



---

# Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Economía

**Desigualdad y Crisis Ecológica:  
El Caso del Cambio Climático**

Presentado por:

***Pablo Álvarez Aragón***

Tutelado por:

***Luis Fernando Lobejón Herrero***

*“El verdadero producto del proceso [económico] es un flujo inmaterial: el placer de la vida”.*

*Nicholas Georgescu-Roegen*

## RESUMEN

La grave situación de crisis ecológica a la que nos enfrentamos obliga a modificar profundamente el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos actuales. Para ello, resulta fundamental comprender la dimensión social de los problemas medioambientales y, a su vez, desentrañar el rol que juega la desigualdad en ambos extremos del nexo socio-ecológico. Este análisis trata de esclarecer las relaciones entre crisis ecológica y desigualdad mostrando, además, cómo la elevada desigualdad puede entorpecer el proceso de transición hacia la sostenibilidad. No obstante, la gestión rigurosa, democrática e inclusiva del proceso puede abrir un importante abanico de posibilidades para lograr alcanzar una sociedad más justa y sostenible.

**PALABRAS CLAVE:** Crisis ecológica, cambio climático, transición hacia la sostenibilidad, desigualdad.

## ABSTRACT

The serious situation of ecological crisis we face forces us to deeply change the dynamics of our socio-economic systems. To this end, it is essential to understand the social dimension of environmental problems and, in turn, to figure out the role played by inequality at both sides of the socio-ecological nexus. This analysis tries to clarify the link between ecological crisis and inequality as well as prove how high inequality can hamper the transition towards sustainability. However, the rigorous, democratic and inclusive manage of the process can provide an important wide of opportunities to achieve a fairer and sustainable society.

**KEYWORDS :** Ecological crisis, climate change, transition towards sustainability, inequality.

**CLASIFICACIÓN JEL:** Q51, Q52, Q57

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO MUNDIAL .....	3
2.1. LA CRISIS DE LA DESIGUALDAD .....	3
2.2. LA CRISIS ECOLÓGICA.....	5
3. CRISIS ECOLÓGICA Y DESIGUALDAD .....	7
3.1. IMPLICACIONES ECOLÓGICAS DE UN MUNDO DESIGUAL .....	8
3.1.1. Desigualdad y responsabilidad diferenciada.....	8
3.1.2. Desigualdad y transferencia de responsabilidades .....	10
3.2. INJUSTICIA AMBIENTAL E IMPACTO DESIGUAL .....	11
3.3. BARRERAS DE LA DESIGUALDAD ANTE LA NECESIDAD DE ACOMETER CAMBIOS ESTRUCTURALES .....	14
3.3.1. Impacto sobre la jerarquía de los problemas sociales y la aceptabilidad de las políticas medioambientales .....	14
3.3.2. Impacto sobre la necesidad de crecimiento económico.....	15
3.3.3. Desigualdad y consumismo .....	16
3.3.4. Impacto sobre la capacidad de cooperación.....	17
4. CAMBIO CLIMÁTICO Y DESIGUALDAD .....	20
4.1. LA ECONOMÍA POLÍTICA DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO..	20
4.2. LOS EFECTOS DE LAS POLÍTICAS DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	22
4.2.1. Resultados distributivos de algunas políticas de mitigación .....	23
4.2.2. Efectos sobre el empleo.....	27
4.2.3. Fiscalidad .....	28
5. LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA COMO INSTRUMENTO IMPRESCINDIBLE PARA AVANZAR HACIA UN ESCENARIO SOSTENIBLE .....	32
5.1. LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA COMO SUBCONJUNTO DE LA TRANSICIÓN HACIA LA SOSTENIBILIDAD.....	33
5.2. OBJETIVOS Y DIFICULTADES.....	34
6. CONCLUSIONES .....	38
Referencias.....	40

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Tabla 3.2.1: Efectos en la desigualdad por variaciones en la temperatura y evidencia del problema de incentivos.....	13
Tabla 4.1.1: Algunas políticas de adaptación según el esquema de Sovacool .....	21
Tabla 4.2.1.1: Efectos sobre la(s) desigualdad(es) de algunas políticas de mitigación.....	24

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años hemos visto cómo se manifiestan con fuerza viejos y nuevos problemas que afectan a nuestras sociedades. Especialmente a partir de la crisis de 2008, resulta inevitable darse cuenta de las numerosas tensiones y contradicciones que parecen florecer en el seno de los sistemas socioeconómicos actuales. Diversos problemas se manifiestan en distintos planos (económico-ecológico-social) y con características diferentes (en función de su profundidad y de su urgencia) (Álvarez y González- Tablas, 2009).

Sin embargo, podemos atrevernos a decir que este panorama presenta algunos rasgos característicos novedosos que diferencian a la situación actual de episodios anteriores. Nos vamos a centrar en dos de estas características a lo largo de todo el análisis, a saber:

- Una situación de grave deterioro social fruto del incremento de las desigualdades en gran parte de todos los países del mundo desde la década de 1980.
- La insostenibilidad ecológica que destruye las bases materiales sobre las que se sustenta la vida humana en la tierra, que ha desembocado en una situación que algunos autores han calificado como de “crisis civilizatoria” (v.gr. Fernández Buey, 2009), y que plantea la necesidad de transitar hacia otros modelos de producción y consumo en los que el cambio de modelo energético será una pieza clave e indispensable (Grubler, 2012).

Este trabajo surge, por tanto, con el objetivo de analizar los vínculos entre ambos problemas y esclarecer algunas de las múltiples interrelaciones e influencias que existen entre ellos, para así señalar y evitar las numerosas situaciones injustas que existen actualmente en este ámbito.

Para ello resulta fundamental, por un lado, realizar un amplio ejercicio de búsqueda y recopilación de la literatura académica existente y, por otro, la utilización de las herramientas analíticas de la economía política<sup>1</sup> y la ecología

---

<sup>1</sup> El término economía política hace referencia al estudio de la forma en que las sociedades crean y distribuyen la riqueza, teniendo presentes los conflictos que surgen entre los diferentes grupos y clases sociales en relación con esos procesos (en los que determinados agentes se benefician por la exclusión y explotación de otros). En suma, la economía política intenta bucear en los orígenes, características y distribución de la riqueza. ¿Quién obtiene qué? ¿Por qué? ¿Con qué consecuencias? (Castree, 2010).

política<sup>2</sup>, pues es preciso en todo momento tener en cuenta que los aspectos distributivos, la lucha de intereses y las relaciones de poder son inseparables de las políticas económicas, sociales o medioambientales empleadas.

El trabajo se divide en cuatro grandes bloques. En primer lugar, se expone la situación actual de las variables que nos interesa analizar (apartado 2).

La segunda parte representa la columna vertebral del trabajo. En ella se analizan las interrelaciones y conexiones entre crisis ecológica y desigualdad. Se incluyen, por un lado, las consecuencias ambientales de vivir en un mundo desigual (3.1) y se exploran los desiguales impactos que sufren las sociedades y grupos sociales ante los riesgos y desastres medioambientales (3.2). Por otro lado, se identifican las barreras que impone la desigualdad existente ante la necesidad de acometer cambios estructurales en los sistemas socioeconómicos actuales (3.3). Se analiza, por último, la relación entre cambio climático y desigualdad, a través del análisis de los efectos distributivos de las políticas de adaptación y de mitigación (apartado 4), ya que el estudio particular del cambio climático supone un caso de análisis especialmente interesante, tanto por las enormes repercusiones que este tiene sobre las sociedades actuales como por la inmediatez y grandeza de los retos que obliga a afrontar.

En la tercera parte se introduce de forma breve la transición energética y ecológica, debido al importante papel que puede desempeñar en la solución conjunta de la situación de deterioro ambiental y social en que nos encontramos. Además, se señalan los objetivos básicos fijados por las principales organizaciones internacionales y los problemas o dificultades que se alzan en el camino hacia la consecución de una sociedad sostenible y justa (apartado 5).

Para finalizar, se comentan los resultados más importantes y los aprendizajes en un último epígrafe de conclusiones (apartado 6).

---

<sup>2</sup> Aquí se entiende Ecología política como la disciplina que pone el foco en la influencia de las relaciones de poder y de las desigualdades estructurales estrechamente vinculadas a la actividad humana sobre los procesos que degradan el medio natural (Martínez Alier, 2008).

## 2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO MUNDIAL

En este apartado se realiza un análisis de las dos variables que nos interesan, con el doble objetivo de ilustrar el estado actual de la desigualdad e insostenibilidad medioambiental.

### 2.1. LA CRISIS DE LA DESIGUALDAD

El establecimiento y consolidación de un nuevo orden social a partir de los años setenta del siglo pasado supone un punto de inflexión en las políticas aplicadas en las décadas posteriores a la segunda guerra mundial. Las políticas keynesianas fueron abandonadas debido a la ralentización del crecimiento económico, elevada inflación y crisis de acumulación y sustituidas por ideas que, impulsadas principalmente por Hayek, apostaban por la separación de la esfera económica y política (Freeman, 2016). A principios de los años 80, la balanza estaba fuertemente inclinada en favor del capital y en detrimento del trabajo, con fuertes consecuencias en la distribución de la renta y la riqueza y en el proceso de des-democratización de las sociedades del capitalismo avanzado.

A partir de 1980, la desigualdad de renta y de riqueza inició un aumento que hoy parece imparable en un gran número de países distribuidos a lo largo de todo el globo terráqueo, en lo que Paul Krugman (2007) denominó “la gran divergencia” o Anthony Atkinson (2015) “el vuelco de la desigualdad”. Esta tendencia ha supuesto el rechazo, por parte de numerosos académicos, de la llamada Curva de Kuznets (Kuznets, 1955), que pronosticaba un primer aumento de la desigualdad resultado del desarrollo de los países, pero también una posterior disminución, que parece no haberse producido.<sup>3</sup>

Son numerosos los autores y los estudios que comparten esta afirmación. Han cobrado especial protagonismo los gráficos en forma de “U” de Thomas Piketty (2013) en su obra más famosa: *El Capital en el Siglo XXI*. Otras referencias que apoyan esta tesis son Milanovic (2016), Galbraith (2016) o Piketty et al. (2018).

---

<sup>3</sup> En este punto, son múltiples las interpretaciones. Autores como Piketty (2013) o Scheidel (2017) piensan que las sociedades capitalistas tienen una tendencia natural a volverse más desiguales con el tiempo, y sólo circunstancias excepcionales, como guerras, pueden frenar esa propensión. Por el contrario, Milanovic (2016) distingue entre factores benignos (aumentos impositivos o universalización de servicios públicos) y malignos (guerras o enfermedades) para frenar la creciente desigualdad, y propone hablar de “ciclos de Kuznets”.

Es preciso matizar en este punto un aspecto importante: aunque la desigualdad de renta global<sup>4</sup> sigue estando a niveles preocupantes, ha disminuido en los últimos años, como consecuencia principal de la integración de la fuerza de trabajo asiática en los circuitos monetarios globales, provocando el surgimiento de una nueva “clase media” global que ha reducido las distancias de renta entre países más de lo que ha aumentado esta dentro de los propios países (Milanovic, 2016). Este hecho debe ser tenido en cuenta en el posterior análisis, pues el espacio mundial es fundamental para lograr llevar a cabo políticas serias y efectivas en materia de cambio climático que deben involucrar al máximo número de países posible, especialmente en lo relativo a procesos de mitigación, aunque sean los estados-nación en última instancia los que aún toman dentro de sus fronteras las decisiones básicas en la mayoría de los ámbitos.

Los numerosos efectos económicos y sociales perniciosos debidos al aumento de la desigualdad han sido ampliamente recogidos en la literatura de las últimas décadas (Persson, T y Tabellini, G., 1994; FMI, 2017; Weide y Milanovic, 2018)<sup>5</sup>, lo que ha desembocado en la existencia de cierto consenso en la ciencia económica sobre la necesidad de reducir de forma importante las desigualdades. En concreto, merece la pena destacar la publicación de Wilkinson y Pickett (2009) donde se muestra amplia evidencia sobre la importante correlación entre elevada desigualdad y más altos niveles de mortalidad infantil, obesidad, tasa de criminalidad, enfermedades mentales o abuso de drogas y menores niveles de movilidad social, esperanza de vida o confianza. Milanovic (2016) pone de manifiesto, además, cómo la desigualdad amenaza el correcto funcionamiento democrático de los países ricos mediante la desintegración de la clase media y el nacimiento de la “plutocracia”.

A pesar de la creciente evidencia de las negativas consecuencias de la manutención de altos niveles de desigualdad, las predicciones futuras de la evolución de esta variable no parecen ser muy esperanzadoras. Tanto Milanovic

---

<sup>4</sup> La desigualdad de renta global tiene dos componentes: 1) Desigualdad de renta interna (entre ricos y pobres de un mismo país) y 2) Desigualdad de renta entre países (diferencias entre los ingresos medios nacionales).

<sup>5</sup> Un resumen y explicación sencilla de este último estudio puede encontrarse en el blog personal del autor: <https://tinyurl.com/y5w8qos6> .

(2016) como Scheidel (2017) o Piketty et al. (2018) pronostican aumentos en la desigualdad importantes dentro de los países, dando lugar a un escenario cada vez más parecido a la realidad que estudió Karl Marx en el siglo XIX, donde las desigualdades dentro de los países predominaban sobre las desigualdades entre los países (según las estimaciones de estos autores, si la desigualdad sigue aumentando al ritmo actual, en 2050 la participación en la renta mundial del 1% más rico de la población pasará del 20% actual a más del 24%).

En el contexto actual, es preciso aclarar e iluminar las relaciones que existen entre la desigualdad y el medio ambiente, no sólo con el objetivo de añadir argumentos a la necesidad de reducción de las desigualdades, sino por la ayuda que se proporcionaría en la elaboración de políticas y medidas que podrían mejorar las condiciones de vida de amplios sectores de la población.

Nos encontramos, por tanto, en un mundo profundamente desigual, lo que implica la existencia de unas determinadas relaciones de poder e intereses, pues es la política, en última instancia, la que dirige las fuerzas del mercado hacia una dirección u otra (Stiglitz, 2012). Este asunto representa uno de los principales desafíos de las sociedades modernas del siglo XXI, como expresó en su día el ex presidente de los EE. UU. Barack Obama o nos advierten los últimos informes del World Economic Forum (2018), y que como veremos tiene importantes implicaciones en el ámbito ecológico.<sup>6</sup>

## **2.2. LA CRISIS ECOLÓGICA**

El despliegue de una civilización dependiente de los combustibles fósiles se nos presenta hoy en día como uno de los grandes problemas que deben afrontar las sociedades modernas.

La actividad humana ha transformado la tierra de forma tan radical que algunos autores como el Nobel de química Paul Crutzen no han dudado en calificar al periodo actual como *Antropoceno*<sup>7</sup>, haciendo referencia a una nueva

---

<sup>6</sup> Barack Obama, 2013, sobre la desigualdad en Estados Unidos, disponible en: <https://tinyurl.com/y4vgfbqz>.

<sup>7</sup> No obstante, el término *Antropoceno* esconde las enormes desigualdades en las responsabilidades que tienen los distintos individuos en el problema y parece decir: “los seres humanos son los culpables”, cuando en realidad se debería decir: “algunos seres humanos son los culpables”. En este sentido otros autores han propuesto la utilización del término *Capitaloceno* (v.gr. Moore, 2019).

época caracterizada por la fuerza humana como principal agente geológico (Sempere, 2019).

Una explicación sencilla de cómo interacciona el ecosistema global con el subsistema económico nos la proporcionan Goodland, Daly y El Serafy (1991). El ecosistema global es la fuente de los recursos naturales necesarios para poner en funcionamiento el subsistema económico, y el sumidero de todos sus residuos. Las funciones que realiza el ecosistema global de fuente y de vertedero tienen evidentemente capacidad limitada. En este sentido, lo fundamental reside en mantener el tamaño de la economía mundial dentro de los límites de la capacidad que tiene el ecosistema para mantenerlo.<sup>8</sup>

Las evidencias acumuladas a lo largo de las últimas décadas nos permiten atisbar una doble problemática desde la perspectiva energética, cuya implicación más importante es comenzar un proceso de transformación de la base material sobre la que se sustenta la vida humana.

En primer lugar, desde el punto de vista de los sumideros, resulta evidente la agravación del cambio climático debido a que el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos actuales desborda la capacidad de absorción de los gases de efecto invernadero por parte de los ecosistemas (IPCC, 2014).

Por el lado del aprovisionamiento de los recursos, el afloramiento del pico del petróleo (*peak oil*) pone en evidencia el inicio de una futura fase descendente en la extracción de crudo a nivel mundial, que distintos estudios sitúan en momentos del tiempo diferentes pero que en cualquier caso advierten del poco recorrido futuro que les queda a los sistemas energéticos actuales (IEA, 2010; Murphy y Hall, 2011).

A esto sería conveniente añadir el choque con los límites biofísicos en relación con la expansión del modelo de producción y consumo imperantes, que ya por los años 1970 el informe titulado *Los límites del crecimiento* encargado para El Club de Roma advertía (Meadows et al., 2004; Rockström et al., 2009; Randers, 2012).<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Un esquema sencillo y visual de este planteamiento puede encontrarse en Common y Stagl (2005) o Martínez Alier y Roca (2013).

<sup>9</sup> Tras la primera edición en 1972, se han publicado otras tres: *Más allá de los límites del crecimiento* (1992), *Los límites del crecimiento: 30 años después* (2002) y *Les limites à la*

De acuerdo con WWF (2016) o Global Footprint Network (2018), la huella ecológica del conjunto de la humanidad habría sobrepasado la biocapacidad del planeta en 1970. En 2012 se necesitaba la biocapacidad equivalente a 1.6 planetas para suministrar las cantidades de bienes y servicios demandadas y absorber los residuos de CO2 procedentes de la quema de combustibles fósiles.

Incluso dejando de lado los problemas relacionados con la escasez de recursos fósiles y superación de umbrales críticos o límites planetarios (Röckstrom et al., 2009), la urgencia que supone el cambio climático obliga a llevar a cabo un amplio abanico de reformas estructurales.

Sin embargo, este proceso transformador no debe (y no puede) llevarse a cabo sin tener en cuenta la situación de gran desigualdad descrita previamente, pues las políticas de mitigación y adaptación están intensamente relacionadas con el poder político, la cohesión social o los principios éticos y morales, que dependen fuertemente de los niveles de desigualdad existentes en las sociedades. Además, estos conllevan, a su vez, efectos redistributivos que alteran la distribución de la riqueza y el ingreso.

### **3. CRISIS ECOLÓGICA Y DESIGUALDAD**

Una vez situados en el contexto oportuno, podemos adentrarnos a explorar algunas de las múltiples interrelaciones entre medioambiente y desigualdad.

La comprensión de las conexiones e interrelaciones entre el ámbito social y medioambiental es crucial para la gestión ordenada de un proceso de transformación socioeconómica de las dimensiones necesarias. La poca acogida de muchas de las propuestas que parecen apuntar hacia el establecimiento de políticas ambientales debe servir para reforzar una idea clave: la transición ecológica será justa o no será (véase, como ejemplo, las propuestas y recomendaciones de la OIT (2015) sobre transiciones justas). Los desafíos medioambientales son, en su origen, problemas sociales que involucran a la

---

*croissance (dans un monde fini)* (2012). Estos informes han recibido multitud de críticas, entre las que destaca aquella del Nobel de Economía Robert M. Solow en la que se acusa a los modelos de construirse sobre una base débil o aquellas que denuncian que no se tiene en cuenta la posible aparición de nuevas tecnologías o los mecanismos de los precios. No obstante, posteriores estudios como los de Turner (2008; 2014) o Bardi (2011) constatan que las predicciones realizadas por *Los límites del crecimiento* han sido muy acertadas, arrojando resultados preocupantes.

distribución del ingreso y del poder (Laurent, 2015). De este modo, las lógicas y las dinámicas económicas y sociales determinan el daño y las crisis ambientales, cuyas consecuencias repercuten directamente sobre la sociedad en su conjunto (aunque no lo hacen de forma equitativa).

En concreto, la creciente brecha entre ricos y pobres experimentada en los últimos 30 años desemboca en la aceleración de la degradación ambiental, y dificulta su recuperación. Además, las crisis ecológicas impactan directamente contra el tejido social de forma desigual afectando especialmente a los colectivos más vulnerables.

De este modo se intentará demostrar cómo en escenarios donde la desigualdad es más aguda la dificultad de alcanzar escenarios ecológicamente sostenibles aumenta. Además se intentará hacer ver cómo los procesos de degradación del medioambiente afectan de forma desigual a la población, siendo desproporcionadamente perniciosos en las clases o grupos más vulnerables. Igualmente se analizará qué impactos sociales pueden conllevar los procesos de adaptación y mitigación del cambio climático, agravando la desigualdad previa o posibilitando la emergencia de órdenes sociales más igualitarios.

### **3.1. IMPLICACIONES ECOLÓGICAS DE UN MUNDO DESIGUAL**

Conviene recordar que el agravamiento del deterioro ambiental es resultado de los comportamientos socioeconómicos actuales. Las enormes diferencias existentes en los comportamientos de los distintos agentes, fruto de las posiciones sociales relativas de los individuos, empresas o países, conducen a diferentes escenarios en los que el medioambiente sale perjudicado. En este sentido, el cambio climático constituye un objeto de análisis muy importante e ilustrativo, pues tanto las responsabilidades en su creación como los impactos que genera se distribuyen de manera extremadamente desigual entre los distintos grupos sociales y países.

#### **3.1.1. Desigualdad y responsabilidad diferenciada**

En lo que respecta a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), encontramos grandes disparidades. Al igual que con la desigualdad global de los ingresos, podemos distinguir entre desigualdad de emisiones de CO<sub>2</sub> entre países (diferencias en los niveles medios de emisiones de los países) y dentro

de los países (diferencias entre las emisiones de ricos y pobres dentro de un mismo país).

En este sentido, destaca el creciente peso de las desigualdades en el interior de los países en la desigualdad total de emisiones de CO<sub>2</sub>. En 1998, dos tercios de la desigualdad en las emisiones de CO<sub>2</sub> se debían a diferencias entre países. En 2015, la mitad (Chancel y Piketty, 2015). Las similitudes de la evolución tendencial de las desigualdades en las emisiones de CO<sub>2</sub> y de la desigualdad de renta mundial muestran la estrecha conexión existente entre la necesidad de consumo energético para incrementar la renta [no sólo porque la elasticidad de las emisiones de carbono con respecto al ingreso real sean cercanas a 1 (Burke et al., 2015), sino porque la distribución de los emisores imita a la distribución de los ingresos: el 10% más rico de la población recibe al menos el 50% de los ingresos globales totales y emite aproximadamente el 49% de las emisiones totales (Milanovic, 2019)].

A escala individual, distintos estudios parecen arrojar resultados similares: el 10% de la población que más emite es responsable de aproximadamente el 45% del total de las emisiones, mientras que el 50% de la población que menos emite lo es del 13% (de igual forma, el 1% más contaminante emite en torno al 14% del total de las emisiones, mientras que el 10% que menos emite contribuye con menos del 1%) (Chancel y Piketty, 2015; Oxfam, 2015).<sup>10</sup>

No obstante, resulta esclarecedor abordar este mismo análisis desde una visión alternativa al individuo como unidad de análisis. Al desplazarse de los estudios que tienen en cuenta el consumo nacional individual a los que incorporan la producción, se pueden obtener resultados interesantes. El informe Carbon Majors Report (Griffin, 2017) pone en evidencia que el 71% de las emisiones de gases de efecto invernadero desde 1988 están ligadas a tan solo 100 grandes empresas. Además muestra que, de estas, el 32% son responsabilidad de empresas privadas controladas por grandes fondos de inversión y el 59% de empresas públicas estatales, poniendo de manifiesto la

---

<sup>10</sup> El estudio realizado por Chancel y Piketty (2015) presenta sus resultados en términos del 10% más contaminante, mientras que el estudio de Oxfam (2015) analiza al 10% más rico de la población. A pesar de estas diferencias, ambos análisis arrojan resultados muy similares, sugiriendo que el 10% más contaminante es también el 10% más rico.

capacidad e importancia de los Estados y de los instrumentos de inversión colectiva en la transición hacia una economía baja en carbono.

### **3.1.2. Desigualdad y transferencia de responsabilidades**

Otro mecanismo mediante el cual la elevada desigualdad existente tiene importantes repercusiones sobre el medio ambiente tiene que ver con la conexión entre desigualdad e irresponsabilidad ecológica de las partes más ricas de la población. La correlación entre la creciente desigualdad y el aumento del poder político de las élites (Epp y Borghetto, 2018) permite disociar emisores de receptores, mediante la externalización de los efectos perniciosos del sistema energético actual.

Este proceso de divergencia es observable tanto a escala nacional como en la escena internacional.

Desde el punto de vista nacional, mediante la relocalización de estos efectos hacia una nueva zona donde coexistan ingresos bajos con escasa capacidad de movilización política o mediante su influencia en los procesos políticos con el objetivo de sacar adelante medidas o impedir otras que sirvan al beneficio de sus intereses. Por ejemplo, en el seno de los Estados Unidos, la elección de los espacios donde se decide almacenar o verter los residuos radioactivos parece depender del ingreso de los individuos (Martínez Alier, 2014).

A escala internacional, y debido especialmente a la existencia actual de un sistema de producción integrado a escala global, destacan los procesos de deslocalización productiva, a menudo herramientas estratégicas de las empresas multinacionales. En este sentido, la utilización de la perspectiva exclusivamente territorial con el objetivo de medir emisiones y señalar a responsables aparece sesgada en el sentido de que no tiene en cuenta a las emisiones incorporadas en las importaciones para satisfacer la demanda interna del propio país ni resta las que se asocian a la producción de bienes que son exportados y consumidos en el extranjero. La diferencia en las emisiones entre la perspectiva territorial y una perspectiva basada en el consumo nos señala lo que podría denominarse “transferencia de emisiones” entre países (Wiedmann et al., 2010; Jakob y Marschinski, 2012).

Desde esta perspectiva, se puede constatar cómo fracciones muy importantes de las emisiones de algunos países se deben a la producción de bienes para su exportación. Lin et al. (2014) ponen de manifiesto cómo casi un tercio de las emisiones chinas tienen que ver con la producción de bienes exportados y consumidos en el exterior.

### **3.2. INJUSTICIA AMBIENTAL E IMPACTO DESIGUAL**

Las degradaciones medioambientales se ven agravadas por la desigualdad económica y social, y, a su vez, conllevan un impacto social desigual, de modo que los grupos más vulnerables (por razón de ingresos, etnia o género) son los que sufren los mayores perjuicios a pesar de ser los menos responsables de la situación de crisis ecológica actual (Haines et al., 2006; Reckien et al., 2018). De este modo surge el concepto de desigualdad medioambiental (Laurent, 2015b) como una situación de injusticia social causada por las diferencias de bienestar y capacidad en una población debidas a las condiciones medioambientales existentes. Existe, por tanto, un escenario en el que conviven desigualdades en la exposición a los riesgos medioambientales y de diferente acceso a espacios libres de daño ambiental. En este sentido, ha aparecido recientemente el término “justicia ambiental”, haciendo referencia a la necesidad de asegurar que minorías étnicas o grupos de ingresos bajos no se vean afectados de forma desproporcionada por impactos medioambientales adversos (Jain et al., 2012; Mitchell, 2018).

En el seno de los países, los ejemplos más ampliamente recogidos en la literatura varían desde la localización de plantas tóxicas o industrias contaminantes en barrios pobres habitados por comunidades normalmente discriminadas por razón de etnia hasta la elección (y localización) de materiales de construcción inadecuados para población vulnerable que facilita elevadas cuotas de destrucción en episodios de catástrofes naturales (London et al., 2011; Zheng y Shi, 2017).

En los últimos años, diferentes estudios señalan la existencia de una relación entre nivel socioeconómico y calidad del aire en el entorno en el que se habita, encontrando cómo las comunidades más perjudicadas en términos económicos son las que se ven más expuestas a niveles de contaminación del aire más elevados (Kathuria y Khan, 2007; Currie, 2011; Fecht et al., 2015), con

implicaciones muy importantes. La mayor exposición de estos grupos a niveles altos de contaminación incrementa las posibilidades de contraer múltiples enfermedades desembocando, finalmente, en resultados académicos peores y rendimiento escolar inferior, lo que amplía las desigualdades de oportunidades (Roth, 2017).

En el plano internacional, es bien conocida la denominada hipótesis del “paraíso medioambiental”<sup>11</sup>. En sus orígenes, se pueden encontrar trabajos teóricos a partir del modelo Heckscher-Ohlin. Más adelante, trabajos como el de Copeland y Taylor (1994) desarrollan modelos de equilibrio general Norte-Sur para desentrañar las relaciones entre comercio internacional y contaminación. En general se observa que, en función de las políticas medioambientales existentes, las industrias se localizan en un lugar u otro, lo que provoca el desplazamiento, en muchos casos, de las empresas e industrias altamente contaminantes hacia los países con menos regulación medioambiental, generalmente de bajos ingresos.

A todo esto, y centrando el análisis en el fenómeno del cambio climático, habría que añadir los recientes descubrimientos en relación con el vínculo existente entre aumento de la temperatura e incremento de la desigualdad de ingresos, que aumentaría la desigualdad de renta dentro de los países (Hsiang et al., 2017) y entre países (Burke, Hsiang y Miguel, 2015; Diffenbaugh y Burke, 2019).

En este último caso, los impactos no son menores. Según el estudio más reciente (Diffenbaugh y Burke, 2019), el cambio climático habría reducido entre un 17 y un 31% acumulado (entre 1961-2010) el PIB per cápita de los países más pobres, dando como resultado una ratio entre los deciles de renta superiores e inferiores un 25% más elevada que si no existiese cambio climático, lo que habría influido en la ralentización de la disminución de la desigualdad de ingresos entre países acontecida en las últimas décadas. Un resumen puede verse a continuación, en la tabla 3.2.1.

---

<sup>11</sup> Siguiendo la lógica y estructura de “paraíso fiscal”.

**Tabla 3.2.1: Efectos en la desigualdad por variaciones en la temperatura y evidencia del problema de incentivos**

Emisiones acumuladas (toneladas de CO <sub>2</sub> per cápita)	Nº de países	Efecto medio del CC sobre el ingreso (1961-2010)	Resultados (1961-2010)
<10	18	-27%	Ratio $\frac{D^9}{D^1}$ 25% superior y
10-100	34	-24%	Ratio $\frac{Q^4}{Q^1}$ 45% superior a
>300	14	+13%	escenario sin CC

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Diffenbaugh y Burke (2019).

*Nota: D = Decil y Q= Quintil // Nótese que, dada la enorme correlación entre emisiones de CO<sub>2</sub> y PIBpc (OurWorldInData,2017), son los países más pobres los que tienen menores emisiones acumuladas y mayores impactos negativos.*

Este efecto tiene lugar a través de tres mecanismos: 1) la constatación de que el crecimiento de las emisiones aumenta la temperatura; 2) este incremento de temperatura no afecta a todas las zonas del planeta por igual, y 3) este incremento de temperatura es especialmente pernicioso para los países que ya sufren de climas cálidos o con frecuentes fenómenos climáticos como sequías o tormentas. Teniendo en cuenta que el cambio climático es consecuencia principalmente de las emisiones acumuladas de los países ricos (efecto stock) y, actualmente, de las de estos más China (efecto flujo), aceptar lo que nos dicen los autores supondría afirmar que el simple hecho de que el Norte crezca económicamente perjudica al crecimiento del Sur. Lo que resulta de especial interés es que, a diferencia de las teorías de la dependencia, en las que el Norte saldría beneficiado de la integración Norte-Sur, en este caso el Norte hace más pobre al Sur sin necesidad de interactuar, simplemente por el hecho de existir.

Según el análisis de Burke, Hsiang y Miguel (2015), la desigualdad entre países aumentaría como resultado de las grandes diferencias en los efectos que tendrían aumentos de temperatura en países pobres y países ricos. En el 40% más pobre de los países, el ingreso promedio en 2100 sería un 75% menor al ingreso que existiría sin cambio climático, mientras que en el 20% de los países más ricos esta relación arrojaría ligeras ganancias. Estos resultados añadirían complejidad al ya existente problema de incentivos entre países ricos y pobres, al desmotivar a los países ricos (que son, por otra parte, los mayores responsables) a buscar soluciones urgentes al problema del cambio climático.

Por su parte, en el nivel nacional, Hsiang et al. (2017) muestran cómo en EE. UU el riesgo de sufrir pérdidas económicas asociadas a un incremento en la

temperatura [lo que afecta tanto a la salud como a la productividad (Kovats and Hajat, 2008; Kjellström et al., 2016)] está distribuido de forma desigual, lo que incentiva las transferencias y traslados de actividades generadoras de valor aumentando, por consiguiente, la desigualdad económica.

### **3.3. BARRERAS DE LA DESIGUALDAD ANTE LA NECESIDAD DE ACOMETER CAMBIOS ESTRUCTURALES**

Una vez entendidas algunas de las conexiones que existen entre los niveles de desigualdad actuales y el medio ambiente, se puede plantear un análisis de cómo estos niveles de desigualdad pueden, a su vez, dificultar o entorpecer la realización efectiva de transformaciones profundas y necesarias tanto en la economía como en la sociedad.

Las desigualdades económicas tienen importantes implicaciones en diversos ámbitos sociales que serán decisivos en el momento de dar comienzo al proceso de transición.<sup>12</sup>

#### **3.3.1. Impacto sobre la jerarquía de los problemas sociales y la aceptabilidad de las políticas medioambientales**

Las recientes situaciones de deterioro social fruto del incremento de las desigualdades y de los problemas económicos, especialmente a partir del estallido de la crisis de 2008, han significado la minimización o marginación de las preocupaciones medioambientales y el alzamiento, en su lugar, de necesidades sociales “más urgentes” (Laurent, 2015). Este proceso de “despriorización” no sólo ha sido justificado por las autoridades políticas y económicas mediante la continua repetición de la necesidad de adoptar medidas de austeridad fiscal, sino que entre los ciudadanos se observa asimismo una mutación en sus prioridades: en 1990, el 71% de la población norteamericana daba prioridad a la protección medioambiental sobre el crecimiento económico, mientras que, en 2012, la cifra descendía al 43% (Jacobe, 2012).

Por otro lado, profundamente ligado con el ajuste en las prioridades, encontramos un creciente comportamiento de rechazo social hacia el establecimiento de políticas ambientales, que son concebidas como regresivas,

---

<sup>12</sup> Llegando incluso a la aparición de modelos que sitúan a la desigualdad como posible factor desencadenante de un escenario de colapso ecológico global, a través de la incorporación de la riqueza y la desigualdad en un modelo predador-presa (Motesharrei et al, 2014).

y que, de hecho, pueden llegar a serlo. En este sentido, el incremento de la desigualdad puede desembocar en la reducción de la aceptabilidad de “sacrificios” sociales a corto plazo a cambio de beneficios socio-ecológicos a largo plazo (Laurent, 2015). Las reducciones en los saldos presupuestarios nacionales debido al incremento de la desigualdad agudizan el problema de la aceptabilidad (Stiglitz, 2012). La desigualdad dificulta, cuando no impide, la implementación de mecanismos compensatorios que permitan contrarrestar los posibles efectos regresivos de ciertas políticas medioambientales, debido al gran número de compensaciones que habría que poner en marcha. Siguiendo en esta línea, no puede pasar desapercibido el triunfo de fenómenos como Trump en EE. UU o los Chalecos Amarillos en Francia, profundamente ligados a la insuficiencia de las políticas de redistribución y al sentimiento de malestar que recorre las vidas de los grupos a los que autores como Milanovic denomina “los perdedores de la globalización”. En el primer caso, el abandono del Acuerdo de París o las promesas de relanzar la producción de carbón en el interior del país son ejemplos muy claros [la victoria de Trump en Pensilvania, principal productor de carbón del país refuerza esta idea (BlueGreen Alliance, 2015)].

Es en estos casos cuando es fundamental recordar que los desafíos medioambientales son, en su origen, problemas sociales cuya respuesta se encuentra fuertemente ligada a la distribución del ingreso, la riqueza y el poder.

### **3.3.2. Impacto sobre la necesidad de crecimiento económico**

La creciente acumulación de renta y riqueza dentro de un mismo país por una pequeña fracción de la población implica la necesidad de incrementar el crecimiento económico para compensar la menor ganancia que obtiene la mayor parte de la población - como muestran Weide y Milanovic (2018), la desigualdad perjudica el crecimiento de la renta de los pobres, pero no el de los ricos-. Esto supone tener que lidiar con efectos perniciosos adicionales, debido a la dificultad de desacoplar totalmente crecimiento económico y emisiones de CO<sub>2</sub> -- este punto se explicará con más detalle posteriormente --. (Laurent, 2015; Laurent y Pochet, 2015).

En esta misma línea, Paul Krugman (2002) señalaba: “Si el rico obtiene más, queda menos para el resto”. Mucho antes, Henry Wallich, ex gobernador de la Reserva Federal y profesor universitario de economía en Yale expresó en las

páginas del New York Times: “El crecimiento es un sustitutivo de la igualdad de renta. Mientras haya crecimiento hay esperanza, y eso hace tolerables las diferencias de renta” (Wallich, 1972).

En este sentido, un escenario donde todos los tramos de la distribución de la renta capturen porcentajes parecidos del crecimiento económico necesitará menor crecimiento agregado para conseguir satisfacer las necesidades básicas de todos los individuos de esa sociedad.<sup>13</sup> En este último caso, Victor (2011) muestra además cómo en escenarios en los que el crecimiento es muy bajo/ nulo o en escenarios de decrecimiento las emisiones de GEI son mucho menores que en los escenarios de “Business-As-Usual” (BAU).

Sin embargo, se podría objetar que la homogenización de las condiciones económicas podría conllevar el incremento del deterioro ambiental por dos motivos: la reducción de la desigualdad podría conducir a un nuevo escenario de crecimiento económico agregado superior y el deterioro ambiental fruto de un incremento marginal de la renta es superior en la parte baja de la distribución que en la parte alta. Sin embargo, estas conclusiones sólo pueden deducirse a partir de la suposición de que una reducción de la desigualdad supondría una extensión de los patrones de consumo y estilos de vida de los más ricos. A este respecto, una visión alternativa mantiene que el paso a un escenario de desarrollo “compartido” (a través de la redefinición del propio término de desarrollo) podría articular un panorama de progreso social sostenible, en el que la reducción de la desigualdad no actúe como medio para un fin como la obtención de tasas de crecimiento más elevadas, sino como herramienta que posibilita la compatibilidad de la satisfacción básica de las necesidades y modos de vida sostenibles (Laurent, 2015b).

### **3.3.3. Desigualdad y consumismo**

Un tercer canal que puede resultar negativo en el momento de iniciar un proceso de transición ecológica tiene que ver con la conexión entre desigualdad y

---

<sup>13</sup> No obstante, Piketty (2014) argumenta que las menores tasas de crecimiento llevan a incrementos en la desigualdad (tasas de crecimiento tendentes a 0 implican un incremento en la ratio capital/renta, lo que provocará un aumento en la participación del capital en la renta nacional y una disminución del trabajo, lo que implica, dada la distribución actual de los ingresos del capital, aumentos en la desigualdad). Sin embargo, Jackson y Victor (2015) muestran cómo la desigualdad no aumenta necesariamente al disminuir el crecimiento e incluso bajo ciertas condiciones, puede disminuir e incluso desaparecer.

consumismo (Wilkinson y Pickett, 2009). Dados los efectos negativos de incrementos en el consumo sobre el medio ambiente, la cultura consumista supone un importante obstáculo a la hora de mantener la actividad económica en niveles sostenibles.

En este sentido, se pueden encontrar relaciones claras entre nivel de desigualdad y aumento de la presión cultural del consumismo. De acuerdo con Robert Frank (2007), el nivel de vida es algo relativo que depende de las comparaciones con los demás, y, por tanto, el aumento de la igualdad resulta clave para la disminución de las tensiones consumistas. La lucha por el aumento del estatus social incrementa la presión competitiva para consumir, dando lugar a hechos contrastables, como la evidencia del declive en la capacidad de ahorro y el aumento de la deuda al mismo tiempo que aumentaba la desigualdad, dando lugar a situaciones mucho más habituales de quiebras y bancarrotas, tanto en EE. UU como en Reino Unido (Frank, 2007).

Otras observaciones que parecen ser consistentes con esta tesis son la relación positiva entre la inversión en publicidad y la desigualdad (Wilkinson y Pickett, 2009) o la relación positiva entre duración de la jornada laboral y desigualdad (Bowles y Park, 2005).

En efecto, el afán consumista está impulsado en buena medida por la competencia por el estatus, la imitación o el intento de no quedarse “socialmente rezagado”.

Estos comportamientos y cultura consumista deterioran la conciencia ambiental, paralizan a gobiernos y políticos en el momento crítico de elaborar planes o estrategias que impliquen cambios estructurales necesarios pero que de alguna manera mermen la capacidad de consumo de la población y dificultan, por un lado, la aceptabilidad y recepción de cambios sociales y ecológicos urgentes y, por otro, degradan aún más el medio natural.

#### **3.3.4. Impacto sobre la capacidad de cooperación**

Resulta evidente que ni el calentamiento climático ni el resto de los importantes desafíos que hay que afrontar a lo largo del siglo XXI entienden de fronteras. No será ni un país en concreto ni un grupo de países los que deban actuar para resolver los problemas emergentes. En este sentido, será fundamental para la

realización efectiva de un proceso íntegro de transición la acción coordinada entre grandes grupos de países, pero también entre colectivos heterogéneos de personas dentro de cada país.

En términos generales, en el interior de una sociedad la cooperación se relaciona con el grado de cohesión social. Como indican Wilkinson y Pickett (2009), existe una relación causal entre incrementos de la desigualdad y la disminución de los niveles de confianza en una sociedad (aunque, posteriormente, ambos fenómenos se influyen mutuamente en una suerte de espiral cíclica). Con el incremento de la desigualdad de renta, se constata cómo las personas se preocupan menos las unas por las otras, se deteriora el funcionamiento democrático de las sociedades, existe menos reciprocidad en las relaciones sociales y aumenta el individualismo y la resolución individual de problemas sin la reflexión de cómo podrían afectar a los demás. Tanto Putnam (2000) como Uslaner (2005) señalan que la confianza desemboca en la colaboración. El fortalecimiento de los sentimientos de comunidad y de los valores como el altruismo, la solidaridad y la tolerancia son fundamentales, y se pueden observar en sociedades en las que los niveles de confianza son elevados. El alto grado de cohesión social, responsabilidad y sentido cívico en las sociedades más igualitarias nos muestran cómo estas están más preparadas para afrontar desafíos que requieren de una solución sólo alcanzable mediante la acción conjunta. A esto habría que añadir la mayor preocupación por cuestiones ambientales.<sup>14</sup>

De manera íntimamente relacionada con estos aspectos, encontramos la relación inversa entre desigualdad y gestión sostenible de los comunes, cuya preservación a largo plazo está determinada por la presencia de instituciones locales que favorezcan la acción colectiva (Andersson y Agrawal, 2011).

Dando el salto al plano internacional, las dificultades del establecimiento de políticas coordinadas se revelan casi instantáneamente. La gran heterogeneidad en cuanto a objetivos o intereses y la lejanía geográfica se alían para disminuir los incentivos a la colaboración. Los medios de los que disponen los distintos países para afrontar los retos y sus capacidades de maniobra están ampliamente

---

<sup>14</sup> Una pequeña muestra de ello puede ser la relación inversa entre la proporción de los desechos que se reciclan y el grado de desigualdad (Wilkinson y Pickett, 2009).

ligados a las diferencias de ingresos entre ellos, que determina, además, su poder desigual en la toma de decisiones o su representación en organismos internacionales (en este último caso, las disparidades pueden observarse de forma directa a través del derecho desigual a voto, como en el Grupo del Banco Mundial o en el FMI o, de forma indirecta, en las actuaciones, como en el caso de la OMC).<sup>15</sup>

En el nuevo escenario global es preciso retomar la cuestión de la confianza. La constatación de que los países más igualitarios son los más generosos con los países pobres – por ejemplo, Wilkinson y Pickett (2009) analizan la relación inversa entre desigualdad y ayuda externa - amplía la tesis al nivel internacional de que el reforzamiento de los sentimientos de responsabilidad, altruismo y elevado nivel de cohesión social característicos de las sociedades más igualitarias son esenciales para lograr episodios de coordinación y cooperación.

Por último, y de nuevo en materia de cooperación internacional, las enormes diferencias de poder, influencia e ingresos parecen suponer una barrera en el momento de poner sobre la mesa mecanismos de financiación para el necesario proceso de transición energética y el cumplimiento de las responsabilidades o penalizaciones por excesos o violación de normas comunes. Las propuestas serias de distintas estrategias de financiación dirigen el mayor coste hacia los grandes emisores (Chancel y Piketty, 2015), cuya casi totalidad se encuentra en países desarrollados de la Unión Europea o EE. UU, lo que podría impedir el acuerdo.

En este sentido, otras alternativas podrían apuntar hacia la posibilidad de que algunas zonas o regiones más homogéneas comiencen el proceso de transición, arrastrando al resto. Un ejemplo de ello es aplicable a la Unión Europea. El cumplimiento de requisitos como la pertenencia a una de las regiones punteras en la economía mundial, altos índices de bienestar y cuotas de desigualdad asumibles puede impulsar tanto la transición dentro de la Unión como fuera, (mediante el aumento de la presión en territorios externos, como los Estados Unidos) o dotar a la región de cierta autoridad que podría servir para

---

<sup>15</sup> Un ejemplo de esto se puede encontrar en Milanovic (2005), donde se muestra, por ejemplo, como en el seno del FMI, el 40% de los países más pobres sólo tiene derecho al 10% de los votos. En el caso de la OMC, aunque las decisiones deben tomarse por unanimidad, las negociaciones y presiones corren de la cuenta de un círculo restringido de países.

tratar de convencer o al menos iniciar negociaciones con otras regiones del mundo.

#### **4. CAMBIO CLIMÁTICO Y DESIGUALDAD**

Analizar y comprender los efectos distributivos de las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático resulta fundamental para ayudar a evitar resultados socialmente negativos o regresivos. Estos resultados pueden variar en función de múltiples variables como la naturaleza de las políticas aplicadas o el contexto socioeconómico. No obstante, los análisis muestran cómo la probabilidad de desembocar en resultados distributivamente negativos aumenta en escenarios caracterizados por altos niveles de pobreza, corrupción o desigualdades económicas y sociales elevadas (Markkanen y Anger-Kraavi, 2019).

##### **4.1. LA ECONOMÍA POLÍTICA DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

El IPCC define los procesos de adaptación como los “ajustes en los sistemas humanos y naturales en respuesta al clima actual o esperado y sus efectos, que moderen el daño o exploten oportunidades beneficiosas” (IPCC, 2014: 40).

Un estudio de Ford et al. (2011) encuentra que, a través del análisis de 1741 estudios sobre la adaptación al cambio climático, los proyectos de adaptación no están ayudando a la población más vulnerable sino que, en realidad, están fortaleciendo a sectores establecidos que ya habían recibido grandes ayudas para llevar a cabo políticas de adaptación. Las instituciones y normas sociales existentes, mediante su influencia en los procesos y relaciones de poder, pueden explicar una parte de esta realidad (Sovacool, 2018). Estas situaciones se han denominado como “maladaptación”, debido a la aparición de mayores riesgos y vulnerabilidades como resultado de la puesta en marcha de procesos que se suponían de adaptación (Barnet y O’Neil, 2010; Magnan et al., 2016).

Los procesos de adaptación basados en el mercado implican la imposición, en muchos casos, de las políticas e intereses de los individuos o agrupaciones con más recursos, lo que desemboca en la capacidad de influir o dirigir los cambios hacia escenarios que favorezcan el afianzamiento o incremento del estatus o posición social de las partes dominantes. Las experiencias de la

aplicación de las premisas neoliberales y la mercantilización del cambio climático advierten sobre los riesgos de dejar actuar libremente a las fuerzas del mercado en los procesos de adaptación. En este sentido, la aplicación de enfoques destinados a desentrañar el funcionamiento de las complejas relaciones de poder, como el marxismo o la justicia global, se nos revelan especialmente útiles (Sovacool, 2018).

Para responder a la pregunta de quiénes son los ganadores y los perdedores de los procesos de adaptación en estos escenarios, Sovacool (2018) propone analizar cuatro procesos o mecanismos, que se recogen en la tabla 4.1.1: cercamiento, exclusión, invasión y consolidación.<sup>16</sup>

**Tabla 4.1.1: Algunas políticas de (mal)adaptación según el esquema de Sovacool**

Proceso	Explicación	Ejemplos	Fuente(s)
Cercamiento	Transferencia de un activo público a manos privadas o acceso de un agente privado a una esfera pública “infra-explotada”	Planta desalinizadora en Australia; Apropiación de tierras a las comunidades <i>Char</i> en Bangladesh	Sovacool (2018); Harvey (2003)
Exclusión	Limitación del acceso a los recursos antes disponibles o marginación de un grupo particular de personas	Protección costera en Noruega; Políticas de adaptación en Afar, Etiopía	Barnett y Campbell (2010) ; Sovacool (2018) ; Magnan et al., (2016)
Invasión	Intrusión o deterioro de áreas protegidas, parques nacionales, reservas naturales o cualquier interferencia con el funcionamiento saludable de un ecosistema	Dique Eastern Scheldt en Holanda; Protección costera en Sudáfrica	Sovacool (2018); Magnan et al., (2016)
Consolidación	Agravación de las desigualdades estructurales o des-empoderamiento de grupos desfavorecidos	Racismo tras el desastre del Huracán Katrina en EE. UU; Incentivos a los transgénicos y efectos en pequeños agricultores en México	Sovacool (2018); Mercer et al., (2012)

Fuente: Elaboración propia a partir de la clasificación de Sovacool (2018)

Tras el análisis y observación de estos cuatro mecanismos, se puede constatar cómo las necesarias políticas de adaptación no escapan ni de los

<sup>16</sup> El autor los denomina las 4 “Es”: Enclosure, Exclusion, Encroachment y Entrenchment.

aspectos distributivos ni de las relaciones de poder de la economía política. Estos procesos deben ser dirigidos, no sólo en el espacio nacional (aunque, a diferencia de los procesos de mitigación, la adaptación tiene sentido incluso si nadie más la lleva a cabo), puesto que también afectan a áreas donde dichos proyectos adaptativos no tienen lugar. Las políticas adaptativas trascienden el ámbito del desarrollo económico y la tecnología para centrar el debate en el poder político, la cohesión social y los aspectos morales y éticos.

#### **4.2. LOS EFECTOS DE LAS POLÍTICAS DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

La literatura relativa a los resultados redistributivos de las políticas de mitigación nos señala que se pueden obtener tanto resultados positivos como negativos. Resulta poco sorprendente la existencia de impactos colaterales provenientes de las políticas de mitigación. La reducción de las emisiones de GEI no puede realizarse *ceteris paribus*, puesto que las diferencias entre economías bajas en carbono y altas en carbono no se limitan a simples diferencias cuantitativas en emisiones de GEI por unidad de producto, sino que conllevan transformaciones estructurales (cambios en el empleo, en el capital, en las instituciones, en las relaciones de poder o en los comportamientos de empresas y familias) (Ürge-Vorsatz et al., 2014).

Es, por tanto, especialmente importante considerar el “dónde”, “qué” y “cómo” en el momento de diseñar las políticas necesarias para reducir los efectos nocivos del cambio climático (Markkanen y Anger-Kraavi, 2019). Como indican Ürge-Vorsatz et al. (2014), aunque no puedan medirse con exactitud los efectos de los múltiples impactos resultantes de las numerosas políticas de mitigación, pueden observarse tendencias y direcciones generales que ayuden a tomar las políticas más favorables (o menos desfavorables). Además, la enorme mayoría de los estudios existentes se limitan a analizar los efectos de políticas muy concretas en regiones o sectores específicos, lo que implica la imposibilidad de extraer conclusiones consistentes.

Muchos de los impactos desiguales de las políticas de mitigación emergen en escenarios de complejas relaciones dinámicas y se retroalimentan, lo que dificulta su medición o estimación (Ürge-Vorsatz et al., 2014). Además, las distintas categorías sociales de la desigualdad (económica, social o de salud) se

solapan e interactúan, de modo que un resultado negativo en una de ellas puede desembocar en una espiral perniciosa [por ejemplo: las desigualdades de renta y riqueza influyen en la salud de los individuos, en su acceso a los sistemas educativos o a las posibilidades de elegir lugar de residencia (Reckien et al., 2018)].

#### **4.2.1. Resultados distributivos de algunas políticas de mitigación**

Muchas de las políticas de mitigación del cambio climático tienen el potencial de generar efectos distributivos positivos, como muestra la tabla 4.2.1.1. Sin embargo, este resultado depende tanto del contexto específico como de medidas complementarias que acompañen a las políticas de mitigación en la dirección adecuada.

**Tabla 4.2.1.1: Efectos sobre la(s) desigualdad(es) de algunas políticas de mitigación**

<i>Desigualdad en:</i>	<i>Salud</i>	<i>Económica</i>	<i>Género</i>	<i>Etnia</i>	Factores que influyen en la dirección	Fuente(s)
<i>Tipo de política</i>						
Sistemas de energía renovable para promocionar el acceso a la energía de poblaciones vulnerables o aisladas	↓	↓	↓	↓	Garantía de acceso igualitario a las nuevas tecnologías	Borges et al., (2017) ; Sanchez, Torres y Khalid, (2015)
Expansión y mejora de las redes de transporte público	↓	↓	↓	↓	Consulta y planificación para asegurar que se tienen en cuenta las necesidades de los más desfavorecidos	Jennings (2016); ENERGÍA (2010)
Impuesto a las emisiones de carbono	↓	↑↓			Mecanismos compensatorios para reducir efectos regresivos en países desarrollados	Markannen y Anger-Kraavi (2019) ; Rausch et al., (2011) ; Bureau (2011)
Programas para aumentar la eficiencia energética de los hogares	↑↓	↑↓	↓		Poner el foco en hogares con pobreza energética o ingresos bajos	Markannen y Anger-Kraavi (2019)
Implantación de sistemas de energía renovable a gran escala	↓	↓			Localización estratégica para maximizar creación de empleo y compensar pérdidas y medidas compensatorias para subidas en el precio de la electricidad	OIT (2018)
Cierre de plantas de carbón, gas o petróleo	↓	↑			Diversificación productiva pre-cierre y esfuerzos de reintroducción en el mercado de trabajo	Markannen y Anger-Kraavi (2019)

Fuente: Elaboración propia

Nota: ↑ implica un aumento en la desigualdad, mientras que ↓ supone una disminución.

En términos generales, los efectos distributivos positivos emergen cuando las políticas de mitigación permiten la reducción de precios de bienes y servicios esenciales o mejoran las oportunidades de participación económica de los hogares, regiones o países más pobres. Algunas de las políticas que avanzan en esta dirección son la mejora y universalización en el acceso a la electricidad (Borges et al., 2017; Sanchez, Torres y Khalid, 2015), la expansión y mejora de las redes de transporte público (Jennings, 2016) o la localización de sistemas de energía renovable en áreas estratégicas caracterizadas por contar con oportunidades de empleo limitadas (OIT, 2018).

La desigualdad económica tiende a aumentar cuando las políticas de mitigación conducen a nuevos escenarios en los que se han producido aumentos del coste de bienes básicos (como comida, energía o movilidad), se reducen las oportunidades de empleo o se limita el acceso de poblaciones a recursos naturales.

Cualquier incremento en el coste de los bienes y servicios básicos (como comida, electricidad o movilidad) supondrá un impacto más severo para los sectores más desfavorecidos de la población, dado que estos les dedican una mayor proporción de su renta. Además, los sectores más vulnerables se apoyan más habitualmente en el transporte público como método de satisfacción de las necesidades de movilidad y dedican una proporción mayor de su ingreso al consumo de productos intensivos en energía (Markkanen y Anger-Kraavi, 2019).

De la misma forma, restricciones en la participación o toma de decisiones (algo habitual en sociedades desiguales) pueden incrementar aún más la desigualdad, dando lugar a una suerte de círculo vicioso perverso (Markkanen y Anger-Kraavi, 2019). En este sentido, la descentralización de la producción de energía, a través del desarrollo y establecimiento de fuentes de energía a nivel local, puede desembocar en impulsos democráticos y justicia social (Vidaurre, 2012; Brown, Cloke y Harrison, 2015).<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> En el caso nórdico, las ciudades y municipios están jugando un papel determinante en el desarrollo de sus procesos de transición (Westholm y Lindahl, 2012; Sovacool 2017). No obstante, en la realidad, formas no democráticas de control centralizado pueden simplemente transformarse en formas no democráticas de control local, por lo que la descentralización de la producción de energía no implica necesariamente la “democratización” de la energía (Brown, Cloke y Harrison, 2015)

Debido a las interrelaciones entre los distintos niveles de la desigualdad social, es posible (y probable) que las políticas de mitigación que reduzcan la desigualdad económica también lo hagan con la desigualdad por razón de género o etnia, especialmente si estos colectivos están representados de forma importante entre los grupos de bajos ingresos. Por esto, resulta interesante incorporar en la medida de lo posible los efectos que tienen las políticas o medidas empleadas también en estos aspectos.

Atendamos, en primer lugar, a la relación entre los efectos de las políticas de mitigación y la desigualdad por motivos de género. La reducción de la desigualdad de género surge a raíz de la implementación de políticas que faciliten la igualdad de oportunidades tanto económica como educativa entre mujeres y hombres. Estas políticas son especialmente efectivas en sociedades pobres rurales, en las que los roles de género han limitado de forma importante la igualdad de oportunidades. Además, esta reducción resulta particularmente importante en el momento en el que se incorpora la perspectiva de género en el diseño de las políticas y se logra la participación de las mujeres en la esfera de toma de decisiones (ENERGIA, 2010).

En segundo lugar, el estudio de los efectos de las políticas de mitigación sobre la desigualdad por razón de etnia está especialmente focalizado en las poblaciones indígenas (Brugnach et al., 2014) o en grupos de bajos ingresos en zonas urbanas y en contextos en los que la pobreza y la etnia están estrechamente vinculados (Fecht et al., 2015; Jennings, 2016). En este sentido, las desigualdades tienden a incrementar cuando tienen lugar procesos de relocalización de las poblaciones o pérdida de acceso a los lugares tradicionales o culturales (Markkanen y Anger-Kraavi, 2019) o existen escenarios de aislamiento que impiden la conexión entre distintos grupos sociales o étnicos (Brugnach et al., 2014).

En ambos casos, en los que los resultados distributivos son tanto positivos como negativos, es fundamental centrar la atención en la naturaleza de las instituciones existentes y relaciones de poder. De lo contrario, políticas que han funcionado en unos ambientes pueden resultar perniciosas en otros.

#### 4.2.2. Efectos sobre el empleo

La fuerte reestructuración sectorial necesaria para llevar a cabo un proceso exitoso de transición ecológica y los cambios requeridos en los hábitos y comportamientos sociales implicarán transformaciones sustanciales en grandes segmentos del mercado laboral (tanto de forma directa, afectando a sectores como la agricultura o la extracción de minerales y combustibles fósiles, como de forma indirecta), y supondrá, además, importantes cambios en la distribución de la renta y de la riqueza.

En los últimos años se ha generado un volumen importante y creciente de literatura económica enfocada en el estudio de esta cuestión. Parece haber cierto consenso en que a través de las políticas y medidas necesarias para limitar los incrementos de la temperatura (por debajo de 2°C) se crearán más puestos de trabajo de los que se crearían en un escenario de *Business-As-Usual* (BAU), tanto en países desarrollados como en desarrollo (Quirion y Demailly, 2008; Engel et al., 2009; UNEP, 2011; Ürge-Vorsatz et al., 2010; Garrett- Peltier, 2017; OIT, 2018).

Por ejemplo, la OIT (2018) estima que en 2030 se crearían 18 millones de puestos de trabajo netos (24 millones de puestos de trabajo creados y 6 millones destruidos) si se toman las medidas necesarias para limitar el calentamiento global, en comparación con un escenario BAU.

Sin embargo, la creación y destrucción de puestos de trabajos variará de forma significativa entre regiones y sectores. Según la OIT, aparte de en el sector de las renovables (incremento del empleo en torno al 11%), se crearán puestos de trabajo tanto en el sector manufacturero como en la construcción. Por otro lado, se destruirá empleo principalmente en el sector de los combustibles fósiles y energía nuclear. Además, el informe proporciona información sobre las áreas geográficas más perjudicadas y favorecidas. La región que más sufriría las pérdidas de empleo es Oriente Medio, seguido de África. En cambio, tanto Europa como América y Asia se verían beneficiadas en términos de empleo.

Sin embargo, y debido a la redistribución sectorial, la participación de las mujeres en el total del empleo se estima que se reducirá, como consecuencia de que los sectores asociados al funcionamiento de una economía baja en carbono

cuentan con una presencia de mujeres relativamente baja, por lo que será necesario articular un plan con orientación de género, con el objetivo de no incrementar las desigualdades por razón de género (OIT, 2018). En este sentido, la relocalización sectorial también parece beneficiar a sectores que cuentan con una cualificación media-baja, lo que a priori parece desembocar en reducción de la desigualdad de ingresos.

Además, y especialmente en los países en desarrollo, los nuevos empleos emergentes parecen ser más seguros y mejor pagados que sus predecesores, lo que mejora las condiciones laborales de buena parte de trabajadores poco cualificados (Markkanen y Anger-Kraavi, 2019).

No obstante, aunque el saldo agregado resulte positivo, las pérdidas de empleos asociadas al proceso de transición pueden localizarse en áreas específicas, zonas locales que ya se han visto perjudicadas por procesos de desindustrialización, globalización o crisis económicas y financieras (Markkanen y Anger-Kraavi, 2019). En este sentido, es preciso desplegar programas efectivos de ayudas sociales y activación que impidan el abandono de grupos o colectivos vulnerables de la población, como la implantación de sistemas de energía renovable a gran escala en zonas deprimidas o perjudicadas en términos de empleo (Markkanen y Anger-Kraavi, 2019). Tan importante como la elaboración de políticas que tengan en cuenta a los sectores perjudicados en estos procesos es el impulso del diálogo social entre uniones de trabajadores, empleadores y gobiernos, clave para conseguir llevar a cabo transiciones realmente justas (Just Transition Centre, 2017; Pollin et al., 2017).

#### **4.2.3. Fiscalidad**

Es relativamente frecuente encontrar en la literatura sobre procesos de transición energética a la política fiscal como el pilar fundamental encargado de posibilitar la transición hacia la sostenibilidad. Su objetivo es lograr internalizar las externalidades, es decir, incorporar los costes ambientales en los costes de producción y consumo, para así modificar las pautas de producción y hábitos de consumo.

Aquí, y de acuerdo con Riechmann (1995), la fiscalidad ecológica se entiende como uno de los instrumentos utilizables dentro de un abanico más

amplio de medidas transformadoras, y no como una herramienta aislada de cambio<sup>18</sup>. En este sentido, es preciso aclarar que:

- Otras medidas complementarias (como prohibiciones o medidas educativas y culturales destinadas a modificar los valores y conductas de la gente) tendrán espacio en el proceso de transición hacia una economía baja en carbono.
- La eficacia de las medidas fiscales depende del comportamiento político-institucional que las acompaña (por ejemplo: es tan importante el abaratamiento fiscal relativo de las energías renovables como la orientación de fondos hacia actividades de investigación y desarrollo dentro del sector).

En los últimos años se pueden encontrar numerosos estudios y análisis relacionados con los efectos y el establecimiento de impuestos dirigidos a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Debido al aumento en los precios de la energía que producen este tipo de medidas, y teniendo en cuenta que la energía es un bien de primera necesidad, está generalmente aceptado que este tipo de instrumentos son regresivos: afectan relativamente más a los hogares con menores ingresos.<sup>19</sup> No obstante, aunque en la literatura existente se encuentre que en los países desarrollados un impuesto al carbono es regresivo, en los países emergentes puede ser neutral o incluso positivo (Boyce et al., 2007; Yusuf y Resosudarmo, 2009).

A pesar de este resultado distributivo a priori negativo en los países desarrollados, la reutilización de los ingresos generados por los impuestos al carbono de forma que se beneficie más a los sectores más desfavorecidos o vulnerables puede compensar el aumento de la desigualdad y, de hecho, llegar a reducirla en comparación al escenario anterior al establecimiento del impuesto, al mismo tiempo que incentiva la implantación de energías renovables (Metcalf, 2008; Callan et al., 2009; Freire-González y Puig-Ventosa, 2018).

---

<sup>18</sup> Lo que no implica que no tenga una importancia elevada. Por ejemplo, en un estudio realizado por Lin y Li (2011) se muestra cómo el establecimiento de impuestos a las emisiones de carbono consigue reducir las emisiones de carbono, en algunos casos de forma significativa.

<sup>19</sup> Sin embargo, a largo plazo, y debido a los efectos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de estas políticas, los países y hogares más pobres se verán más favorecidos, pues son los que sufren actualmente las peores consecuencias del cambio climático (Callan et al., 2009).

Autores como Piketty y Chancel (2015) proponen el establecimiento de un impuesto progresivo a nivel mundial a las emisiones de carbono. Debido a las enormes disparidades en las emisiones (tanto dentro de los países entre individuos ricos y pobres como entre países), parece evidente que no todos los agentes deberían participar de forma igualitaria en este ámbito, ni deberían realizar los mismos sacrificios. En este caso, cualquiera de las estrategias que se utilicen para diseñar el impuesto (reparto de las cargas de las regiones/países teniendo en cuenta a la totalidad de los emisores, al 10% que más emite o al 1% que más emite) va a implicar una carga muy superior para América del Norte y Europa y, en algún caso, para China, poniendo en evidencia la dificultad de la aplicación efectiva de una medida así.

Esta última propuesta (y otras similares, como el impuesto-dividendo)<sup>20</sup> va destinada a gravar a grandes empresas que producen o suministran energía de origen fósil, no a los consumidores finales de esa energía. Esta distinción es importante en el sentido de que las empresas, siguiendo la lógica mercantil, intentarán repercutir el impuesto en los consumidores. Desde esta perspectiva, los cambios reales de comportamiento dependen de la elasticidad o inelasticidad de la demanda (influida de forma importante por la competencia de empresas que produzcan energías limpias, pero también modificable a través de medidas de acompañamiento que complementan a las tributarias, como se ha mencionado previamente).

Por último, recientemente está cobrando protagonismo (especialmente en EE. UU, pero cada vez más también en Europa) otro mecanismo alternativo de financiación de la transición energética, esta vez basado en un ambicioso programa de gasto público. Es lo que se conoce como *Green New Deal* (GND)<sup>21</sup>.

---

<sup>20</sup> Esta última propuesta ha sido impulsada por el Climate Leadership Council (<https://tinyurl.com/y6lv6h4k>) en el marco del Carbon Dividend Act (<https://tinyurl.com/yag72qqa>).

<sup>21</sup> La propuesta original se presentó al Congreso de los Estados Unidos por la congresista Alexandria Ocasio-Cortez y se puede encontrar aquí: <https://tinyurl.com/y54exovj>. Posteriormente otras instituciones y personalidades se han sumado, como por ejemplo el partido laborista en UK (<https://tinyurl.com/y48sbwg6>) o el llamamiento a un GND global (<https://tinyurl.com/y3e8vrvv>).

Esta estrategia consiste en la realización de inversiones masivas en la lucha contra el cambio climático.<sup>22</sup>

No obstante, la visión convencional del GND en la que se considera al crecimiento del PIB (a través de fuertes inversiones) como medio para alcanzar la descarbonización resulta insuficiente. Aunque un incremento del PIB aumentaría la inversión limpia, también aumentaría la sucia<sup>23</sup>, y no resolvería el problema de la creciente demanda de energía.

Por otra parte, en la propuesta original del GND no se menciona la necesidad de incrementar el crecimiento económico para conseguir un escenario más justo y sostenible. Además, un importante programa de inversiones con el objetivo de expandir las energías renovables y mejorar la eficiencia energética no tendría por qué conducir a un escenario de mayor crecimiento económico. Si este programa no se financia con deuda, sino que se articula a partir del reemplazamiento de inversiones de otros sectores perniciosos (como el de los combustibles fósiles o las actividades improductivas), el nuevo resultado no sólo no podría desembocar en un incremento del PIB, sino que podría reducirlo (Kallis, 2019; Hofferberth, 2019). La relocalización de los recursos financieros de sectores con alta productividad y margen de beneficios a otros sectores con menor productividad y margen no parece dirigirnos a una situación caracterizada por altas tasas de crecimiento económico (Murphy y Hall, 2010).

El objetivo prioritario es que las inversiones que se realicen conduzcan a la creación de infraestructuras económicas y sociales que reduzcan el conjunto de los recursos extraídos, pues el cambio climático sólo es uno de los ejes de la actual crisis ecológica (v.gr. IPBES, 2019). La provisión justa y sostenible de infraestructuras puede verse, además, como parte de la necesaria reestructuración de la economía.

Alejarse de las versiones del GND que tienen como objetivo prioritario el incremento del PIB significa dejar de reproducir la narrativa que sitúa al crecimiento capitalista como solución de todos los problemas, cuando éste ha

---

<sup>22</sup> La cuantía o naturaleza de las inversiones varía dependiendo de las distintas propuestas. Por ejemplo, Robert Pollin propone desde hace años una inversión del 1,5-2% del PIB mundial en aumentos de eficiencia energética y expansión de energías renovables (Pollin, 2016).

<sup>23</sup> Como se ha mencionado anteriormente, actualmente la elasticidad emisiones-ingresos es cercana a 1 (Burke et al., 2015).

sido, en primera instancia, el creador de la crisis ecológica global actual. En este sentido, la articulación de un GND puede verse como una oportunidad para acercarse a un sistema socioeconómico más justo dentro de los límites planetarios.

## **5. LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA COMO INSTRUMENTO IMPRESCINDIBLE PARA AVANZAR HACIA UN ESCENARIO SOSTENIBLE**

Ahora bien, ¿a través de qué instrumentos o políticas podemos conseguir avanzar en la dirección de la sostenibilidad y la justicia? El análisis y estudio de las transiciones energéticas (y especialmente de las transiciones hacia la sostenibilidad) y de los problemas y dificultades que estas presentan (dependiendo de cómo las entendamos) nos puede resultar útil para responder a esta pregunta.

Aunque el término “transición energética” ha adquirido gran protagonismo en los últimos años en la esfera política, académica y popular, no existe entre la literatura reciente una definición universalmente aceptada del concepto, aunque sí múltiples acercamientos [Hirsch y Jones (2014); Miller et al., (2015); O’Connor (2010); Fouquet y Pearson (2012); Smil (2010); Araújo (2014)]. Es posible, además, encontrar elementos comunes entre las principales definiciones propuestas.

Una transición energética supone un cambio trascendente en el sistema energético, normalmente hacia la utilización de una nueva fuente de energía particular y su tecnología asociada. A esto habría que añadir una dimensión temporal, de forma que el concepto estaría basado en que una fuente o conjunto de fuentes de energía, que han dominado el mercado de energía durante un periodo particular de tiempo, son sustituidas por otra fuente o conjunto de fuentes de energía diferentes, con sus respectivos cambios tecnológicos.

Los procesos de transición energética no son homogéneos, no tienen una causa única, sino que son procesos complejos, de naturaleza variable, con distintas fases y duración y que se pueden dar en cualquier nivel (desde sistemas locales a nivel global).

La transición energética ha sido considerada a menudo como la pieza clave (e incluso la única relevante) en lo relativo a alcanzar un nuevo escenario de

sostenibilidad medioambiental, debido a los enormes efectos perniciosos sobre el medioambiente de los sistemas energéticos actuales. No obstante, y aunque es cierto que los sistemas energéticos juegan un papel fundamental, sin una reorientación estructural tanto de la economía como de la sociedad será difícil hablar verdaderamente de transición hacia la sostenibilidad (Haberl et al., 2011).

### **5.1. LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA COMO SUBCONJUNTO DE LA TRANSICIÓN HACIA LA SOSTENIBILIDAD**

Cuando un régimen energético se modifica, la sociedad, su metabolismo<sup>24</sup> y los sistemas naturales con los que interaccionan lo hacen también. En este sentido, un sistema en sí mismo no puede ser juzgado como sostenible o insostenible, sino que es preciso incorporar al análisis los otros sistemas con los que se interrelaciona (Fischer- Kowalski, 2011).

Teniendo en cuenta estas distinciones, si queremos plantear análisis integrales, la unidad de estudio apropiada debe ser la sociedad, entendida como sistema socio-metabólico, en interacción con otros sistemas del medio natural. Esto explica que se hable de transición socio ecológica cuando se pasa de un sistema socio-metabólico a otro. Como recuerdan Carpintero y Riechmann (2013) estos procesos suponen, de manera general, transformaciones cualitativas que permiten la distinción de estos procesos de transición de otros cambios meramente cuantitativos o incrementales en el estado de cosas precedente.

Históricamente, los cambios en el sistema energético han estado siempre en el centro de los modelos de transición de los sistemas socio-metabólicos. En la historia de la humanidad se pueden distinguir tres grandes periodos: las sociedades cazadoras-recolectoras, las sociedades agrarias y las sociedades industriales. Del análisis de estos momentos históricos se puede extraer una advertencia que resulta fundamental recordar: en todos los procesos de transición de un régimen socioecológico a otro ha tenido lugar un gran aumento de la utilización de energía y materiales (per cápita y total). Sin embargo, la situación futura parece ser distinta a las experimentadas en el pasado: nos encontraremos con un escenario de creciente dificultad en el acceso a los

---

<sup>24</sup> Aquí se entiende metabolismo como el intercambio de flujos físicos de energía y materiales de las sociedades humanas con el medio natural (Carpintero, 2005).

recursos y decreciente capacidad de absorción de residuos (Krausmann et al., 2008; Haberl et al., 2011; Fouquet, 2016).

Los procesos de transición suelen estar, además, acompañados de gran incertidumbre respecto al destino final del proceso. La distinción de etapas o fases que no siempre siguen la misma secuencia es buena muestra de ello.<sup>25</sup> Esto último implica una enorme dificultad a la hora de predecir la etapa posterior a partir de la precedente.

Por último, los nuevos resultados y propiedades emergentes fruto de las nuevas interrelaciones entre los sistemas productivos y el resto de los sistemas (naturales, institucionales, culturales, consumo, movilidad...) juegan un papel fundamental, aunque dificultan la posibilidad de gestionar de forma ordenada el proceso de transición, especialmente si lo que se pretende es orientar el cambio social, institucional o cultural hacia escenarios más justos y sostenibles. (Carpintero y Riechmann, 2013).

Es en este último caso, mediante una profunda reorientación de la sociedad y la economía, cuando se puede hablar de transiciones hacia la sostenibilidad (Haberl et al., 2011).

## **5.2. OBJETIVOS Y DIFICULTADES**

Es amplio el consenso científico en cuanto a la urgencia y necesidad de emprender un proceso de transformación de nuestras sociedades (y está cada vez más presente, al menos retóricamente, en el discurso político). En este contexto, e impulsados por las múltiples recomendaciones de los informes sucesivos del IPCC, diversos organismos internacionales han publicado informes cuyo objetivo es guiar a los distintos países hacia la consecución de economías bajas en carbono en el horizonte 2050 (UNEP, 2011; European Commission, 2012; OCDE, 2012; Acuerdo de París, 2015).

En el contexto europeo, la Unión Europea está comprometida a recortar las emisiones de gases de efecto invernadero en 2050 entre un 80-95% de los

---

<sup>25</sup> El esquema más popular es aquel que sigue una secuencia como la que sigue: una primera fase de “despegue”, seguida de una segunda fase de aceleración o crecimiento y una última de estabilización o saturación. Aunque no es recomendable desechar otras sugerencias como las trayectorias en forma de “ocho tumbado” (Berkes and Folke, 1998) o caóticas (Tainter, 1988).

niveles en 1990, lo que nos proporciona una idea del enorme desafío que supone este objetivo y de los esfuerzos requeridos para lograrlo (en el caso español, en 1990 se emitieron 280 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, mientras que, en 2015, 335'6).

A parte de la exigencia de los objetivos establecidos y su urgente necesidad de aplicación, emergen (a través de la utilización de las herramientas convencionales de política económica) diferentes tipos de problemas que dificultan, retrasan o impiden la consecución de dichos objetivos.

En primer lugar, el incremento en la eficiencia resultado de mejoras tecnológicas no siempre desemboca en un consumo menor de energía y materiales sino que, al contrario, en ocasiones puede acabar incrementando el consumo final de los mismos. Es en este caso cuando se habla de “paradoja de Jevons” o “efecto rebote” (Carpintero, 2003; Bruns, Moneta y Stern, 2019).

En segundo lugar, y ampliamente relacionado con el primer punto, se constata una enorme dificultad de desacoplar de forma total<sup>26</sup> el crecimiento del PIB del impacto medioambiental, tanto de las emisiones de CO<sub>2</sub> como de la extracción de materiales (Valero y Valero, 2014; Ward et al., 2016; Hickel, 2018; Hickel y Kallis, 2019; Parrique et al., 2019)<sup>27</sup>.

Existe una fuerte relación entre emisiones de gases de efecto invernadero y PIBpc, siendo este indicador el principal factor explicativo de las diferencias en las emisiones per cápita de los distintos países (Alcántara y Padilla, 2005). El incremento en las emisiones de CO<sub>2</sub> es principalmente consecuencia del aumento en el consumo energético y este último ha sido y continúa siendo motor esencial de crecimiento económico (OurWorldInData, 2017). En este sentido, otros estudios como O'Neill et al. (2018) o Wilkinson y Pickett (2009) ponen en evidencia la inexistencia de países que satisfagan las necesidades materiales

---

<sup>26</sup> El desacoplamiento puede ser tanto absoluto como relativo. Un desacoplamiento relativo significa que el PIB crece a tasas mayores que las emisiones o el uso de recursos/materiales, mientras que el desacoplamiento absoluto implica que se produce crecimiento del PIB al mismo tiempo que la presión sobre el medioambiente no aumenta, o incluso se reduce (OIT, 2018).

<sup>27</sup> Aunque el desacople entre crecimiento del PIB y emisiones de CO<sub>2</sub> ha sido conseguido en algunos países durante algunos periodos de tiempo, falta evidencia empírica para poder afirmar que se puede conseguir un desacoplamiento total a escala global entre crecimiento del PIB y utilización de recursos. Además, el necesario desacoplamiento absoluto de las emisiones de CO<sub>2</sub> es difícilmente alcanzable antes de un aumento en las temperaturas de 1.5°C o 2°C (OIT, 2018; Hickel y Kallis, 2019).

básicas en un estado de sostenibilidad medioambiental. Un reciente estudio de la sección de medioambiente de las Naciones Unidas (PIR, 2019) pone de manifiesto que el ritmo de extracción de recursos es superior al incremento del PIB y es responsable, junto a los procesos de transformación de estos mismos recursos, del 50% de las emisiones de GEI y del 90% de la pérdida de la biodiversidad, lo que implica que, si se siguen las tendencias actuales, la extracción de recursos se doblaría en 2060 y las emisiones aumentarían un 43%. El estudio advierte: “La economía global se ha centrado en mejorar la productividad de la mano de obra, a costa de la productividad material y energética. Esto era justificable en un mundo donde el factor limitante de la producción era la mano de obra. Pero actualmente nos encontramos en un mundo donde los recursos naturales y los impactos ambientales se han convertido en el factor limitante de la producción, por lo que se requieren cambios para enfocarse en la productividad de los recursos”, por lo que se recomienda la adopción de medidas destinadas a incrementar la productividad de estos (PIR 2019: 13).

Es totalmente necesario seguir reduciendo la intensidad de las emisiones mundiales (medidas en Kg de CO<sub>2</sub> por unidad de PIB, que llevan cayendo 30 años)<sup>28</sup> mediante la combinación de medidas que aumenten la eficiencia energética<sup>29</sup> (cantidad de energía necesaria para producir una unidad de PIB) y la eficiencia de carbono (cantidad de CO<sub>2</sub> emitida por unidad de energía). En este segundo aspecto es donde los análisis más habituales sitúan a la transición energética como principal agente protagonista, a través de la profunda transformación que implica para los mix energéticos de los países. No obstante, el proceso de transición influye directa o indirectamente sobre muchos más aspectos de la organización social (como hemos visto, incluso en sus mismas raíces: la extracción de recursos naturales), de forma que no sólo supondrá un cambio cuantitativo en las fuentes y producción de energía, sino que requerirá

---

<sup>28</sup> Debido a la dificultad de desacoplar totalmente el crecimiento del PIB del impacto medioambiental, incluso en los escenarios más favorables en los que se asume aumentos de eficiencia en todos los países (Dittrich et al., 2012) o aumentos en la eficiencia + impuesto sobre las emisiones de carbono (Schandl et al., 2016), se encuentra que el consumo total de recursos duplica el nivel sostenible de utilización de recursos en 2050.

<sup>29</sup> La Agencia Internacional de la Energía estima que las mejoras en la eficiencia energética pueden contribuir en un 35% a la reducción de las emisiones reflejado en el Acuerdo de París para 2050 (AIE, 2018).

modificaciones profundas en los comportamientos de los diversos agentes económicos.

Por último, estudios sobre las dinámicas temporales de las transiciones energéticas nos alertan sobre la más que posible larga duración que requiere un proceso de transición de las dimensiones necesarias.

De acuerdo con la gran cantidad de literatura reciente, los procesos de transformación de los sistemas energéticos son procesos lentos y largos, con fases diferenciadas, que requieren décadas o incluso siglos (Global Energy Assessment, 2012; Smil, 2012; Fouquet y Pearson, 2012). Las transiciones rápidas serían anomalías, que ocurren únicamente en contextos particulares o en países con poblaciones reducidas.

Sin embargo, la gravedad de la situación actual implica una mutación rápida y radical de los sistemas energéticos actuales, a escala global. De acuerdo con lo mencionado anteriormente, un cambio semejante no podría durar menos de varias décadas, lo que incrementa la incertidumbre y alerta sobre la delicadeza de la cuestión.

No obstante, la situación actual posee algunos rasgos distintivos, que podría diferenciarla de otros escenarios pasados. Como recuerda Sovacool (2016), las transiciones pasadas tuvieron lugar sin la acumulación de conocimientos que poseemos actualmente sobre las dinámicas sociales, políticas y económicas de las transiciones energéticas. A lo que se suma el carácter prioritario de la futura transición, característica que transiciones anteriores no poseían (fueron procesos accidentales o circunstanciales).

Además, se han constatado en años recientes procesos de transición rápidos, que han permitido observar que estos procesos pueden ser acelerados por factores endógenos como agresivas estrategias de planificación, o exógenos, como un conflicto militar, un accidente nuclear o situaciones de crisis global (Sovacool, 2016).

Sin embargo, estas transiciones rápidas han sido de dimensiones reducidas y en ocasiones impulsadas por factores que escapan a nuestro control. El caso de los países nórdicos nos debería advertir que incluso en situaciones en las que los países protagonistas son ricos, pequeños y avanzados, las transiciones requieren al menos tres o cuatro décadas (Sovacool, 2017).

La evidencia empírica y la investigación teórica nos obligan a tomar grandes precauciones y nos recuerdan la necesidad de comenzar urgentemente procesos de transición, que contarán con la dificultad añadida de realizarse en escenarios de escasez de recursos y reducción de la energía neta y que nos obligarán a dejar atrás muchos de los objetivos básicos de política económica actuales. Las enormes dificultades que surgen al intentar realizar un desacoplamiento efectivo entre crecimiento de PIB y utilización de materiales y energía<sup>30</sup> ponen de manifiesto la necesidad de abandonar el objetivo tradicional de incrementar el PIB como estrategia más efectiva para mejorar las condiciones de vida de la población. En su lugar, se requiere llevar a cabo una política radical tanto de (re)distribución de bienes y servicios como de reparto de los tiempos y fortalecimiento de las relaciones (Heinberg, 2009; Hall et al., 2014; Court y Fizaine, 2017).

## **6. CONCLUSIONES**

La naturaleza de las relaciones entre medioambiente y desigualdad pone de manifiesto cómo los conflictos son inseparables de los procesos que tienen como objetivo la consecución de sociedades sostenibles. No importa qué intenciones tengan los diseñadores de las políticas o dónde se lleven estas a cabo, las herramientas existentes para avanzar hacia economías bajas en carbono no escapan de los aspectos distributivos ni de las relaciones de poder de la economía política. Es decir, el conflicto de intereses y la lucha de poderes no podrán ser eliminados por completo, pero sí gestionados.

Para posibilitar la construcción de instituciones que faciliten la cooperación e inclusión social es necesario comprender la dimensión social de los problemas y crisis medioambientales y, a su vez, entender el rol que juega la desigualdad en ambos extremos del nexo socio-ecológico.

La grave situación de desigualdad existente no sólo evidencia que los responsables de la delicada situación actual y los principales afectados por sus

---

<sup>30</sup> En un reciente informe, la Oficina Europea del Medio Ambiente destaca siete obstáculos principales por los que hay que ser escépticos con la ocurrencia de un proceso de desacople suficiente (Parrique et al., 2019): 1) Encarecimiento energético; 2) Efectos rebote; 3) Surgimiento de nuevos problemas al solucionar otros anteriores; 4) El impacto infravalorado de los servicios; 5) Potencial limitado del reciclaje; 6) Cambio tecnológico insuficiente e inadecuado y 7) Externalización de los problemas.

efectos perniciosos están enormemente distanciados, sino que además alza barreras que entorpecen y obstaculizan la puesta en marcha de mecanismos que conduzcan a la consecución de sociedades sostenibles.

Resulta cada vez más evidente cómo la resolución del problema del cambio climático (y de la crisis ecológica, en general) no será posible si no se acompaña de un potente programa de reducción de las desigualdades (en todas sus formas y niveles) y del abandono de alguno de los objetivos principales de la política económica convencional.

Es crucial, por tanto, articular medidas que pongan el centro de atención en los problemas sociales que subyacen tras los problemas medioambientales. No hacerlo no es sólo irresponsable, sino profundamente injusto, puesto que las consecuencias perniciosas del deterioro ambiental provocado especialmente por aquellos cuya situación ecosocial es privilegiada recaen especialmente sobre los colectivos o clases menos culpables y más vulnerables de nuestras sociedades.

## Referencias

- Acuerdo de Paris. (2015). Disponible en: <https://tinyurl.com/yxtujpkm>.
- AIE. (2018) : *Perspectives for the Energy Transition : The Role of Energy Efficiency*, pp.124. Disponible en : <https://tinyurl.com/y25l4qgv>.
- Alcántara, V y Padilla, E (2005): «Análisis de las emisiones de CO<sub>2</sub> y sus factores explicativos en las diferentes áreas del mundo», *Revista de economía crítica*, ISSN 1696-0866, Nº. 4, 2005, págs. 17-37.
- Alvaredo, F ; Chancel, L ; Piketty, T ; Saez, E y Zucman, G (2018) : *Rapport sur les inégalités mondiales*, Paris : du Seuil, 480 p.
- Álvarez, S y González-Tablas (2009): «Una lectura de la crisis desde una perspectiva estructural», *Papeles de Relaciones Económicas y Cambio Global*, FUHEM ecosocial, pp. 53-68.
- Andersson, K., & Agrawal, A. (2011) : « Inequalities, institutions, and forest commons ». *Global Environmental Change*, 21 (3), 866–875.
- Atkinson, Anthony B. (2014) : *Inequality: What Can Be Done?*. Harvard University Press. p. 384.
- Bardi U (2011) : *The Limits to Growth Revisited*, Springer, New York.
- Barnett, J y O'Neil, S (2010) : « Maladaptation ». *Global Environmental Change* 20(2) : 211–13.
- Barnett, J ; Campbell, J (2010) *Climate Change and Small Islands: Power, Knowledge and the South Pacific* (London: Earthscan); W.N. Adger, I. Lorenzoni, and K. O'Brien (eds). 2009. *Adapting to Climate Change : Thresholds, Values, Governance* (Cambridge : Cambridge University Press).
- Berkes F., Folke C., (1998) : *Linking Social and Ecological Systems. Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press; Cambridge.
- Bichler, S and Jonathan N (2017) : « Growing through Sabotage : Energizing Hierarchical Power ». *Working Papers on Capital as Power*, 1-59.
- BlueGreen Alliance (2015) : *Managing the Employment Impact of Energy Transition in Pennsylvania Coal Country*, Policy Analysis Exercise Report, 92p.
- Bowles, S., & Park, Y. (2005) : Emulation, Inequality, and Work Hours: Was Thorsten Veblen Right?. *The Economic Journal*, 115(507), F397–F412. doi:10.1111/j.1468-0297.2005.01042.x.

- Brown, E.D., Cloke, J.M.P. and Harrison, J., (2015) : Governance, decentralisation and energy: a critical review of the key issues. Disponible en : <https://tinyurl.com/yy72yaaq>.
- Brugnach, M., Craps, M., & Dewulf, A. (2014) : « Including indigenous peoples in climate change mitigation : Addressing issues of scale, knowledge and power ». *Climatic Change*, 140, 19–32.
- Bruns, S ; Moneta, A ; Stern, D (2019) : *Macroeconomic Time-Series Evidence That Energy Efficiency Improvements Do Not Save Energy*, Center for Applied Macroeconomic Analysis, Australian National University.
- Borges da Silveira Bezerra, P., Ludovique Callegari, C., Ribas, A., Lucena, A. F. P., Portugal-Pereira, J., Koberle, A. Schaeffer, R. (2017) : « The power of light : Socio-economic and environmental implications of a rural electrification program in Brazil ». *Environmental Research Letters*, 12(9), 095004.
- Boyce, J., Brenner, M.D., Riddle, M., (2005) : « A Chinese sky trust ? Distributional impacts of carbon charges and revenue recycling in China ». *Working Papers, Political Economy Research Institute*, University of Massachusetts, Amherst.
- Bureau, B. (2011) : « Distributional effects of a carbon tax on car fuels in France ». *Energy Economics*, 33(1), 121–130.
- Burke, M., Hsiang, S. M., & Miguel, E. (2015) : « Global non-linear effect of temperature on economic production ». *Nature*, 527(7577), 235–239. Doi:10.1038/nature15725.
- Burke, P. J., Shahiduzzaman, M., & Stern, D. I. (2015) : « Carbon Dioxide Emissions in the Short Run : The Rate and Sources of Economic Growth Matter ». *SSRN Electronic Journal*.
- Callan, T., Lyons, S., Scott, S., Tol, R. S. J., & Verde, S. (2009) : « The distributional implications of a carbon tax in Ireland ». *Energy Policy*, 37(2), 407–412.
- Carpintero, Ó y Riechmann, J. (2013): «Pensar la transición: enseñanzas y estrategias económico-ecológicas», *Revista de economía crítica*, 45-107.
- Carpintero, O. (2003): «Los costes ambientales del sector servicios y la nueva economía: Entre la “desmaterialización y el “efecto rebote”», *Economía Industrial*, nº 352, pp. 59-76.
- Carpintero, Ó. (2005): *El metabolismo de la economía española: Recursos naturales y huella ecológica: 1955-2000*. Lanzarote, Fundación César Manrique.

- Castree, N. (2010) : « Neoliberalism and the Biophysical Environment 2 : Theorising the Neoliberalisation of Nature ». *Geography Compass*, 4(12), 1734–1746. doi:10.1111/j.1749-8198.2010.00407.x
- Chancel, L., Piketty, T., (2015): « *Carbon and Inequality from Kyoto to Paris: Trends in the global inequality of carbon emissions (1998-2013) and prospects for an equitable adaptation fund* », disponible en: <https://tinyurl.com/h857rm7>.
- Clark A. Miller, Jennifer Richter, Jason O’Leary (2015) : « Socio-energy systems design:a policy framework for energy transitions », *Energy Res. Soc. Sci.* 6, 29–40.
- Common, M y Stigl, S (2005) : *Ecological economics: An introduction*. Cambridge University Press.
- Copeland, B.R., Taylor, M.S., (1994) : « North-South trade and the environment ». *Quarterly Journal of Economics*, 109 : 755-787.
- Court, V., & Fizaine, F. (2017) : « Long-Term Estimates of the Energy-Return-on-Investment (EROI) of Coal, Oil, and Gas Global Productions ». *Ecological Economics*, 138, 145–159.
- Currie, J (2011) : « Inequality at birth: some causes and consequences », *National Bureau of Economic Research*, Cambridge, Disponible en : <https://tinyurl.com/y4ccyz2w>.
- Diffenbaugh, N. S., & Burke, M. (2019) : « Global warming has increased global economic inequality ». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 201816020. Doi:10.1073/pnas.1816020116.
- Dittrich, M ; Giljum, S ; Lutter, S ; Polzin, C (2012) : *Green economies around the world ? Implications of resource use for development and the environment*. Vienna.
- ENERGIA. (2010) : *Gender Mainstreaming in rural electrification programmes*. The Hague : ENERGIA. Disponible en: <https://tinyurl.com/y27vyf9g>.
- Engel, D y Kammen, D. M. (2009): *Green jobs and the clean energy economy*. Copenhagen Climate Council.
- Epp, D ; Borghetto, E. (2018) : *Economic Inequality and Legislative Agendas in Europe*. Mimeo.
- European Commision, (2012): *Energy roadmap 2050*. Brussels.
- Fecht, D., Fischer, P., Fortunato, L., Hoek, G., de Hoogh, K., Marra, M., Hansell, A. (2015): « Associations between air pollution and socioeconomic characteristics,

- ethnicity and age profile of neighbourhoods in England and the Netherlands ». *Environmental Pollution*, 198(2015), 201–210.
- Fernández Buey, F (2009): «Crisis de civilización», *Papeles de Relaciones Económicas y Cambio Global*, FUHEM ecosocial, pp. 41-51.
- Fischer-Kowalski, M (2011) : « Analyzing sustainability transitions as a shift between socio-metabolic régimes ». *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1 (2011), pp. 152-159.
- Ford, J.D ; Berrang-Ford, L ; Paterson, J (2011) : « A systematic review of observed climate change adaptation in developed nations ». *Climatic Change* **106**: 327–36.
- Frank, R (2007): *Falling behind: how rising inequality harms the middle class*, Berkeley, CA, University of California Press, 148pp.
- Freeman, D (2017) : « De-Democratisation and Rising Inequality: The Underlying Cause of a Worrying Trend », *Working Paper 19/32*, LSE inequalities, pp. 1-31.
- Freire-González, J., & Puig-Ventosa, I. (2018): « Reformulating taxes for an energy transition ». *Energy Economics*. DOI:10.1016/j.eneco.2018.11.027.
- Fouquet, R y Pearson, P. J. G. (2012) : « Past and prospective energy transitions : insights from history », *Energy Policy* 50 (November) 1–7.
- Fouquet, R. (2016) : « Historical energy transitions : Speed, prices and system transformation », *Energy Research & Social Science* 23, pp. 7–12.
- Galbraith, J.K (2017): *Desigualdad*, Deusto.
- Garrett-Peltier, H. (2017) : « *Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model* ». *Economic Modelling*, 61, 439–447.
- GEA, Global Energy Assessment (2012): *Toward a Sustainable Future*, Cambridge University Press and the International Institute for Applied Systems Analysis, Cambridge UK and New York, NY, USA and Laxenburg, Austria.
- Global Footprint Network: <https://tinyurl.com/y5oq2yjk>
- Goodland, R., Daly, H. & El Serafy, S. (1991): « Environmentally sustainable economic development: building on Brundtland ». *World Bank Environmental Working Paper no. 46*. World Bank, Washington.
- Griffin, Paul. (2017): « *CDP Carbon Majors Report 2017* ». Carbon Disclosure Project, disponible en: <https://tinyurl.com/y8vapmkb>.

- Grigoli, F; Robles, A (2017): « Inequality overhang ». International Monetary Fund (*IMF working papers 17/76*).
- Grubler, A (2012): « Energy transitions research insights and cautionary tales ». *Energy Policy*, 8-18.
- Haberl, H., M. Fischer-Kowalski, F. Krausmann, J. Martínez-Alier, V. Winiwarter, (2011) : « A Socio-metabolic Transition towards Sustainability? Challenges for Another Great Transformation », *Sustainable Development*, vol 19, n° 1, pp. 1-14.
- Haines, A., Kovats, R. S., Campbell-Lendrum, D., & Corvalan, C. (2006) : « Climate change and human health: Impacts, vulnerability and public health ». *Public Health*, 120(7), 585–596.
- Hall, C. A. S., Lambert, J. G., & Balogh, S. B. (2014) : « EROI of different fuels and the implications for society ». *Energy Policy*, 64, 141–152.
- Harvey, D (2003) *The New Imperialism : Accumulation by Dispossession* (Oxford : Oxford University Press) p. 148.
- Heinberg, R. (2009) : *Searching for a Miracle : 'Net Energy' Limits and the Fate of Industrial Society*, International Forum on Globalization and Post Carbon Institute.
- Hickel, J. (2018) : « Is it possible to achieve a good life for all within planetary boundaries ? », *Third World Quarterly*.
- Hickel, J & Kallis, G (2019) : « Is Green Growth Possible ? » *New Political Economy*, DOI: 10.1080/13563467.2019.1598964.
- Hirsh, R.F ; Jones, C.F (2014) : « History's contributions to energyresearch and policy », *Energy Res. Soc. Sci.* 1, 106–111.
- Hofferberth, E. (2019): *A Green New Deal beyond growth (II) – Some steps forward*, Degrowth. Disponible en: <https://tinyurl.com/y5ybzuw8>.
- Hsiang, S., Kopp, R., Jina, A., Rising, J., Delgado, M., Mohan, S., Houser, T. (2017) : « Estimating economic damage from climate change in the United States ». *Science*, 356(6345), 1362–1369. Doi:10.1126/science.aal4369.
- Hughes, T.P. in : Bijker, W.E., Hughes, T.P., Pinch, T.P. (Eds.) (1987) : « The Evolution of Large Technological Systems in The Social Construction of Technological Systems », The MIT Press, USA, pp. 51–82.
- IPBES. (2019) : *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem*

Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES Secretariat, Bonn, Germany.

IEA, (2010): *World Energy Outlook*, Paris.

IPCC (2014) : *Climate Change 2014 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Technical Summary disponible en : <https://tinyurl.com/yyolgebq>.

IPCC, (2014) : *Climate Change 2014 : Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneve.

Jacobe, D (2012): *Americans Still Priorize Economic Growth Over Environment*, Gallup.

Jackson, T., Victor, T. A. (2015) : « Does slow growth lead to rising inequality ? Some theoretical reflections and numerical simulations », *Ecological Economics*, (121) 206-209.

Jain, R ; Urban, LI; Balbach, H; Webb, D (2012): *Economic and Social Impact Analysis*, Handbook of Environmental Engineering Assessment.

Jakob, M., & Marschinski, R. (2012) : « Interpreting trade-related CO2 emission transfers ». *Nature Climate Change*, 3(1), 19–23.doi:10.1038/nclimate1630

Jennings, G. (2016) : *Transport, poverty alleviation and the principles of social justice*. Shanghai : Partnership on Sustainable Low Carbon Transport (SLoCaT). Disponible en : <https://tinyurl.com/y5zb6rwe>.

Just Transition Centre. (2017) : *Just transition : A report for OECD*. Paris : Organisation for Economic Co-operation and Development. Disponible en : <https://tinyurl.com/y42d3qhg>.

Kallis, G. (2019) : *A Green New Deal Must Not Be Tied to Economic Growth*, Truthout. Disponible en : <https://tinyurl.com/y6p9u3lj>.

Kathuria, V., & Khan, N. (2007) : « Vulnerability to Air Pollution : Is There Any Inequity in Exposure? *Economic and Political Weekly* », 42(30), 3158-3165. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/4419846>.

Krausmann, F., M. Fischer-Kowalski, H. Schandl, N. Eisenmenger, (2008): « The Global Sociometabolic Transition. Past and Present Metabolic Profiles and Their Future Trajectories », *Journal of Industrial Ecology*, 12, pp. 637-656.

Kjellström, T. ; Briggs, D.; Freyberg, C.; Lemke, B.; Otto, M.; Hyatt, O. (2016) : «Heat, human performance and occupational health: A key issue for the assessment of global climate change impacts », *Annual Review of Public Health*, Vol. 37, pp. 97–112.

- Kovats, S. ; Hajat, S. (2008) : « Heat stress and public health: A critical review », *Annual Review of Public Health*, Vol. 29, pp. 41–55.
- Krugman, P. (2007): *Después de Bush, el fin de los “neocons” y la hora de los demócratas*, Barcelona., Crítica.
- Krugman, P. (2002) : *For Richer*, The New York Times, disponible en : <https://tinyurl.com/yxjny55s>.
- Kuznets, S (1955) : «Economic Growth and Income Inequality.» *American Economic Review* 45, no. 1, 1-28.
- Laurent, É (2015a): « Social-ecology: exploring the missing link in sustainable development ». Stanford University, disponible en: <http://tinyurl.com/y26foff4>.
- Laurent, É (2015b): «La social-écologie: une perspective théorique et empirique». *Revue Française des Affaires Sociales*, N°1-2, pp. 125-143.
- Laurent, É; Pochet, P (2015): *Pour une transition sociale-écologique. Quelle solidarité face aux défis environnementaux ?*
- Lin, B., & Li, X. (2011) : « The effect of carbon tax on per capita CO2 emissions ». *Energy Policy*, 39(9), 5137–5146.
- Lin, J., Pan, D., Davis, S. J., Zhang, Q., He, K., Wang, C., Guan, D. (2014) : «China’s international trade and air pollution in the United States». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(5).
- London, L; Joshi, IK; Cairncross, E; Claudio, L (2011): *Environmental justice: an international perspective*. In: Nriagu, JO, ed. *International encyclopedia of environmental health* (in press). Oxford: Elsevier.
- Magnan, A. K., Schipper, E. L. F., Burkett, M., Bharwani, S., Burton, I., Eriksen, S., Ziervogel, G. (2016) : « Addressing the risk of maladaptation to climate change». *Wiley Interdisciplinary Reviews : Climate Change*, 7(5), 646–665.
- Markkanen, S y Anger-Kraavi, A (2019) : « Social impacts of climate change mitigation policies and their implications for inequality », *Climate Policy*, DOI: 10.1080/14693062.2019.1596873.
- Martinez Alier, J (2005): *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Barcelona: Icaria Antrazo.
- Martínez Alier, J (2008): «Conflictos ecológicos y justicia ambiental», *Revista Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*. Fundación Fuhem. N° 103
- Martínez Alier, J y Roca, J (2013): *Economía ecológica y política ambiental*, Fondo de Cultura Económica, México D.F, México.

- Mercer, K. L., Perales, H. R., & Wainwright, J. D. (2012) : « Climate change and the transgenic adaptation strategy: Smallholder livelihoods, climate justice, and maize landraces in Mexico ». *Global Environmental Change*, 22(2), 495–504.
- Metcalf, G. E. (2008) : « Designing a Carbon Tax to Reduce U.S. Greenhouse Gas Emissions ». *Review of Environmental Economics and Policy*, 3(1), 63–83.
- Milanovic, B (2005) : *Worlds Apart : Measuring International and Global inequality*, Princeton University Press, 240p.
- Milanovic, B (2016) : *Global inequality: A New Approach for the Age of Globalization*, [Harvard University Press](https://www.harvard.edu/press/).
- Milanovic, B (2019) : *Formal and actual similarities between climate change and global inequality, and suboptimality of the nation-state*. Blog personal del autor, disponible en : <https://tinyurl.com/y4jwhzk3>.
- Mitchell, G (2018): «Environmental Justice: An Overview», Actualización de: Mitchell, G. *Environmental Justice: An Overview*, In Encyclopedia of Environmental Health, edited by J.O. Nriagu, Elsevier, Burlington, Pages 449–458.
- Meadows, D.H., Randers, J., Meadows, D.L., (2004): *The limits to growth: the 30-year update*. Chelsea Green Publishing Company.
- Moore, J. W (2019): «The Capitalocene and Planetary Justice», *Maize*, vol. 6, pp. 49-54.
- Motesharrei, S; Rivas, J y Kalnay, E (2014): «Human and nature dynamics (HANDY): Modeling inequality and use of resources in the collapse or sustainability of societies», *Ecological Economics*,101, pp. 90-102.
- Murphy, D. J., & Hall, C. A. S. (2010): «Year in review-EROI or energy return on (energy) invested». *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1185(1), 102–118.
- Murphy, D.J., Hall, C. A. S. (2011): «Energy return on investment, peak oil, and the end of economic growth», *Annals of New York Academy of Sciences*, vol. 1219, pp. 52–72.
- OECD. (2012): *Greening Development: Enhancing Capacity for Environmental Management and Governance*. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- O'Neill D. W., Fanning A. L., Lamb W. F., Steinberger J. K. (2018) : « A good life for all within planetary boundaries ». *Nature Sustainability*, 1, 88-95.

- Organización Internacional del Trabajo (2015): *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos*, Ginebra.
- Organización Internacional del Trabajo (2018): *World employment social Outlook: Greening with jobs*. Geneva : International Labour Organisation. Disponible en : <https://tinyurl.com/y2mluphs>.
- Oxfam Intermón (2015): *La desigualdad extrema de las emisiones de carbono*. Disponible en : <http://tinyurl.com/yxa7ekr3>.
- Parrique T., Barth J., Briens F., C. Kerschner, Kraus-Polk A., Kuokkanen A., Spangenberg J.H., (2019) : *Decoupling debunked: Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability*. European Environmental Bureau.
- Persson, T y Tabellini, G (1994) : « Is inequality harmful to growth ? » *American Economic Review* 83 (3), 600-621.
- Peter A. O'Connor (2010) : *Energy Transitions* (The Pardee Papers/No. 12)
- Piketty, T (2013) : *Le Capital au XXIème siècle*, Paris : du Seuil, 976 p.
- PIR (2019). *Panorama de los Recursos Globales 2019: Recursos naturales para el futuro que queremos*. Oberle, B., Bringezu, S., Hatfeld-Dodds, S., Hellweg, S., Schandl, H., Clement, J., and Cabernard, L., Che, N., Chen, D., Droz-Georget, H., Ekins, P., FischerKowalski, M., Flörke, M., Frank, S., Froemelt, A., Geschke, A., Haupt, M., Havlik, P., Hübner, R., Lenzen, M., Lieber, M., Liu, B., Lu, Y., Lutter, S., Mehr, J., Miatto, A., Newth, D., Oberschelp, C., Obersteiner, M., Pfster, S., Piccoli, E., Schaldach, R., Schüngel, J., Sonderegger, T., Sudheshwar, A., Tanikawa, H., van der Voet, E., Walker, C., West, J., Wang, Z., Zhu, B. Un informe del Panel Internacional de Recursos. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi, Kenia. Disponible en: <http://tinyurl.com/yxc3hb7v>.
- Pollin, R. (2016): *Global Green Growth for Human Development*, UNDP Human Development Report, Think Piece.
- Pollin, Garrett-Peltier and Jeannette Wicks-Lim., (2017) : *Clean Energy Investments for New York State*, Political Economy Research Institute (PERI), University of Massachusetts Amherst.
- Putnam, R (2002): *Solo en la bolera: colapso y resurgimiento de la comunidad americana*, Galaxia Gutenberg, Barcelona.

- Quirion, P., Demailly, D (2008) : *-30% de CO<sub>2</sub> = 684.000 emplois : L'équation gagnante pour la France*, WWF. Disponible en : <https://tinyurl.com/yxbal5s6>.
- Randers, J. (2012) : *2054-A Global Forecast for the Next Forty Years*. Chelsea Green Publishing.
- Rausch, S., Metcalf, G. E., & Reilly, J. M. (2011) : « Distributional impacts of carbon pricing: A general equilibrium approach with micro-data for households ». *Energy Economics*, 33, S20–S33.
- Reckien, D., Lwasa, S., Satterthwaite, D., McEvoy, D., Creutzig, F., Montgomery, M., Khan, I. (2018) : « Equity, environmental justice, and urban climate change ». In C. Rosenzweig, W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, & S. Ali Ibrahim (Eds.), *Climate change and cities: Second assessment report of the urban climate change research network* (pp. 173–224). Cambridge : Cambridge University Press.
- Riechmann, J (1995): « Necesitamos una reforma fiscal guiada por criterios igualitarios y ecologistas ». *De la economía a la ecología*, ISBN 84-8164-040-9, págs. 79-116.
- Ritchie, H ; Roser, M (2017): *CO<sub>2</sub> and other Greenhouse Gas Emissions*, OurWorldInData, disponible en : <http://tinyurl.com/ybkpjvgh>.
- Rockström, J., et al., (2009) : « A safe operating space for humanity ». *Nature*, 461, pp. 472-475.
- Rothstein, B y Uslaner, E (2005) : « All for all : equality, corruption and social trust », *World Politics*, n° 58, pp.41-72.
- Roth, S (2017) : « Air pollution, educational achievements, and human capital formation ». *IZA World of Labor*, 381 doi: 10.15185/izawol.381.
- Sanchez, A. S., Torres, E. A., & Khalid, R. A. (2015) : « Renewable energy generation for the rural electrification of isolated communities in the Amazon Region ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49, 278–290.
- Schandl, H, Hatfield-Dodds, S, Wiedmann, T et al. (7 more authors) (2016) : « Decoupling global environmental pressure and economic growth: Scenarios for energy use, materials use and carbon emissions ». *Journal of Cleaner Production*, 132. pp. 45-56. ISSN 0959-6526.
- Scheidel, W. (2017) : *The Great Leveler: Violence and the History of Inequality from the Stone Age to the Twenty-First Century*, Princeton University Press.

- Sempere, J (2019): *Las cenizas de Prometeo: transición energética y socialismo*, Pasado y Presente, p.180.
- Smil, V (2010) : *Energy Myths and Realities: Bringing Science to the Energy Policy Debate*, Rowman and Littlefield, Washington, DC, pp. 136–141.
- Smil, V (2012): *A Skeptic Looks at Alternative Energy*, IEEE, Spectrum.
- Sovacool, B.K., (2016) : « How long will it take ? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions », *Energy Res. Soc. Sci.* 13, pp. 202–215.
- Sovacool, B.K., (2017) : « Contestation, contingency, and justice in the Nordic low-carbon energy transition », *Energy Policy* 102, 569-582.
- Sovacool, B.K., (2018) : « [Advancing the international political economy of climate change adaptation: political ecology, political economy and social justice](#) », [Chapters](#), in: Handbook of the International Political Economy of Energy and Natural Resources, chapter 3, pages 33-49 Edward Elgar Publishing.
- Stiglitz, J. (2012): *El precio de la desigualdad*, Madrid: Taurus.
- Tainter J.A., (1988) : *The Collapse of Complex Societies*. Cambridge University Press; Cambridge.
- Turner, G. M. (2008) : « A comparison of The Limits to Growth with 30 years of reality », *Global Environmental Change*, 18, pp. 397-411.
- Turner, G. (2014) : « Is Global Collapse Imminent ? », *MSSI Research Paper n.4*, Melbourne Sustainable Society Intitute, The university of Melbourn.
- UNEP, (2011) : *Towards a Green Economy. Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. Geneva, Switzerland: United Nations Environment Programme.
- Ürge-Vorsatz, D., Arena, D., Tirado Herrero, S., & Butcher, A. (2010): *Employment impacts of a large-scale deep building energy. Retrofit programme in Hungary*. Budapest : Central European University and European Climate Foundation.
- Ürge-Vorsatz, D., Tirado Herrero, S., Dubash, N., & Lecocq, F. (2014) : « Measuring the co-benefits of climate change mitigation ». *Annual Review of Environment and Resources*, 39, 549–582.
- Valero, A y Valero. A. D. (2014): *Thanatia: The destiny of the Earth's mineral resources: A thermodynamic cradle-to-cradle assessment*.
- Vidaurre, J (2012) : *Local vs Large Scale Renewable Energy Generation*, Coursework for Physics of Energy, Standford University.

- Victor, P. (2011) : « Growth, degrowth and climate change : a scenario analysis », *Ecological Economics*, 84, pp. 206-212.
- Wallich, H (1972) : *Zero Growth*, The New York Times, p.62. Disponible en : <https://tinyurl.com/y5so4qus>.
- Ward, J.D. ; Sutton, P.C.; Werner, A.D.; Costanza, R.; Mohr, S.H.; Simmons, C.T. (2016) : « Is decoupling GDP growth from environmental impact possible ? », in PLoS ONE, Vol. 11, No. 10, e0164733.
- WEF (2018): *Global Risks Report*.
- Weide, R. Van Der & Milanovic, B (2018) : « Inequality is Bad for Growth of the Poor (but Not for That of the Rich) », *The World Bank Economic Review*, 32: 507–30.
- Westholm, E., Lindahl, K. B, (2012) : « The Nordic welfare model providing energy transition ? A political geography approach to the EU RES directive”. *Energy Policy* 50, 328–335.
- Wiedmann, T., Wood, R., Minx, J. C., Lenzen, M., Guan, D., & Harris, R. (2010): «A carbon footprint time series of the UK – results from a multi-region input–output model». *Economic Systems Research*, 22(1), 19–42.doi:10.1080/09535311003612591.
- Wilkison, R & Pickett, K (2009): *Desigualdad: un análisis de la (in)felicidad colectiva*, Madrid, Turner Publicaciones.
- WWF (2016): *Informe Planeta Vivo*, 2016.
- Yusuf, A.A., Resosudarmo, B., (2007) : « On the distributional effect of carbon tax in developing countries : the case of Indonesia ». *Working Paper in Economics and Development Studies 200705*, Department of Economics, Padjadjaran University
- Zheng, D., & Shi, M. (2017) : « Multiple environmental policies and pollution haven hypothesis: Evidence from China’s polluting industries ». *Journal of Cleaner Production*, 141, 295–304. Doi:10.1016/j.jclepro.2016.09.091.