también altamente experimental y sometido al riesgo de funcionamiento y corrección, y también al riesgo de las ayudas económicas aportadas por el Estado.

La gestión de la política industrial verde por parte de los *Policy-makers* ha de basarse en las tres nociones de Integración, Disciplina y Responsabilidad, que asumen la obligación de cumplirlas.

**6) Combinación idónea de políticas instrumentadas vertical u horizontalmente, garantizando la competencia y con un apoyo limitado en el tiempo. Selección de tecnologías limpias aún con mayores externalidades. Principio de divergencia entre tecnologías.**

La tecnología de una política industrial orientada a la innovación en el medio ambiente no puede ser neutral, tiene que incidir apropiadamente en los efectos del calentamiento global y de la huella de carbono. Hay

previamente una selección de la tecnología que mejor se acompaña al proceso de transformación que se persigue, pese a que pueda generar mayores externalidades. En su instrumentación de una política industrial verde para Europa, Bruegel (2020, p.39) aclara, en este sentido, que "antes de seleccionar las tecnologías ad hoc es necesario distinguir entre 'limpias' y 'sucias' (también se usa la terminología de buenas y malas) y elegir 'limpias' para abordar las mayores externalidades del conocimiento y los riesgos de bloqueo".

Puesto que se trata de una selección de entre otras tecnologías, la justificación de las políticas previstas ha de contemplar los efectos indirectos que ello tiene respecto a otras tecnologías limpias no seleccionadas.

Entre las tecnologías limpias, la elección por la que se opte puede ser de ejecutoria vertical, por ejemplo, las orientadas a la producción de aerogeneradores de última generación, o al almacenamiento de energía en baterías, o tecnologías que mediante un proceso de electrólisis se utilizan para producir hidrógeno verde. Pero la opción también puede ser de naturaleza horizontal, que se extienden al conjunto de las actividades productivas de energía, por ejemplo, elegir de entre una variada gama de instrumentos aquellos que se refieren a los precios del carbono, determinadas regulaciones, o subvenciones a la investigación en el campo de la energía. O sea, se propone una combinación de instrumentos verticales y horizontales, siempre que se garantice la competencia y el apoyo esté limitado temporalmente (Aghion et al., 2011).

A efectos de maximizar el resultado de (la mejor) decisión, estas opciones de tecnologías limpias han de guiarse por el principio de divergencia entre los beneficios sociales y privados esperados de una tecnología, y el mayor alcance que puede tener otra para reducir los fallos del mercado limpio, abordando adecuadamente los desafíos de fallos de gobernanza y de aversión al riesgo, que siempre conllevan este tipo de energías.

**7) Dados los problemas de información e incertidumbre ante un horizonte de largo plazo de la política industrial verde, han de abordarse y dar solución a los posibles fracasos gubernamentales.**

La mayoría de los argumentos en contra de la política industrial se refieren a la implantación práctica de la política industrial más que a sus justificaciones teóricas. Las críticas sobre la implantación efectiva siguen siendo válidas para la política industrial verde: ¿Cómo puede la política industrial verde evitar los fracasos gubernamentales mientras dirige el cambio estructural para cumplir sus objetivos? (Bruegel, 2020, p. 42).

El problema de acceder a la información correcta es el primer desafío. Una política industrial verde requiere un enfoque más dirigido a las

tecnologías limpias. Por ello, depende de que el gobierno tenga la capacidad de información para asignar correctamente los recursos a los mejores sectores y actores. Este fue el caso de Solyndra, productor de paneles solares de EE. UU., que ilustra bien el alcance del desafío de la información que enfrenta la política industrial verde. La empresa recibió subsidios de Estados Unidos ya que en lugar de emplear silicio en la producción se basó en otro material. Su ventaja competitiva fue principalmente el alto precio del silicio. La administración Obama impulsó a Solyndra como su defensora de la política industrial ecológica. Cuando el precio del silicio cayó inesperadamente, la empresa no pudo competir con las empresas chinas, lo cual la llevó a la quiebra en 2011. La intervención de la Administración Obama fue criticada.

Otro desafío de la gobernanza de las políticas verdes es la alta incertidumbre y la necesidad de un horizonte a largo plazo con objetivos e instrumentos en el camino de la implantación que han de ir cumpliéndose (Bruegel, 2020, p.43). La diferencia de horizontes temporales entre planificación de las políticas a largo plazo y los ciclos de las legislaturas políticas más cortos -cuatro años, por ejemplo-, es un desafío para la política industrial verde. Por ello ha de protegerse este el problema de incertidumbre e inconsistencia temporal.

De ahí que Lütkenhorst et al (2014) enfatizan en que la "tarea hercúlea de lograr una transformación verde, un modelo de crecimiento fundamentalmente nuevo, patrones de comportamiento sostenibles e innovación tecnológica radical, debe basarse en la aceptación y el apoyo de la sociedad en general", es decir en un acuerdo social sobre el camino a seguir para evitar la captura política por parte de intereses privados. Entre las medidas de promoción proponen incluir garantías de inversión y provisión de préstamos de capital a largo plazo. Todo ello está relacionado de manera crítica con el impacto distributivo de la política industrial verde, en particular en términos de cómo afecta el equilibrio entre las industrias verdes, 'sunrise', y las marrones, 'sunset', así como la distribución de activos e ingresos de diferentes grupos de población.

Un ejemplo de éxito es ofrecido por Kemp y Never (2017) a partir del concepto de "autonomía integrada" dentro de literatura sobre la nueva política industrial. Presentan el caso de la plataforma nacional de transporte y movilidad eléctrica de Alemania, que contó con la participación continua de diferentes partes interesadas (fabricantes de automóviles, planificadores urbanos, empresas de tecnología y grupos ambientales). Esta transición también contó con un amplio respaldo político del Canciller alemán y fue codirigida por los ministerios específicos. De ahí que estos autores concluyen que el amplio respaldo político y la asunción de responsabilidad dieron más estabilidad al programa de política industrial. La "autonomía arraigada" también debe asociarse con la transparencia, la rendición de cuentas y la



europea en el campo de reforzar la industria contemplando al tiempo las estrategias de Transición Ecológica/Energética.

2. Esta posición institucional España-UE no impediría, sin embargo, que el Ministerio de Industria diera un paso más y formulara al mismo tiempo una Política Industrial Verde propia, en línea con las opiniones y recomendaciones de expertos y Think-tanks europeos, que señalan que no basta con hacer que los sistemas de producción de Europa sean neutrales en carbono, puesto que esta decisión requeriría una gama más amplia de políticas industriales 'verdes' que deben abordar conjuntamente la sostenibilidad ambiental, el cambio estructural de la economía y la equidad de los resultados económicos. La opinión fundamentada es que el Pacto Verde parece ser más un conjunto bienintencionado de declaraciones morales o políticas. La UE no ha planteado explícitamente hasta el presente la formulación de una específica política industrial verde.
3. Esta Política Industrial Verde podría tener en cuenta como aproximación -al menos parcialmente- las ideas y propuestas presentadas en este trabajo referidas a los siete principios, objetivos y restricciones que permitirían definir y desarrollar una Política Industrial Verde.
4. El Ministerio podría avanzar por esta senda novedosa y organizacionalmente disruptiva, en particular en el caso de España que, en general (aunque con algunas excepciones notables, referidas en el texto), no ha gozado propiamente una política industrial basada en un modelo contrastado, dotada de recursos suficientes y una institución fuerte que la coordinara. Para conseguirlo, además de una convicción y acuerdo gubernamental (y parlamentario si fuera posible) se necesitaría:
  - A. Constituir una forma de Agencia independiente ejecutora en su actividad y toma de decisiones, aunque bajo los auspicios del Ministerio, que le inspiraría los ejes y programas de la nueva política industrial y los retos a afrontar.
  - B. El Ministerio y la Agencia gestionarían y coordinarían, además del PERTE Componente 12 sobre la Política industrial 2030, del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y los 10 ejes de acción (digitalización, etcétera -ver arriba), aquellas acciones de los PERTEs que tengan un fuerte componente industrial y tecnológico. [PERTE 1 para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado, PERTE 4 Agroalimentario (en colaboración con el ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), PERTE 7 para la industria naval, PERTE 8 para la industria aeroespacial,

y PERTE 11 de chips y semiconductores. Estos PERTES cuentan con un Comisionado dirigido por un alto experto nombrado por el Gobierno, y una Comisión Interministerial. En ocasiones participan Centros o Entidades especializadas, como el CDTI]

- C. El Ministerio y la Agencia asumirían todas las competencias en materia de desarrollo de la tecnología e innovación industrial, incluidos los dependientes del CDTI y otros organismos públicos, así como las ligadas a la acción de los PERTES indicados.
- D. El Ministerio y la Agencia asumirían y coordinarían los planes y programas de financiación y crédito relacionados con la nueva política industrial y de la empresa, incluidos los hoy dependientes del ICO y otras organizaciones públicas.<sup>5</sup>
- E. La Agencia habrá de ser dotada de recursos económicos anuales suficientes para alcanzar los objetivos y obtener la masa crítica necesaria para llevar a cabo su labor de ejecutora de la política industrial verde en la etapa de la transición ecológica/energética.
- F. El Ministerio y la Agencia habrán de incluir en la formulación de la política industrial verde programas específicos de política industrial de los servicios, especialmente de aquellos que generan un gran volumen de empleo de baja calidad y remuneración (servicios personales, del cuidado, de la hostelería, de la seguridad, etcétera), con el objeto de introducir mejoras en la formación específica permanente de los trabajadores y (pese a la complejidad) aumentar su productividad y ensanchar el valor de los salarios. Esta actividad, sobre todo en lo que afecta al campo del mercado de trabajo, se hará en colaboración con el Ministerio de Trabajo.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Véase el trabajo de la Cátedra IBERDROLA – UAH referido a estos aspectos de la financiación de la política industrial y, en particular, a la “Financiación Pública de Empresas Nuevas e Innovadoras” (García Tabuenca, Pablo Martí y Díez Gangas, 2022).

<sup>6</sup> Este punto, de nueva configuración en el campo de las políticas industriales, se basa en el debate y posicionamiento académico y público en otros países respecto a la creación de buenos empleos y bien remunerados en actividades de manufacturas avanzadas -como las manufacturas avanzadas o la producción de sus asociadas tecnologías verdes-, mientras que ello está muy lejos en los numerosos y crecientes empleos del sector de servicios personales (cuidado de mayores, hostelería, etcétera) con baja remuneración, escasa o nula formación y muy reducida productividad. Ver P. Osterman, 2017 y 2022; D. Rodrik, 2022; Linke, R., 2017, entre otros autores.

- G. La Agencia habrá de ser dotada de personal altamente especializado necesario (funcionario o no) que permita lograr la masa crítica necesaria para realizar su actividad ejecutora de la política industrial verde en la etapa de la transición ecológica/energética.
- H. La Agencia rendirá cuentas anualmente al Parlamento o Comisión que éste indique, junto a la publicación de un Informe Anual que contenga la actividad, las acciones llevadas a cabo, los recursos empleados y sus éxitos, fracasos y bloqueos, que será auditado por el Tribunal de Cuentas u organismo experto que se señale.

## 5. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

**T**ras una mirada hacia atrás sobre la evolución del sector y la política industrial, se trataría ahora, aprovechando el impulso europeo y global -que acomete la transición ecológica y energética-, de dar un fuerte salto adelante en busca de un entramado industrial y energético integrado en torno a sectores productivos emergentes. La oportunidad viene de la mano de los abundantes -casi no finitos- recursos naturales disponibles en la península Ibérica de sol y viento (y en menor escala, el agua) y del cambio innovador que acompaña a esta inédita transformación, que se extiende a otras y nuevas tecnologías energéticas e industriales.

El reto es poner en marcha por parte del Gobierno el diseño e implantación de una Política Industrial (y Energética) Verde que señalice y acompañe a un nuevo modelo de compromiso moral que correspondería impulsar a los empresarios y empresas, con la colaboración del resto de agentes sociales e instituciones y el conjunto de la sociedad civil.

Estaría basada en el desarrollo (planificado por el PENIEC) de energías renovables responsables, tecnología en evolución que lo acompase, emprendimiento y riesgo inteligente, nuevos incentivos e instrumentos de financiación sostenible orientados a empresas grandes, medianas y pequeñas comprometidas, talento innovador e inversión en activos tangibles e intangibles, con especial orientación hacia la gestión empresarial, que motiva el conocimiento, el esfuerzo técnico y a los empleados, y comprometida con el 'pay-productivity' y otras figuras que relacionen las rentas empresariales con las salariales.

Esta nueva política industrial verde tendría una importante perspectiva territorial, que soporta el despliegue de las tecnologías renovables, que

compensaría la dicotomía entre el espacio urbano, más habitado, rico e industrializado, y el espacio rural, interior, secularmente despoblado -hoy casi vacío- y alejado de las rentas medias y de oportunidades de prosperidad.

Los Informes IPPC del grupo de expertos de la Organización Meteorológica Mundial y de Naciones Unidas, sobre todo a partir de 2014, han dado lugar al debate y posicionamiento de las Instituciones internacionales (Banco Mundial, UE, OCDE, entre otras) y los Gobiernos, lo que han impulsado la toma de decisiones políticas. El subyacente es la necesidad urgente de modificar el modelo productivo tradicional basado en el creciente consumo de energías fósiles, causante del calentamiento global y cambio climático, la amenaza más peligrosa para el desarrollo humano, social y económico.

Siguiendo este paso, la 'política industrial verde' ha ido conceptualizándose en la investigación y literatura en los pasados años, principalmente a partir de la Gran Recesión. Hay acuerdos comunes y evidencias contrastadas sobre algunos de los más destacados autores y trabajos elaborados, citados en el texto. Sobresalen los siguientes puntos.

La obligada mitigación del cambio climático y otros desafíos ecológicos influyen determinantemente en la dirección futura del desarrollo económico. Las consideraciones ambientales han de transformarse en piedra angular de la formulación de políticas industriales y, específicamente, de una nueva política industrial verde, que orientará la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y su implantación por las empresas en el territorio, las inversiones público-privadas en energías renovables responsables, y el crecimiento económico y del empleo y la mejora del estado de bienestar. Dicho de otro modo, la política industrial verde ha de estar alineada con la estructura de la economía de un país y el desarrollo sostenible del Planeta.

Las políticas industriales sectoriales, adecuadamente diseñadas, pueden estimular la complementariedad entre la competencia y el desarrollo de la innovación y crecimiento de la productividad. Para llevar a cabo una política industrial verde se necesitan combinaciones ad hoc -pactadas con el sector privado- de políticas horizontales y sectoriales.

Una política industrial verde se sostiene y justifica por las externalidades ambientales, que conllevan un fallo adicional del mercado, además de por los fallos de coordinación y de gestión de bienes públicos. Las tecnologías específicas para la transición exigen la interrupción de otras vías tecnológicas insostenibles (más baratas) y el fomento y selección de tecnologías alternativas (más caras) teniendo en cuenta su mayor

incertidumbre (períodos prolongados) y riesgo (resultados inciertos de las políticas y puesta en marcha de otras nuevas).

Al igual que la nueva política industrial (no "cuándo" si no "cómo"), la gobernanza de la nueva política industrial verde debe instrumentarse en tres premisas clave: 1) 'Integración/Incrustación' de los funcionarios o expertos responsables en el sector privado para obtener un conocimiento nítido del sector y, de este modo, formular las políticas examinando los fallos de mercado: han de alcanzar pactos público-privados para el establecimiento de las normas de promoción de la política verde; 2) 'Disciplina' e independencia de los responsables del diseño y ejecución de las políticas, que evite o minimice procesos de captura por parte de intereses particulares; y 3) 'Responsabilidad' de estos policy-makers en la rendición de cuentas.

Con este análisis y premisas la pregunta a hacerse es ¿Qué principios, objetivos y restricciones han de manejarse para formular una política industrial verde?

A partir de la literatura manejada y, particularmente, del informe elaborado por Bruegel (2020) para una política industrial verde en Europa, que ha sido complementado con aportaciones de otros autores y el trabajo de esta Cátedra, se presentan los siete siguientes.

1. Una política industrial verde ha de abordarse por los responsables políticos y funcionarios expertos de manera paulatina pero inaplazable. Conlleva un modelo renovado de Intervención del Estado y de experimentación y asunción de riesgos (Mazzucato, 2011).
2. Es indispensable que el Estado y las Administraciones Públicas asuman y den respuesta a las externalidades y fallos del mercado implícitos en una política industrial verde (Altemburg y Rodrik, 2017), lo que supone un alto coste de oportunidad, pero permite seleccionar las tecnologías idóneas.
3. En el camino de ida hacia la transición es necesario impulsar la inversión en tecnologías limpias para contrarrestar el bloqueo que puede suponer continuar con el uso de tecnologías basadas en combustibles fósiles y su dependencia a futuro (Coady et al. 2029).
4. Solo una política industrial verde global puede evitar la 'tragedia' de los bienes comunes (Castilla, 2015; Edemhofer, 2013). Es necesario lograr objetivos globales complementarios, lo cual exige establecer acuerdos multilaterales (Lütkenhorst et al., 2014) y la búsqueda de equilibrio entre cooperación y competencia.

5. Se necesita una estrecha colaboración entre los responsables gubernamentales de la industria y las empresas y sus representantes involucrados en la industrial verde. La gestión de la política industrial verde se basa en las nociones de Integración/incrustación, Disciplina y Responsabilidad (Rodrik, 2014).

6. La política industrial verde consta de una combinación idónea de políticas con una instrumentación vertical u horizontal, que garantice la competencia y aporte un apoyo limitado en el tiempo (Aghion et al., 2011). Esta selección de tecnologías limpias implica mayores externalidades, que han de contemplarse en el camino de la transición (principio 2).

7. Ante los horizontes de largo plazo de la transición, los problemas de información e incertidumbre de la política industrial verde han de abordarse ofreciendo la seguridad posible, y dando solución a los posibles fracasos gubernamentales para modificarlos, ganando experiencia y éxito (Bruegel, 2020, p.43).

A partir del análisis de este trabajo (junto al paper de esta misma Cátedra "Financiación Pública de Empresas Nuevas e Innovadoras"), se plantea una 'Propuesta (para la reflexión y debate) sobre una Política Industrial Verde en España', de acuerdo con varias proposiciones al Gobierno y Ministerio de Industria, que constituirían una Agencia ejecutiva para su desarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aghion, Ph., J. Boulanger y E. Cohen (2011) 'Rethinking Industrial Policy', Bruegel policy brief. 2011/04, Jun. [https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/imported/publications/pb\\_2011-04\\_\\_final.pdf](https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/imported/publications/pb_2011-04__final.pdf)
- Aghion, Ph., M. Dewatripont, L. Du, A. Harrison y P. Legros (2015). 'Industrial Policy and Competition', NBER Working Paper No. 18048 May 2012, Revised January 2015. JEL No. D2, L5, L6, O2, O3.
- Aiginger, K. (2022) 'Society Shapes Industrial Policy, Industrial Policy Shapes Society'. Archives of Business Research, 10(03): 33-51.
- Altenburg, T. y D. Rodrik (2017) 'Green Industrial Policy: Accelerating Structural Change Towards Wealthy Green Economies', en T. Altenburg y C. Assmann (Eds.), Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences. Geneva, Bonn: UN Environment;

German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE): 1-20.

Altenburg, T., C. Rosendahl, A. Stamm, y C. von Drachenfels (2008) 'Industrial policy: a key element of the social and ecological market economy', en Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Ed.), The social and ecological market economy: a model for Asian development? 134–153, Eschborn: GTZ.

Altenburg, T., y A. Pegels (2012) 'Sustainability-oriented innovation systems – managing the green transformation', Innovation and Development, 2(1): 5-22.  
DOI: 10.1080/2157930X.2012.664037

Ambec, S. (2017) 'Gaining Competitive Advantage With Green Industrial Policy', en T. Altenburg y C. Assmann (Eds.), Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences. Geneva, Bonn: UN Environment; German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE): 38-49.

Barbieri, N., A. Marzucchi y U. Rizzo (2020) 'Knowledge sources and impacts on subsequent inventions: Do green technologies differ from non-green ones?', Research Policy, 49(2).

Black, S., P. Parry, J. Roaf y K. Zhunussova (2021) 'Not Yet on Track to Net Zero: The Urgent Need for Greater Ambition and Policy Action to Achieve Paris Temperature Goals.' IMF Staff Climate Note 2021/005, International Monetary Fund, Washington, DC

Bruegel (2020) 'A Green Industrial Policy for Europe'. Simone Tagliapietra and Reinhilde Veugelers. Brussels. ISBN: 978-9-078910-50-3.  
<https://www.bruegel.org/2020/12/a-green-industrial-policy-for-europe/>

Castilla, J.C. (2015) 'Tragedia de los recursos de uso común y ética ambiental individual responsable frente al calentamiento global', Acta bioethica, 21(1)  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-569X2015000100009](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2015000100009)

Chang, H.J. (2019) 'Economics for People', Institute for the New Economic Thinking, disponible en:  
<https://www.ineteconomics.org/perspectives/videos/economics-for-people>

- Coady, D., I.W.H. Parry, N-P. Le y B. Shang (2019) 'Global Fossil Fuel Subsidies Remain Large: An Update Based on Country-Level Estimates', Fondo Monetario Internacional / IMF, Working Paper 19/89.
- Cosbey, A., P. Wooders, R. Bridle y L Casier (2017) 'In With the Good, Out With The Bad: Phasing Out Polluting Sectors As Green Industrial Policy', en T. Altenburg y C. Assmann (Eds.), Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences. Geneva, Bonn: UN Environment; German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE): 69-86.
- Edenhofer O., K. Seyboth, F. Creutzig and S. Schlömer (2013) 'On the Sustainability of Renewable Energy Sources', Annual Review of Environment and Resources 38: 169-200.
- European Commission, Public-private (2022). Partnership in Energy. See: [https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/energy-research-and-innovation/public-private-partnerships-energy\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/energy-research-and-innovation/public-private-partnerships-energy_en) (jun. 12, 2022)
- Fernandez, A. M., E. Ferrandiz y J. Medina (2022) 'The diffusion of energy technologies. Evidence from renewable, fossil, and nuclear energy patents', Technological Forecasting & Social Change, 178, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121566>
- Hallegatte, S., M. Fay y A. Vogt-Schilb (2013) 'Green Industrial Policies : When and How', Policy Research Working Paper; No. 6677, World Bank, Washington, DC. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/16892>.
- Hardin, G. (1968) 'The Tragedy of the Commons', Science 162(3859): 1243-1248. URL: <http://www.jstor.org/stable/1724745>.
- IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S.
- Kemp, R. and B. Neerv (2017) 'Green transition, industrial policy, and economic development', Oxford Review of Economic Policy 33(1): 66-84

- Lenton, T.M., H. Held, E. Kriegler, J.W. Hall, W. Lucht, S. Rahmstorf, y H.J. Schellnhuber (2008) 'Tipping elements in the Earth's climate system', *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 105(6): 1786-1793.
- IPCC (2014) 'Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos'. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra (Suiza), 200 págs. (en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso)
- Linke, R. (2017) 'How better trained home care workers could save the US billions', MIT Management Sloan School, <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/how-better-trained-home-care-workers-could-save-us-billions>
- Lütkenhorst, W., T. Altenburg, A. Pegels y G. Vidican (2014) 'Green Industrial Policy, Managing Transformation under Uncertainty', Discussion Paper / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik ISSN 1860-0441.
- Mazzucato, M. (2011) 'The entrepreneurial state', *Soundings* 49(49), 131-142.
- Mazzucato, M. (2018) 'Mission-oriented research & innovation' en The European Union, Publications Office of the European Union, Luxembourg, available at [https://www.johannebergsciencepark.com/sites/default/files/mazzucato\\_report\\_2018%20-%20Mission.pdf](https://www.johannebergsciencepark.com/sites/default/files/mazzucato_report_2018%20-%20Mission.pdf)
- Meckling, J. y J. Nahm (2019) 'The politics of technology bans: Industrial policy competition and green goals for the auto industry', *Energy policy* 126: 470-479.
- MINER (1988) 'España: 200 años de tecnología', Ministerio de Industria y Energía, Madrid.
- N. Stern (2008) 'The Economics of Climate Change', *American Economic Review*, 98(2): 1-37.
- Osterman, P. (2022) 'Creating a Long-Term Future for Long-Term Care', MIT Management Sloan School,

<https://mitsloan.mit.edu/alumni/creating-a-long-term-future-long-term-care>

Osterman, P. (2017) 'Who Will Care For Us?: Long-Term Care and the Long-Term Workforce' New York: Rusell Sage Foundation ISBN 9780871546395.

Pianta, M. y M. Lucchese (2020) 'Rethinking the European Green Deal: An Industrial Policy for a Just Transition in Europe', *Reviw of Radical Political Economics*, 52(4): 633-641  
<https://doi.org/10.1177/0486613420938207>,

Rodrik, D. (2010) 'The Return of Industrial Policy' 2010-04-12 (Project Syndicate: A world of ideas)

Rodrik, D. (2014) 'Green Industrial Policy', *Oxford Review of Economic Policy* 30(3): 469-491.

Rodrik, D. (2022) Why Services Need an Industrial Policy by Dani Rodrik - Project Syndicate ([project-syndicate.org](https://project-syndicate.org)).

Ross, A., Van Alstine, J., Cotton, M. y Middlemiss, L. (2021) 'Deliberative democracy and environmental justice: evaluating the role of citizens' juries in urban climate governance', *The International Journal of Justice and Sustainability* 26(12): 1512-1531.

Schmitz, H., J. Johnson y T. Altenburg (2015) 'Rent Management – The Heart of Green Industrial Policy', *New Political Economy*, 20(6): 812-831, DOI: 10.1080/13563467.2015.1079170

Solheim, E. (2017) Foreward to "Green Industrial Policy: Concept, Policies, Country Experiences", UN Environmet, ILO, UNPD, UNIDO y UNITAR, publicado por The Partnership for Action on Green Economy (PAGE).  
<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/22277>

Sroufe, R. y Watts, A. (2022) 'Pathways to Agricultural Decarbonization: Climate Change Obstacles and Opportunities in the US', *Resources, Conservation and Recycling* 182.  
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106276>

Stern, N. (2006) 'The Economics of Climate Change, The Stern Review' [Pubhised in 2007 by Cambridge University Press, Cabinet Office – HM Treasury, Reino Unido.]  
<https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/the-economics-of-climate-change-the-stern-review/>

The World Bank (2012) 'Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development'. Washington, DC.

WBGU (2014) The Great Transformation Climate – Can We Beat The Heat? [Hamann, A., Zea-Schmidt, Cl., Leinfelder, R., Leinfelder, L., Hartmann, J., Hülsmann, J., Nippoldt, R., y Ugurel, I.]. Berlín.

Widerberg, O. y J. Stripple (2016) 'The expanding field of cooperative initiatives for decarbonization: a review of five databases', WIREs Clim Change 7: 486–500. doi: 10.1002/wcc.396.

## QUEREMOS SABER SU OPINIÓN SOBRE ESTE DOCUMENTO DE TRABAJO

La serie Documentos de Trabajo que edita el Instituto Universitario de Análisis Económico y Social (IAES), pretende servir de cauce para compartir aproximaciones, avances y resultados de investigaciones o cuestiones debatidas en el seno del Instituto.

En su mayoría, los DT recogen resultados preliminares de trabajos de investigación realizados como parte de los programas y proyectos del Instituto y por colaboradores del mismo y uno de los objetivos de su publicación es poder compartir con el resto de la comunidad científica estos resultados.

Por ello, te animo a que accedas al enlace y nos puedas dar una opinión (se hace de manera anónima) sobre este trabajo, críticas constructivas, sugerencias de mejora, estrategias de investigación alternativas, etc. que permitan a los autores mejorar sus investigaciones, contribuyendo así a la mejora del conocimiento.

Contestar a este cuestionario no te llevará más de 5 minutos.

<https://forms.office.com/e/w3YNMwgNd6>

El Instituto Universitario de Análisis Económico y Social reconoce el apoyo financiero recibido por



dentro del Convenio de Mecenazgo firmado con la Universidad de Alcalá que permite elaborar estos documentos de trabajo y la incorporación al Instituto de alumnos de Grado y Máster en prácticas curriculares y extracurriculares.

## DOCUMENTOS DE TRABAJO

La serie Documentos de Trabajo que edita el Instituto Universitario de Análisis Económico y Social (IAES), incluye avances y resultados de los trabajos de investigación realizados como parte de los programas y proyectos del Instituto y por colaboradores de este.

Los Documentos de Trabajo se encuentran disponibles en internet

<https://iaes.uah.es/es/publicaciones/documentos-del-trabajo/>

ISSN: 2172-7856

## ÚLTIMOS DOCUMENTOS PUBLICADOS

### **WP-07/23: LA POLÍTICA INDUSTRIAL EN ESPAÑA: NACIMIENTO, DECLIVE Y REGENERACIÓN, 1951-2021**

Antonio García Tabuenca y José Carlos Díez Gangas

### **WP-06/23: LA ESPAÑA RURAL ABANDONADA: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES.**

M<sup>a</sup> Josefa García Grande

### **WP-05/23: AN EMPIRICAL CROSS-COUNTRY ASSESSMENT OF THE NEXUSES BETWEEN INSURANCE, ECONOMIC GROWTH, HUMAN DEVELOPMENT, AND INSTITUTIONAL QUALITY.**

Alfredo Baronio, Flavio Buchieri, Gustavo Ferro and Ana Vianco

### **WP-04/23: SPAIN INTRA-INDUSTRY TRADE IN LATIN AMERICA A BILATERAL ANALYSIS 2011-2021**

Fabio Moscoso, José E. Castellanos, Nancy Gordillo y Tomás Mancha

### **WP-03/23: DEFICIT SUSTAINABILITY AND THE FISCAL THEORY OF THE PRICE LEVEL: THE CASE OF ITALY, 1861-2020.**

Emilio Congregado, Carmen Díaz-Roldán y Vicente Esteve

### **WP-02/23: A LITERATURE REVIEW OF THE NEXUSES BETWEEN INSURANCE, ECONOMICS, INSTITUTIONS, AND HUMAN DEVELOPMENT.**

Alfredo Baronio, Flavio Buchieri, Gustavo Ferro and Ana Vianco



Facultad de Económicas, Empresariales y Turismo  
Plaza de la Victoria, 2. 28802. Alcalá de Henares. Madrid - Telf. (34)918855225  
Email: [iaes@uah.es](mailto:iaes@uah.es) <https://iaes.uah.es/es/>