



universidad  
de león  
Facultad de Ciencias  
Económicas y Empresariales

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de León

Grado en Economía

Curso 2022/2023

**LAS POLÍTICAS CLIMÁTICAS DE LA UE.  
LA EVOLUCIÓN DEL RÉGIMEN DE COMERCIO  
DE DERECHOS DE EMISIÓN**

**(THE EU CLIMATE POLICIES. THE EVOLUTION  
OF THE EMISSIONS TRADING SCHEME)**

Realizado por la alumna María Angustia Josefina Nze Asue

Tutelado por los Profesores: Julio Abad González y Cristina Álvarez Folgueras

León, septiembre de 2023

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA .....	6
3. CAMBIO CLIMÁTICO .....	7
3.1. Concepto del cambio climático .....	7
3.2. Causas y consecuencias del cambio climático .....	8
3.2.1. Causas del cambio climático .....	9
3.2.2. Consecuencias del cambio climático .....	11
4. TEORÍAS SOBRE LA RELACIÓN ENTRE CRECIMIENTO ECONÓMICO Y CAMBIO CLIMÁTICO. ....	16
5. RESPUESTA INTERNACIONAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO .....	21
5.1. Acuerdos adoptados para el cambio climático a nivel internacional.....	21
5.2. Contribución de la Unión Europea al régimen internacional .....	30
6. ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS CLIMÁTICAS DE LA UE.....	35
6.1. Régimen de comercio de emisiones.....	35
6.1.1. Fases del Régimen de Comercio de Emisiones de la Unión Europea .....	40
6.1.2. Algunas dificultades del Régimen de Comercio de Emisiones de la UE ....	43
6.1.3. Reserva de Estabilidad del Mercado.....	45
6.2. Resultados del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE .....	46
6.3. Análisis a nivel sectorial .....	50
6.3.1. Impacto del RCDE UE en la producción industrial.....	50
6.3.2. Impacto del RCDE UE en el mercado eléctrico .....	52
7. TRANSICIÓN A UNA ECONOMÍA VERDE EN LA UNIÓN EUROPEA.....	57
7.1. El Pacto Verde Europeo .....	58
7.2. Iniciativas del Pacto Verde Europeo .....	59
8. CONCLUSIONES .....	62
REFERENCIAS .....	64

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1. Evolución de las Emisiones mundiales de Gases de Efecto Invernadero (1990-2020).....	12
Gráfico 3.2. Evolución de la temperatura media anual en relación con el periodo preindustrial medidos en grados centígrados.....	13
Gráfico 4.1. Evolución de las Emisiones de CO <sub>2</sub> y el PIB.....	19
Gráfico 6.1. Evolución de la Asignación de las emisiones en la Unión Europea.....	39
Gráfico 6.2. Evolución de las Emisiones verificadas y Derechos Asignados en la UE .....	44
Gráfico 6.3. Evolución de los precios de los derechos de emisión (2008-2022) .....	45
Gráfico 6.4. Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero y el PIB .....	48
Gráfico 6.5. Evolución de los Derechos Asignados, las Emisiones Verificadas y el Excedente .....	48
Gráfico 6.6. Producción industrial vs emisiones de CO <sub>2</sub> en el sector energético .....	51
Gráfico 6.7. Precio de la electricidad. Alemania, España, Francia e Italia .....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1. Mapa de Mercados de Emisión.....	36
--	----

## **RESUMEN**

El objetivo fundamental de este trabajo es analizar la evolución del Régimen de Comercio de emisiones como política climática fundamental de la UE en las cuatro grandes economías de la UE. Para alcanzar este objetivo se comienza definiendo en primer lugar el problema del cambio climático, así como sus causas y sus consecuencias. Después se estudian algunas teorías que tienen como objetivo relacionar el crecimiento económico con el cambio climático. Posteriormente se realiza un recorrido histórico de los acuerdos y medidas adoptadas a nivel internacional para hacer frente al problema del cambio climático, destacando también la contribución de la Unión Europea en el Régimen Internacional. A continuación, se estudia la evolución del Régimen de Comercio de emisión analizando la reducción de las emisiones a través de algunos factores del RCDE UE. Así mismo se estudia la efectividad del RCDE UE en la producción industrial del sector de la energía y en el mercado eléctrico. Por último, se estudian las nuevas estrategias adoptadas por la UE para convertirse en una economía libre de emisiones de gases de efecto invernadero.

*Palabras clave:* Cambio climático, Política Climática, Régimen de Comercio de Derechos de Emisión, Reducción de emisiones.

## **ABSTRACT**

The main objective of this paper is to analyze the evolution of the Emissions Trading Scheme as a key EU climate policy in the four major EU economies. To achieve this objective, we begin by first defining the problem of climate change, as well as its causes and consequences. Then, some theories that aim to relate economic growth with climate change are studied. Subsequently, a historical review is made of the agreements and measures adopted at the international level to face the problem of climate change, also highlighting the contribution of the European Union in the International Regime. Next, the evolution of the Emissions Trading Scheme is studied, analyzing the reduction of emissions through some factors of the EU ETS. The effectiveness of the EU ETS in the industrial production of the energy sector and in the electricity, market is also studied. Finally, the new strategies adopted by the EU to become a greenhouse gas emission free economy are studied.

*Keywords:* Climate Change, Climate Policy, Emissions Trading Scheme, Emission Reduction.

## 1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es un tema que ha ido ganando notoriedad en el panorama político y socioeconómico internacional de las últimas décadas. Al principio, el cambio climático era únicamente relevante en el ámbito académico<sup>1</sup>, pero se podría decir que esta tendencia empieza a cambiar en 1979, año en el que tiene lugar en Ginebra la 1ª Conferencia Mundial sobre el Clima. En este momento los países y los organismos internacionales evalúan y empiezan a tener más presente el problema climático y sus posibles implicaciones. No obstante, cabe señalar que casi ningún país (por no decir ninguno) empieza a tomar medidas efectivas al respecto. Después de esta conferencia el foco político y social ha ido dirigiendo cada vez más su atención a ese problema<sup>2</sup>. Prueba de la creciente relevancia son algunos de los más destacados eventos, conferencias, etc. que se han ido teniendo lugar posteriormente:

- La Organización Meteorológica Mundial (OMM) ha organizado otras dos conferencias después de la primera que se ha mencionado.
- Las conferencias de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la Conferencia de Villach, la Conferencia de Toronto.
- El Protocolo de Kioto.
- El Acuerdo de París.

Otra de las muestras de la importancia que tiene actualmente el cambio climático (junto a otros aspectos relacionados con la sostenibilidad<sup>3</sup>) se aprecia en el cambio de los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM) a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Ambos paquetes de objetivos fueron establecidos conjuntamente por los países bajo el Sistema de las Naciones Unidas. Una vez que vence el plazo para los ODM en 2015 se establecen los ODS, los cuales ya en su nombre llevan una connotación que puede asociarse fácilmente al cambio climático. Los ODS tienen por lo menos 6 objetivos (de los 17) que pueden asociarse de forma clara al cambio climático<sup>4</sup>. En contraste, de los 8 OMD sólo uno podía asociarse al cambio climático (el ODM 7). Se puede comprobar así

---

<sup>1</sup> Así lo demuestran los primeros estudios sobre el tema de Wallace Broecker (1975), Syukuro Manabe y Richard Wetherald (1976)

<sup>2</sup> Lo cual, de nuevo, no se ha traducido directamente en una puesta en marcha de acciones alineadas con esa creciente presencia mediática.

<sup>3</sup> Entendiendo como sostenibilidad al igual que Johnson la capacidad de mantener una actividad (en este el modelo económico actual) en el futuro (Bermejo Gómez De Segura, s. f.)

<sup>4</sup> Objetivos de Desarrollo Sostenible 7, 11, 12, 13, 14 y 15.

el protagonismo que han tomado las cuestiones relacionadas con el cambio climático de unos objetivos a otros (Naciones Unidas, s. f.-c; UNICEF, s. f.)

Por otra parte, debido a evidencias científicas aportadas desde organismos como el Panel Internacional sobre Cambio Climático (IPCC) se llega a la conclusión de que los cambios en el clima que se están observando son cambios generalizados, rápidos y que además se están intensificando. Así mismo este grupo de expertos afirma que las actividades humanas están causando eventos extremos, como las olas de calor, las lluvias torrenciales y las sequías mucho más frecuentes y severos (Ingeniería y Economía del Transporte, s. f.).

A raíz de todo lo anterior, resulta lógico plantearse por qué razón ese tema ha ganado esta notoriedad a lo largo de los años. La respuesta simple y corta es que el origen de la creciente importancia del cambio climático está en sus efectos. Dichos efectos o consecuencias se abordan en profundidad en el segundo apartado de este capítulo, en este momento es suficiente con señalar que el cambio climático tiene efectos negativos sobre el medio ambiente y, por ende, sobre los seres vivos que habitan en él. En especial los seres humanos resultan afectados negativamente, ya que su calidad de vida se ve amenazada. Por lo tanto, lo que ha ido convirtiendo al cambio climático en un foco de creciente interés son, en primer lugar, las potencialmente devastadoras consecuencias que puede tener sobre la humanidad<sup>5</sup> y, en segundo lugar, el factor temporal, dado que a medida que pasa el tiempo, se está más cerca un posible punto de no retorno o desde el que sea mucho más difícil revertir sus efectos. Algunos informes, ponen el plazo de 2050 para reducir las emisiones de manera que se pueda alcanzar una neutralidad del clima (Comisión Europea, 2019). De ahí que Antonio Guterres, Secretario General de la ONU (Organización de las Naciones Unidas), en su declaración sobre la contribución del grupo I al Sexto Informe de Evaluación del IPCC (2021), considerara el cambio climático como un código rojo<sup>6</sup> para la humanidad.

Una vez señalado el negativo impacto del cambio climático sobre el medio ambiente surge un comprensible interés por saber sus posibles causas. Este es el punto en el que se evidencia la relación entre el cambio climático y la economía. Aunque posteriormente en

---

<sup>5</sup> Esto es, no sólo a una generación en concreto sino a la actual y sobre todo a las futuras generaciones tomadas en su conjunto.

<sup>6</sup> Con código rojo se refiere a un estado de alarma para la población por las evidencias irrefutables de los efectos del cambio climático (ANUE, 2021)

el punto 3.2 se entrará en más detalle sobre esta cuestión, la clasificación más básica de las causas del cambio climático señala que éste puede deberse a causas naturales o a causas antropogénicas, es decir, debido a la actividad humana, destacando especialmente están las actividades económicas. De hecho, algunos autores consideran la parte del origen del cambio climático que es antropogénico es la que más peso tiene en la manifestación actual de este fenómeno (Fernández Durán y González Reyes, 2018). Adicionalmente, autores como Díaz y Marrero (2020) establecen que la relación existente entre el cambio climático y la actividad económica es dinámica y de doble dirección, puesto que el clima afecta a la producción y al rendimiento de las inversiones que realizan las empresas, pero, simultáneamente, las decisiones que toman las mismas empresas pueden llegar a dejar una huella ambiental. En este sentido, el sistema económico tiene mucho que aportar en la mitigación de este fenómeno, pues las actividades económicas que no dejen huella ambiental son las que posibilitarán a atenuar el cambio climático.

Una vez demostrada la relevancia de este problema, este trabajo girará en torno a la Unión Europea esencialmente por dos razones. La primera responde a su importancia como un destacado actor en la economía global, se trata de una de las áreas económicas más grandes del mundo, conformada por 27 Estados miembros los cuales en su conjunto representan el 18% del PIB según datos del Banco Mundial en 2022. Para poner en perspectiva ese dato se puede ver que otra de las economías destacadas como es EE.UU. tiene un peso del 24% del PIB Mundial y el de China representa el 18% al igual que la UE. La segunda razón se debe al elevado compromiso que ha demostrado en las cuestiones relacionadas con el clima o, por lo menos, su mayor interés en comparación con el escaso esfuerzo de otras economías importantes a nivel global a ese respecto. Prueba de dicho compromiso es que fue la primera gran economía en presentar su objetivo de reducción de emisiones en virtud del acuerdo de París. Además, la UE se comprometió a reducir sus emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en un 40% para 2030 (comparándolo con el nivel de 1990) y, posteriormente, este objetivo fue incrementado al 55% en la nueva Ley del Clima de la UE aprobada en 2021 (Parlamento Europeo, 2019). Adicionalmente, se ha establecido un Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE UE) para lograr la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Por todos estos objetivos ambiciosos que tiene la UE, se podría considerar que es una de las entidades geopolíticas más comprometida con los temas relacionados con el cambio climático.

No obstante, cabe matizar que el análisis que se realice posteriormente sobre algunas estadísticas no se basará en la UE en su conjunto, sino que se centrará en las economías más importantes de dicho bloque económico, esencialmente Alemania, Francia, Italia y España. A finales de 2022 esos cuatro países aparecían como las economías más grandes de la UE en términos de Producto Interior Bruto según datos de Eurostat. Alemania tiene el PIB más alto con 3.869.900,0 millones de euros (24% del PIB de la UE), seguido de Francia con 2.639.092,0 millones de euros (17% del PIB de la UE), posteriormente están Italia con 1.909.153,6 millones de euros (12% del PIB de la UE) y España con 1.327.108,0 millones de euros (8% del PIB de la UE). Estas economías serían, en cierto modo, las más relevantes de la Unión Europea ya sea como las que más habrían contribuido al cambio climático o como las que, lógicamente, tomando medidas podrían afectar más positivamente la evolución de este.

El objetivo general de este trabajo es analizar la evolución del Régimen de Comercio de Derechos de emisión de la Unión Europea como política climática fundamental de la UE para hacer frente al cambio climático. Para la consecución de este objetivo, se desarrolla una serie de objetivos específicos que se dividen en:

### **Objetivos teóricos**

- Definir el cambio climático y conocer sus características generales
- Mencionar algunas teorías que han establecido la relación entre el crecimiento económico y el cambio climático,
- Saber cuál ha sido el rol de la comunidad internacional respecto al tema del cambio climático y la contribución de la UE en el mismo.
- Entender el funcionamiento del RCDE UE, su evolución y algunas de sus dificultades
- Conocer las diferentes estrategias adoptadas por la UE para convertirla en una economía verde y con cero emisiones de gases de efecto invernadero.

### **Objetivos empíricos**

- Analizar el RCDE UE en todas sus fases con el objetivo de evaluar la reducción de las emisiones y el posible impacto del RCDE UE en la producción industrial del sector de la energía y en el mercado eléctrico.

Para llevar a cabo estos objetivos, el trabajo se ha estructurado en cinco bloques. El primer bloque engloba todo lo relacionado con la conceptualización, las causas, así como los efectos adversos que puede provocar el cambio climático a la humanidad. El segundo bloque presenta las distintas teorías surgidas a lo largo de los años entorno a la relación existente entre el crecimiento económico y el cambio climático, tal es el caso de la teoría de Kuznets. En el bloque tres se recoge las estrategias, programas y planes diseñados por las organizaciones internacionales para contrarrestar los efectos del cambio climático. Se destaca la contribución de la UE al régimen internacional. En el bloque cuatro se analiza la evolución del Régimen de Comercio de Emisión, esto es, la efectividad de este a través de la reducción de emisiones y analizando algunos factores que pueden influir en dicha efectividad. También se pretende visualizar si el RCDE UE ha tenido un impacto en la producción industrial del sector de la energía o en el mercado eléctrico. En el bloque cinco se enuncian las distintas estrategias adoptadas por la UE para transformar su economía en una más sostenible medioambientalmente y libre de emisiones de gases de efecto invernadero.

## 2. METODOLOGÍA

Tras determinar que el objetivo principal de este trabajo consiste en analizar el impacto económico de las políticas climáticas en las grandes economías de la UE, la elaboración de este trabajo ha consistido en una investigación teórica y práctica. La investigación teórica se ha realizado a través de la lectura de numerosas fuentes bibliográficas donde más se destaca:

- Artículos e informes disponibles en las fuentes oficiales de la UE, como el Parlamento Europeo, el Consejo Europeo y la Comisión Europea.
- Artículos e informes de organismos del Gobierno de España como el Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico. Así como informes del Banco de España.
- Informes disponibles en las páginas oficiales de Organismos Internacionales como las Naciones Unidas y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Adicionalmente se ha hecho uso de un manual que tiene por título *Cambio climático: Desacuerdo entre Estados Unidos y Europa* del autor Antal (2004).
- También la utilización de artículos y revistas académicas de Dialnet.

La investigación práctica por su parte se ha desarrollado a través de la utilización de bases de datos reconocidos, principalmente: la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), Fondo Monetario Internacional (FMI), Eurostat y el Banco Mundial (BM). De estas bases de datos se han recopilado la información de los gráficos utilizados en este trabajo. Para la elaboración de los gráficos han sido necesarios programas como:

- Flourish Studio
- Microsoft Excel

### 3. CAMBIO CLIMÁTICO

Para proceder al desarrollo del tema en cuestión de este trabajo es importante definir previamente el concepto del cambio climático, resaltar sus causas, así como sus consecuencias, de esta manera se entenderá posteriormente las políticas que se han adoptado para hacer frente a la misma.

#### 3.1. CONCEPTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Antes de abordar el cambio climático en relación con otros temas o analizar sus causas y consecuencias en este apartado primeramente se intenta realizar una aproximación precisa al concepto de cambio climático a través de diferentes definiciones formuladas por organismos destacados. Así, varios acuerdos, agencias y/o organismos internacionales han tratado de definir este término.

Como ya se ha indicado, el primero en alertar sobre que “el cambio climático” se estaba produciendo fue el geofísico estadounidense Wallace Smith Broecker en 1975 en su artículo en la revista *Science* (Broecker, 1975). A continuación, se repasan algunas de las definiciones más destacadas que se han ido formulando después de la primera aparición del término.

Uno de los acuerdos más importantes, tal vez el más importante, que se han realizado en relación con el cambio climático es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). En el artículo 1 de dicho acuerdo se define el cambio climático como “*un cambio de clima que se atribuye directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y se suma a la variabilidad natural del clima observado durante periodos de tiempo comparables*” (Naciones Unidas, 1992)

Por otro lado, el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), define el cambio climático como:

*Una variación del estado del clima identificable (por ejemplo, a través de pruebas estadísticas) que se puede dar en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios o periodos más largos. (IPCC, 2018)*

Además de las definiciones, otra cuestión que juega un papel importante para esclarecer y comprender íntegramente el cambio climático es establecer la relación y la diferencia

entre éste y otro concepto estrechamente asociado con él como es el calentamiento global. Muchas veces se hace un uso indistinto de ambos términos, no obstante, dicha premisa resulta ser errónea (la propia Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, s. f.) considera que el calentamiento global sólo constituye un aspecto del cambio climático). Un último aspecto a tener en cuenta para comprender el cambio climático es que es un fenómeno que ha existido siempre y, como ya se ha mencionado, puede ser de origen natural o de origen antropogénico. El cambio climático que ha existido siempre es el de origen natural, ya que el clima ha sufrido cambios desde la existencia del planeta Tierra y son numerosas las evidencias que lo muestran. Un ejemplo son las denominadas eras geológicas con profundas transformaciones en la conformación del planeta y la evolución de las especies desde que la vida apareció en la tierra (Rodríguez Becerra et al., 2015).

Las variaciones en las temperaturas constituyen una de las evidencias de que este cambio climático no se debe a causas naturales, puesto que se trata de variaciones que han estado teniendo una tendencia alcista acelerada como se verá posteriormente en el apartado de las consecuencias del cambio climático. Por esta razón mayoritariamente se rechaza que el cambio climático experimentado actualmente sea de origen natural, de hecho, el IPCC afirma que el origen del cambio climático es humano con una certidumbre científica del 97% (Rodríguez Becerra et al., 2015).

### **3.2. CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Un análisis de las causas y las consecuencias del cambio climático resulta esencial para comprender las medidas y normativas que se han establecido para combatir este problema, es decir, lo que podría considerarse política climática.

Para determinar las causas del cambio climático, es importante conocer en primer lugar cuáles son los factores determinantes de la variabilidad climática. La variabilidad del clima viene determinada principalmente por tres factores: la actividad solar, la actividad volcánica y la variación en la concentración de gases de efecto invernadero (González et al., 2003). Pero ¿cuál ha sido el papel de estos factores en la variabilidad del clima? Si se considera que el cambio climático se debe a la actividad solar o a la actividad volcánica entonces se estaría atribuyendo la variabilidad del clima a causas naturales. Pero numerosas han sido las evidencias que sostienen que el cambio climático a partir de la revolución industrial no se debe a causas naturales (véase Mauas (2015) sino a causas de origen antropogénico, lo cual está relacionado con el tercer factor, esto es, la concentración de gases de efecto invernadero, que según González et al. (2003) se ha

convertido en el principal factor de variabilidad del clima durante el siglo XX. Estos gases de efecto invernadero actúan de una manera muy parecida al cristal de un invernadero (de ahí su nombre), porque retienen el calor del sol impidiendo así que escape al espacio provocando el calentamiento global (Parlamento Europeo, 2023b). El Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París pusieron énfasis en la coordinación de dos grupos de gases de efecto invernadero. El primer grupo consistía en los gases de efecto invernadero que se producen de forma natural en la atmósfera, pero la actividad y algunas prácticas humanas contribuían a su concentración, estos son: el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Por su parte, el segundo grupo está conformado por los gases fluorados de efecto invernadero, que son gases artificiales producidos directamente por el hombre ya que son utilizados en una variedad de aplicaciones industriales y son el tipo más potente y persistente de gases de efecto invernadero emitidos por actividades del ser humano, pudiendo llegar a producir un efecto invernadero miles de veces mayor que el CO<sub>2</sub>. Estos son: los hidrofluorocarburos, perfluorocarburos, hexafluoro de azufre y trifluoruro de nitrógeno. Sin embargo, el gas de efecto invernadero más conocido es el CO<sub>2</sub> entre otras cuestiones porque, por ejemplo, en 2021 representó casi el 80% del volumen de las emisiones totales en toda la UE (Parlamento Europeo, 2023a).

### **3.2.1. Causas del cambio climático**

Naciones Unidas (s. f.-a) menciona algunas de las actividades y prácticas humanas que están relacionadas con las emisiones de gases de efecto invernadero y que pueden ser, por tanto, causas del cambio climático:

- **La generación de energía.** En la generación de electricidad y calor se llevan a cabo grandes emisiones globales si es que se realizan éstas a través de los combustibles fósiles, ya que producen CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O. En 2021 las emisiones mundiales relacionadas con la energía se incrementaron un 6% alcanzando así 36.300 millones de toneladas, el nivel más alto históricamente (Naciones Unidas, 2022b).
- **La fabricación de productos.** En las industrias y fábricas se producen emisiones que provienen mayoritariamente de la quema de combustibles fósiles destinadas a generar energía para la fabricación de cemento, hierro, acero, componentes electrónicos, ropa y otros bienes. El sector de la construcción, la minería y otros procesos industriales también generan gases como el dióxido de carbono al igual que en el caso anterior. En los procesos de fabricación muchas veces se utilizan

maquinarias hechas a partir de carbón, petróleo o gas, así como algunos materiales que están compuestos por sustancias químicas que son derivadas de los combustibles fósiles y por tanto también generan gases. La industria manufacturera es una de las que más gases de efecto invernadero generan a nivel mundial (Naciones Unidas, s. f.-a)

- **La tala de los bosques.** En la actividad de la tala de árboles -que se realiza con la intención de crear granjas, pastos, etc. -se libera el CO<sub>2</sub> que los árboles han estado almacenando, provocándose así emisiones. Al año se destruyen aproximadamente 12 millones de hectáreas de bosques. Por otro lado, además de la emisión, existe un segundo efecto si se tienen en cuenta que una de las funciones de los bosques es absorber el dióxido de carbono, esto es, una reducción de la capacidad que tienen los espacios verdes para mantener las emisiones fuera de la atmósfera. Se considera que la deforestación, la agricultura y otros cambios en la utilización de los suelos es responsable de aproximadamente un cuarto de las emisiones de gases de efecto invernadero (Naciones Unidas, s. f.-a)
- **El uso del transporte.** La mayoría de los medios de transporte que se usan funcionan con combustibles fósiles, lo que hace que el sector de transporte sea uno de los que más contribuyan a las emisiones de gases de efecto invernadero, dióxido de carbono principalmente. Los vehículos terrestres son los responsables de la mayor parte de gases de efecto invernadero por la combustión de productos derivados del petróleo que utilizan. No obstante, existe también una tendencia creciente de las emisiones que provienen de barcos y aeronaves. El sector del transporte es responsable de aproximadamente un cuarto de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionados con la energía a nivel global (Naciones Unidas, s. f.-a)
- **La producción de alimentos.** En el proceso de producción de alimentos se emiten gases como el CH<sub>4</sub>, el CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero por diferentes vías, entre las que se incluye la deforestación y la roturación de tierras para la agricultura y el pastoreo, la alimentación del ganado bovino y ovino, la producción y uso de fertilizantes, y el abono utilizado para los cultivos. Además, habría que tener en cuenta el uso de la energía (habitualmente asociada con los combustibles fósiles) para el equipamiento de las granjas, barcos pesqueros, etc. La producción de los alimentos, el transporte de estos mismos, así como dejar que los alimentos se deterioren contribuyen a más del 8% de lo que son las emisiones globales de gases de efecto invernadero (Naciones Unidas, s. f.-a)

- **La energía en los edificios.** Los edificios, sean comerciales o residenciales, consumen más de la mitad de la electricidad total. También son responsables de la emisión de grandes cantidades de gases de efecto invernadero ya que en la mayoría de estos edificios se utiliza carbón, hidrocarburos y gas natural para los sistemas de calefacción y climatización. La creciente demanda de estos sistemas de climatización y calefacción además ha contribuido al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, particularmente de las de CO<sub>2</sub>. De hecho, lo que constituye la operación<sup>7</sup> y construcción de edificios representa el 38% de todas las emisiones de CO<sub>2</sub> que están relacionadas con la energía (Naciones Unidas, 2020).

### 3.2.2. Consecuencias del cambio climático

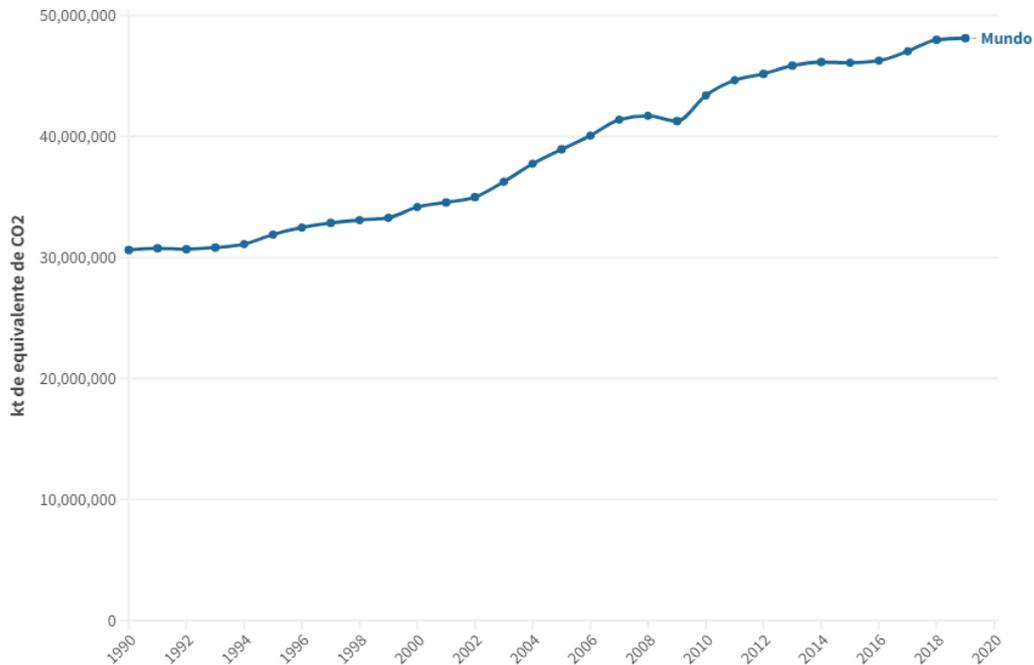
La valoración de las consecuencias del cambio climático se va a dividir en dos bloques. En primer lugar, se analiza las consecuencias desde una perspectiva no económica, esto es, se repasan fenómenos naturales que resultan de las variaciones del clima, así como se incluyen los daños ocasionados por dichos fenómenos naturales directamente sobre las personas y los ecosistemas. En segundo lugar, se valorará dichas consecuencias desde una perspectiva económica, lo cual esencialmente supone analizar las estimaciones en costes asociados a cuestiones valoradas en el primer bloque.

Empezando por el análisis de consecuencias desde una perspectiva no económica, se podría decir que el resultado de las actividades y prácticas mencionadas en el apartado anterior es el incremento de la concentración de gases de efecto invernadero desde finales del siglo XIX en el mundo entero (González et al., 2003). Como se puede observar en el gráfico (gráfico 3.1) la tendencia de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial ha sido generalmente alcista en estos últimos treinta años. Cabe señalar también que, en 2019 la UE fue el cuarto mayor emisor de gases de efecto invernadero, por encima de ella estaban China, EE. UU. e India (Parlamento Europeo, 2023a). Sin embargo, la misma fuente anterior señala que la cuota de la UE en las emisiones mundiales ha experimentado un descenso (del 15,2% al 7,3%) en el periodo 1990-2019.

---

<sup>7</sup> Entendiendo por operación todo lo relacionado con la actividad y funcionamiento de un edificio.

**Gráfico 3.1. Evolución de las Emisiones mundiales de Gases de Efecto Invernadero (1990-2020)**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2023)

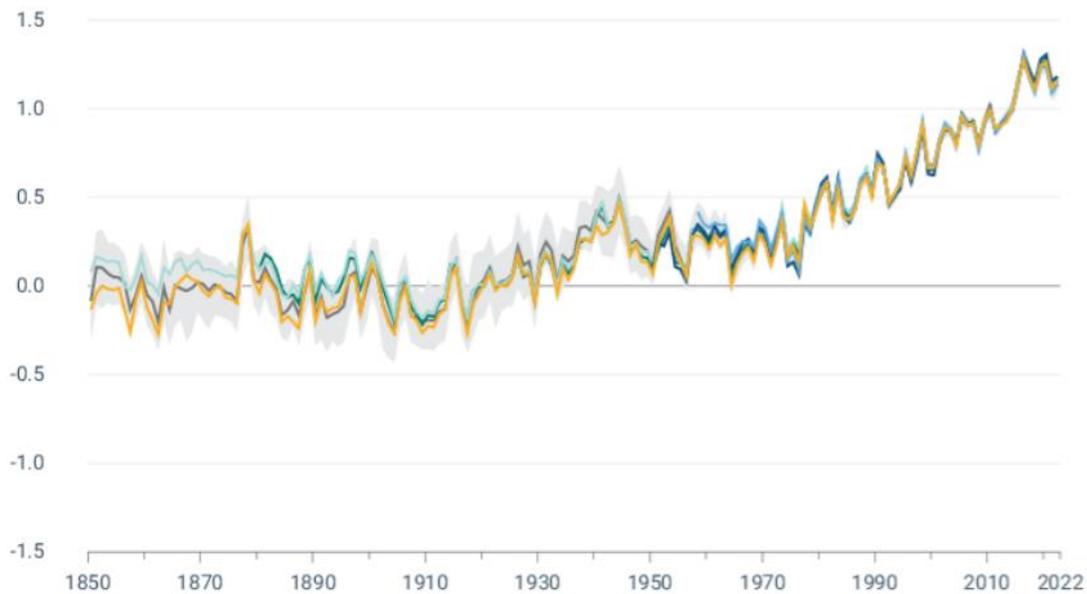
Así mismo el Parlamento Europeo (2023a) indica que en la UE los países que más emitieron en 2019 fueron Alemania, Francia, Italia, Polonia y España, siendo en este mismo año el sector de la energía el responsable del 77,01% de esas emisiones de gases de efecto invernadero, seguido del sector de la agricultura (10,55%), la industria (9,10%) y, por último, los residuos (3,32%).

Además, Naciones Unidas (s. f.-a) recoge otras de las consecuencias o efectos del cambio climático:

- **Elevación de las temperaturas.** El incremento de la concentración de gases de efecto invernadero aumenta la temperatura de la superficie del planeta. Una de las razones por las que se empieza a considerar la situación climática una crisis es que se registran más a menudo temperaturas extremas. Por ejemplo, las olas de calor que cada año dejan máximos más elevados (Comisión Europea, s. f.-a). Actualmente los niveles de temperatura son muy diferentes a los de décadas anteriores, siendo más frecuentes los cambios de temperaturas. Tomando como referencia las temperaturas medias comprendidas entre 1850 y 1900, el gráfico 3.2 muestra que la tendencia media anual de la temperatura en la superficie terrestre se ha ido incrementando, sobre todo a partir de la década de los años 80 donde la tendencia de la variabilidad se vuelve

establemente positiva y creciente. Siendo 2011-2020 la década más cálida registrada según esos datos. El aumento en el nivel de temperaturas podría traer consigo otros efectos como el aumento de la mortalidad, la disminución de la productividad y provocar daños en las infraestructuras (Comisión Europea, s. f.-a).

**Gráfico 3.2. Evolución de la temperatura media anual en relación con el periodo preindustrial medidos en grados centígrados**



Fuente: (European Environment Agency, 2023b)

- **Tormentas más potentes.** Otra consecuencia o efecto importante del cambio climático es que se están registrando tormentas cada vez más potentes e intensas. Estas tormentas podrían considerarse un efecto del incremento de las temperaturas, puesto que, a medida que se incrementan las temperaturas se genera más humedad y esto puede llegar a causar inundaciones y precipitaciones extremas, efectos de tormentas destructivas.
- **Incremento de las sequías.** El cambio climático cambia la disponibilidad de agua dado que incrementa las regiones de escasez. El calentamiento global tiene varios efectos; uno de ellos es generar escasez de agua en algunas regiones que ya de por sí son secas; otro de los efectos que tiene es que incrementa el riesgo de sequías agrícolas, esto afecta a los cultivos y puede derivar en sequías ecológicas que aumentan la vulnerabilidad de los ecosistemas.

- **Aumento del nivel del océano y calentamiento del agua.** El efecto inmediato de la crisis climática es que el océano absorbe la mayoría del calor que genera el calentamiento global. En las dos últimas décadas el océano ha estado aumentando considerablemente como resultado del calentamiento global, el deshielo de los casquetes polares, incrementando el nivel del mar y convirtiéndose en una amenaza para las comunidades litorales e insulares.
- **Desaparición de especies.** La crisis climática pone en entredicho la seguridad de las especies terrestres y oceánicas. A medida que aumentan las temperaturas se reduce la seguridad de las especies. La potencia del cambio climático está haciendo que se incremente la extinción de especies (ahora es 1.000 veces superior que en cualquier otra época anterior de la historia humana).
- **Escasez de alimentos.** Los alimentos escasean entre otros motivos debido a los cambios de clima y el incremento de las condiciones meteorológicas extremas, puesto que tienen como efecto la reducción de la productividad de cultivos y ganados, cuando no la desaparición total como puede ocurrir con los recursos pesqueros.
- **Más riesgos para la salud.** El cambio climático constituye una de las amenazas más grandes para la humanidad, puesto que daña la salud mediante la contaminación, las enfermedades, los desplazamientos forzados, etc. Los problemas medioambientales acaban con la vida de 13 millones de personas aproximadamente cada año (Naciones Unidas, s. f.-a).

Las consecuencias del cambio climático suponen, además de los daños sociales y humanos, unos costes económicos como efectos negativos adicionales. En la Unión Europea las inundaciones, tormentas, olas de calor entre otras han causado más de 145 mil millones de euros en pérdidas económicas durante la última década (Eurostat, 2022). Es más, según la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) siguen en aumento las pérdidas relacionadas con el cambio climático ya que la media móvil de 30 años de pérdidas económicas que está relacionada con el clima muestra una tendencia creciente, que además ha aumentado casi un 2% anual en la última década.

Adicionalmente, las consecuencias del cambio climático además de llevar a la gente a la pobreza dificultan su salida de esta. Una de las consecuencias que ya se ha mencionado antes son las inundaciones, que pueden destruir hogares y comunidades. La escasez de agua por causa de las sequías por su parte puede tener un efecto negativo en los cultivos. Los efectos relacionados con el clima han desplazado 23,1 millones de personas de media

al año en la década de 2010-2019 aumentando así las probabilidades de que dichas personas caigan en la pobreza.

Por su parte, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) considera el cambio climático en su informe de 2007-2008 como “*un problema que determina el desarrollo en nuestra generación*” (PNUD, 2008). Uno de los objetivos del desarrollo consiste en incrementar las capacidades del ser humano para llevar una vida valiosa. El cambio climático viene siendo una especie de obstrucción, disminuye las opciones de los seres humanos para desarrollar su vida. Además, la fuente anterior concluye que podría considerarse que pone entredicho el principio de la Ilustración, que sostiene que gracias al progreso humano el futuro siempre será mejor que el pasado (PNUD, 2008).

Tanto las causas como las consecuencias analizadas en ese apartado ayudan a tener conciencia de la dimensión del problema del cambio climático, lo cual resulta determinante para comprender la posición que se está adoptando sobre este problema y las potenciales consecuencias de regulaciones y acuerdos sobre el clima.

#### **4. TEORÍAS SOBRE LA RELACIÓN ENTRE CRECIMIENTO ECONÓMICO Y CAMBIO CLIMÁTICO.**

El cambio climático es una externalidad negativa. El concepto de externalidad fue introducido por Alfred Marshall en 1890; este economista consideró que había externalidades positivas asociadas al desarrollo industrial, concretamente se refería a los beneficios que los agentes podían disfrutar sin necesidad de realizar ningún pago adicional, al encontrarse dichos beneficios fuera del mercado.

Posteriormente Arthur Pigou en 1920 generalizó este concepto de externalidad, argumentando que los bienes que no estaban hallados en el mercado podían generar tanto beneficios como costes, es decir, había tanto externalidades positivas como externalidades negativas (Alfranca Burriel, 2012). Un ejemplo de externalidad negativa podría ser el de una empresa que realiza su actividad productiva y emite gases afectando a la sociedad, ya que contribuyen a que se produzca el cambio climático. Otro ejemplo muy práctico es el caso de las chispas que salen de las vías de los trenes, pudiendo originar incendios forestales. Estos ejemplos permiten formarse una idea general de lo que son las externalidades negativas, esto es, actividades realizadas por unos agentes que acaban perjudicando en cierta forma la producción o el consumo de otros sin que en ningún caso exista una compensación. En esos términos, se puede definir el cambio climático como una externalidad negativa del crecimiento económico, el objetivo de este apartado es revisar algunas de las teorías que han tratado de medir dicho impacto.

Muchos son los autores que argumentan que las dinámicas productivas afectan al medio ambiente. Uno de ellos es Kapp, que en 1950 publicó un trabajo en el que mencionaba las posibles repercusiones que tenía el crecimiento económico sobre el medio ambiente (Alfranca Burriel, 2012). Para Kapp los costes medio ambientales eran costes sociales y hacían referencia a la contaminación originada por la actividad productiva que tenía un efecto negativo en la salud de las personas, la fauna, los cultivos, la flora, la potabilidad del agua, etc. Por su parte, Kenneth Boulding en 1966 aporta argumentos relativos a la incertidumbre sobre la sostenibilidad ambiental. En su trabajo subraya que el crecimiento económico actual es insostenible y cuestiona las posibilidades de mantener un crecimiento económico continuado, así como las políticas que persiguen este objetivo (Alfranca Burriel, 2012).

Todos estos autores tratan de integrar la economía con el medio ambiente. Esa tendencia (en conjunto) dio lugar a lo que hoy se conoce como economía ambiental<sup>8</sup>, dando paso a la proliferación de investigaciones en esta área. Los economistas de esta especialidad ampliaron su marco de investigación y ya no sólo se enfocaban en la conciliación de la economía y los recursos naturales, sino que también trataban de solucionar una amplia gama de problemáticas asociados al medio ambiente.

### **Curva de Kuznets Ambiental**

Actualmente, la premisa de que el crecimiento económico implica un creciente nivel de daños ambientales es una idea comúnmente aceptada. Sin embargo, hay autores que opinan que la valoración del medio ambiente está determinada por los ingresos que una economía podría tener, de manera que, cuanto más desarrollado está un país menos degradación ambiental genera, dado que las tecnologías que la sustentan podrían ser más conciliadoras con el medio ambiente. Entre estos autores se destaca a Grossman y Krueger por su trabajo realizado en 1991, a Shafik y Bandyopadhyay por su estudio en 1992 y por último a Panayotou en 1993. Esta discusión acerca de la relación entre crecimiento económico y medio ambiente es la hipótesis de fondo de la Curva de Kuznets Ambiental (*EKC*, por sus siglas en inglés), denominada así por su similitud con la teoría de Kuznets realizada en 1955, la cual establecía la relación entre crecimiento económico y desigualdad en la distribución del ingreso.

La Curva de Kuznets Ambiental es una de las teorías más importantes que trata de analizar la relación existente entre los ingresos y calidad medioambiental, estableciendo una relación de U invertida cuando los indicadores de contaminación se comparan con el ingreso per cápita. La contaminación crece rápidamente en la primera etapa de la industrialización porque la prioridad es aumentar la producción de materiales, a la gente le interesa más los ingresos que el aire y el agua. Este rápido crecimiento da lugar a un mayor uso de los recursos naturales y la emisión de gases contaminantes lo que ejerce una mayor presión sobre el clima y, ya que se trata de un escenario donde la población no dispone de recursos para pagar las reducciones o tasas que impongan las instituciones reguladoras, estas carecen de eficacia. Por otra parte, en una etapa posterior a la industrialización, a medida que aumentan los ingresos las personas empiezan a

---

<sup>8</sup> Esta tiene como objetivo la aplicación de los conceptos y principios económicos a los problemas del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales, utilizando como herramienta principal la Teoría de las Externalidades para poder determinar el nivel de degradación ambiental (Reynaldo Argüelles, 2012)

preocuparse por el medio ambiente, las instituciones reguladoras se vuelven más eficaces y la contaminación disminuye. Entonces, si lo anterior es acertado, no debería preocupar el crecimiento económico, de hecho, el crecimiento económico debería ser el instrumento de todos los países para poder lograr una mejora ambiental. Diferentes estudios llevados a cabo han determinado que la evidencia ha sido consistente con la hipótesis de la EKC en algunos casos, pero en otros casos no ha sido esa la evidencia (Dinda, 2004).

### **Holtz-Eakin y Selden**

En la misma línea de la EKC, Holtz-Eakin y Selden (1995) elaboraron un trabajo donde examinaron la relación existente entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el desarrollo económico. Para ello, desarrollaron un modelo econométrico con datos de panel utilizando la variable de emisiones y la renta (ambas en términos per cápita) tanto de países desarrollados como subdesarrollados. Además, su planteamiento incorpora las interrelaciones históricas entre el desarrollo económico, crecimiento demográfico y emisiones. En su investigación, estos autores llegaron a unos resultados, donde sugerían la existencia de una menor proporción marginal a emitir a medida que se trataba de países más desarrollados.

A fin de determinar si los planeamientos de Holtz-Eakin y Selden, y la teoría de EKC son consistentes se ha elaborado un ejercicio práctico en el que se compara el PIB y las emisiones de CO<sub>2</sub> de países desarrollados y de países emergentes según el Fondo Monetario Internacional<sup>9</sup>. El G7 (Alemania, Francia, Canadá, Reino Unido, Italia, Estados Unidos y Japón) sería el grupo de economías desarrolladas, mientras el resto (Sudáfrica, Senegal, Nigeria, Sudán y Argelia) son algunas economías emergentes elegidas al azar para poder efectuar el estudio.

Una vez tomadas en consideración las limitaciones propias de un análisis sencillo como este, una de las conclusiones que puede extraerse es que, como puede verse en el gráfico 4.1, a medida que aumenta el PIB de la mayoría de las economías avanzadas, menos emisiones generan. Para la mayoría de ese grupo se repite este patrón, pero la economía canadiense presenta un comportamiento diferente, a pesar de su elevado PIB per cápita sus emisiones no han empezado a descender al incrementarse el PIB. Por su parte, las economías emergentes presentan una tendencia creciente en ambas variables, a medida que aumenta su PIB, mayores emisiones de CO<sub>2</sub> generan. Por tanto, la gran parte de las

---

<sup>9</sup> Se toma ambas variables, al igual que en el análisis original, para representar, por un lado, el crecimiento económico y, por otro, la degradación ambiental.

tendencias aquí observadas concuerdan con la EKC y el análisis realizado por Holtz-Eakin y Selden.

**Gráfico 4.1. Evolución de las Emisiones de CO<sub>2</sub> y el PIB**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Fondo Monetario Internacional (2023)

Es importante señalar que la tesis sostenida en estas teorías es una tesis que ha generado bastante controversia. Y, aunque muchos autores la han respaldado en sus trabajos empíricos y teóricos, existen también, casi en la misma medida, otros autores e investigadores que no la comparten. Autores como Deininger y Squire destacan algunas limitaciones a la teoría de Kuznets. Una de ellas es que esta teoría carece de solidez

cuando se analizan bases de datos más amplias, incluso el cambio de composición en la muestra de países analizados o el cambio de periodos de observación haría aparecer inconsistencias (Sánchez Almanza, 2006).

### **William Nordhaus y el Modelo DICE**

William Nordhaus fue uno de los pioneros en evaluar la relación existente entre el crecimiento económico y el cambio climático. Se le conoce como el padre de la economía del cambio climático, desde que, junto con su compañero Paul Romer ganó el premio Nobel en 2018 por sus investigaciones y aportaciones relativas al cambio climático. Una de sus aportaciones más destacadas fue la inclusión del Modelo Dinámico Integrado del Clima y la Economía (DICE por sus siglas en inglés) en 1990. Nordhaus y Sztorc (2013) definen el Modelo DICE como un modelo analítico y empírico cuyo propósito es la integración de la economía en la ciencia climática y en los impactos medioambientales de manera que estos mismos consigan determinar los costes y beneficios que suponen tomar decisiones para mitigar los cambios en el clima.

Este modelo analiza la economía del cambio climático desde la perspectiva de la teoría neoclásica del crecimiento económico (Ruiz Velasco, 2017). La teoría neoclásica del crecimiento económico establece que las economías reducen el consumo actual y aumentan la inversión en capital, educación y tecnologías para incrementar el consumo del futuro. Nordhaus amplía la teoría neoclásica del crecimiento económico incluyendo el “capital natural” del sistema climático. La inclusión del capital natural implica que Nordhaus tiene en cuenta el medio ambiente y considera las concentraciones de gases de efecto invernadero como capital natural negativo y las reducciones de emisiones como inversiones que incrementan la cantidad del capital natural (o reducen el capital negativo) (Nordhaus y Sztorc, 2013). Por tanto, si se dedica la inversión a la reducción de emisiones las economías reducen el consumo actual, pero evitan un cambio climático.

## **5. RESPUESTA INTERNACIONAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

En este punto se tiene como objetivo principal dar a conocer los diferentes acuerdos y/o conferencias que se llevaron a cabo con el objetivo de hacer frente al cambio climático a través de debates multilaterales. De ese modo se aprecia cómo el cambio climático pasa gradualmente de ser un problema únicamente científico para convertirse además en un problema político. Además, se repasa las diferentes iniciativas adoptadas por la UE para contribuir al Régimen Internacional sobre el cambio climático.

### **5.1. ACUERDOS ADOPTADOS PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL INTERNACIONAL**

#### **La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (1972)**

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano que se celebró en Estocolmo en 1972 fue la primera conferencia mundial en la que el tema “medio ambiente” se hizo importante (Naciones Unidas, 1972). Según Naciones Unidas (1972) ésta conferencia colocó las cuestiones medioambientales en el primer plano de las preocupaciones internacionales, marcando así el inicio de un diálogo entre los países industrializados y en desarrollo sobre el vínculo entre el crecimiento económico, la contaminación y el bienestar mundial. En esta conferencia se desarrollaron; en primer lugar, unos principios para la conservación del medio humano y, en segundo lugar, un plan de acción que contaba con 109 recomendaciones para la acción internacional. Se trataba de 26 principios y un plan de acción que estaba constituido por tres tipos de acción según Naciones Unidas (1972):

- El programa global de evaluación del medio humano
- Las actividades de ordenación del medio humano.
- Las medidas internacionales auxiliares de la acción nacional e internacional de evaluación y ordenación.

#### **Primera Conferencia Mundial sobre el Clima (1979)**

Posteriormente, en 1979, se celebró la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima en Ginebra, donde se identificó al cambio climático como un problema global, urgente y se hizo un llamamiento a los gobiernos (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, s. f.-c). Esta Conferencia fue convocada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) con la colaboración de la Organización de las Naciones

Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA) y el Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC) (John, 2009). Uno de los resultados más contundentes de esta conferencia es que se estableció que las naciones estaban obligadas a respaldar el Programa Mundial sobre el Clima que se había propuesto y se proporcionaron sugerencias a los países para que estos pudieran usar la información climática de la mejor forma posible en caso de realizar una planificación que estuviese destinada a lograr un desarrollo social y económico.

Después de la conferencia se creó el Programa Mundial sobre el Clima, establecido formalmente con cuatro componentes: el Programa Mundial de Datos Climáticos (PMDC), el Programa Mundial de Aplicaciones Climáticas (PMAC), el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC) y el Programa Mundial de Estudios del Impacto del Clima (PMEC). En esencia, todos esos programas tenían que seguir lo que se había acordado en la Primera Conferencia sobre el clima.

### **La Conferencia de Villach (1985)**

En 1985 se celebró La Conferencia de Villach convocada por la PNUMA, la OMM y el CIUC para evaluar el impacto del CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero en las variaciones climáticas, además de los efectos que éstos pueden tener para la sociedad. A esta reunión fueron convocados científicos de 29 países, los cuales elaboraron un informe donde observaban altos niveles de temperaturas jamás vistos a lo largo de la Historia de la humanidad. Esta reunión fue muy importante por varias razones. En primer lugar, porque por primera vez había emergido un consenso científico sobre lo que era el calentamiento global, así como sobre la responsabilidad que tenía cada uno de los gases de efecto invernadero en el calentamiento global (Antal, 2004). De esta manera se llegó a la conclusión de que, aparte del CO<sub>2</sub>, había otros gases que cumplían un papel importante y por tanto podían tener un efecto importante en la atmósfera. En segundo lugar, esta conferencia fue relevante porque culminó un proceso por el que las tres organizaciones anteriormente mencionadas trajeron a la agenda política internacional un tema que sólo se había debatido en las salas de conferencias y que, por mucho tiempo, estuvo circunscrito a revistas científicas, como es la gran amenaza que supone el cambio climático antropogénico (International Science Council, 2018). En tercer y último lugar John (2009) remarca la importancia de esta conferencia porque se instaba a las organizaciones internacionales, por un lado, a garantizar la realización de evaluaciones

periódicas sobre el estado de conocimiento científico y sus implicaciones prácticas y, por otro, a valorar la conveniencia de celebrar una convención a escala mundial. En resumen, la Conferencia de Villach condujo definitivamente a la inclusión del cambio climático en la agenda política.

### **El Congreso de la OMM (1987)**

El Congreso de la OMM en 1987 consideró los resultados derivados de la Conferencia de Villach y las conclusiones de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo<sup>10</sup>. Desde este Congreso ya se instaba a la OMM a suministrar información autorizada, es decir, información que estuviera disponible en el momento que se necesitase de la evolución del cambio climático con origen antropogénico. No obstante, el congreso consideró que este mecanismo de evaluación sobre el cambio climático debía funcionar bajo el asesoramiento general de los gobiernos. Otro resultado destacado es que, mediante una reunión del Consejo ejecutivo de la OMM, se emprendió un proceso de consulta con el director ejecutivo del PNUMA para el establecimiento de lo que posteriormente se conocería como el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

### **La Conferencia de Toronto (1988)**

La Conferencia de Toronto de 1988, denominada Conferencia Mundial sobre la Atmósfera Cambiante, derivó del Congreso de la OMM, ya que se llevaba a cabo lo propuesto en dicho congreso. Participaron 300 científicos y gestores políticos, e instó a los gobiernos, Naciones Unidas, empresas industriales y a la ciudadanía en general a emprender acciones concretas para paliar la crisis provocada por la contaminación atmosférica.

En esta conferencia se solicitó un aumento de los recursos dedicados a la investigación y vigilancia además de apoyar el trabajo del IPCC, que se había propuesto desarrollar una convención a nivel mundial para protocolos relacionados con la protección de la atmósfera (John, 2009).

### **El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (1988)**

En 1988, además de la Conferencia de Toronto, se celebró la primera reunión del IPCC, en esta reunión se explicó cuál iba a ser la dinámica de este grupo como un mecanismo

---

<sup>10</sup> Conclusiones que estaban esencialmente basadas en los de resultados de la Conferencia de Villach, principalmente subrayando el calentamiento global como una gran amenaza para el desarrollo sostenible.

para conocer más de cerca los problemas climáticos. Este grupo estaba formado por expertos científicos encargados de realizar las evaluaciones y permanecía bajo supervisión intergubernamental. El IPCC se constituyó para ser el principal órgano internacional para la evaluación del cambio climático, además de encargarse de proporcionar al mundo una visión científica más clara del estado relacionado con los conocimientos sobre el cambio climático y sus posibles repercusiones medio ambientales y socio económicas (IPCC, 2013).

La dinámica de este grupo se desarrolla en torno a la elaboración de Informes de Evaluación, siendo el primero aprobado en 1990. Estos informes del IPCC tienen una doble influencia; por un lado, sirven de apoyo en cuanto a las negociaciones de la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el clima y, por otra parte, en base a ellos los gobiernos pueden formular políticas relacionadas con el clima (IPCC, 2013).

#### **La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1994)**

El primer informe del IPCC promovió las iniciativas diplomáticas para crear la ya mencionada Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). La CMNUCC entró en vigor el 21 de marzo de 1994 enmarcada, entre otras cuestiones, por un objetivo final y específico que consistía en estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero al nivel necesario para impedir interferencias antropogénicas (presión que ejercen las actividades humanas sobre el clima y sobre los ecosistemas) que resultaran peligrosas<sup>11</sup> en el sistema climático (Naciones Unidas, s. f.-d). Para lograr dicho objetivo se establecieron unos compromisos y principios (véase el artículo 3 y 4 de Naciones Unidas (1992)) que tanto los países desarrollados como los menos desarrollados debían llevar a cabo. Cabe señalar además que los países desarrollados debían ser los que debían liderar el camino puesto que eran los responsables de la mayor parte de las emisiones de gases de efecto invernadero del pasado o del presente.

Algunos de los compromisos recogidos en la CMNUCC generaron problemáticas al tiempo de entrar en vigor la misma. Se trataban de conflictos que generaron controversias tanto para los países desarrollados como disputas entre los países desarrollados y los menos desarrollados. Uno de los compromisos recogidos en la CMNUCC era que los

---

<sup>11</sup> Las explicaciones de las interferencias antropogénicas peligrosas están recogidas en los informes científicos del IPCC.

países industrializados debían limitar o más bien reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Para ello, la CMNUCC introdujo unos montos que eran cuantificables para poder medir la efectividad (véase el Anexo B de Naciones Unidas (1998)), pero los países desarrollados tenían problemas para adoptar metas y fechas específicas en la reducción de sus emisiones.

Otro compromiso que recogía la CMNUCC giraba en torno al principio de responsabilidad común pero diferenciada. De acuerdo con este principio las partes que eran históricamente responsables del problema del cambio climático y además poseían los recursos para contrarrestar los efectos de dicho problema (los países desarrollados), debían aportar sus recursos, invertir en tecnología más eficiente y transferirlos a los países menos desarrollados (Antal, 2004; Naciones Unidas, 1992). Se hablaba de dos tipos de transferencias: la primera transferencia estaba destinada a la adaptación de los países menos desarrollados al cambio climático y la segunda tenía como objetivo la preparación de estos países para alcanzar la eficiencia energética. Uno de los principales problemas que generó este compromiso derivó del organismo que se iba a encargar de realizar las transferencias. Los países menos desarrollados no estaban a favor de que el organismo encargado de las transferencias fuera el Banco Mundial, dado que la consideraban poco transparente y, en su lugar, se optó por el Fondo Mundial del Medio Ambiente que era dependiente del Banco Mundial.

### **La Conferencia de las Partes (1995-)**

La Conferencia de las Partes (COP) constituye el órgano supremo de toma de decisiones de la CMNUCC y todos los países que pertenecen a ella están representados en la COP. La actuación de este organismo consiste en examinar la aplicación de la Convención o de cualquier instrumento jurídico que adopte la COP y a raíz de los resultados toman las decisiones que consideran convenientes para promover la aplicación efectiva de la Convención (Naciones Unidas, s. f.-b). Normalmente, los países participantes de la COP se reúnen cada año.

En la Primera Conferencia de las Partes realizada en Berlín en el año 1995 se determinó que los compromisos de los países desarrollados que se habían inscrito en la CMNUCC no fueron los adecuados y además que, salvo excepciones, no se estaban cumpliendo los compromisos. Para asegurar que se cumplieran los compromisos realizados en la CMNUCC se adoptó el Mandato de Berlín, lo que resultó en un acuerdo para negociar un

protocolo que fuera jurídicamente obligatorio. Son varios los acuerdos que se han alcanzado en las Conferencias de las Partes, destacando los siguientes:

*Protocolo de Kioto (1997)*

Finalmente, en 1997, tras la Tercera Conferencia de las Partes (COP3) se aprobó el Protocolo de Kioto que básicamente reafirmaba los compromisos generales estipulados en la CMNUCC, reforzando los propios de los países menos desarrollados ya que cuantificaba los compromisos de manera diferenciada.

En ese momento, y al igual que ahora, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero era lo que perseguían todos los países en su interés por combatir los problemas relacionados con el clima. La UE fue la más ambiciosa, ya que su propuesta consistía en reducir el 15% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O para 2010 con respecto a los niveles de 1990. Japón por su parte también propuso una reducción de las emisiones en un 15% para 2010, al igual que la UE. Sin embargo, EE. UU no propuso un porcentaje concreto, al contrario, decidió mantener constantes sus niveles de emisiones desde el 2008 hasta el 2012. Los pequeños estados insulares más vulnerables querían una reducción de 20% hacia el 2005 en base a 1990.

El Protocolo de Kioto fue uno de los primeros en lograr fijar unas metas específicas para la reducción de emisiones. Una de ellas consistió en que fijó una reducción del 5,2% de las emisiones de gases de efecto invernadero para el 2008-2012 (con respecto a 1990) tanto por parte de países desarrollados como de algunas economías emergentes. Se trataba de una reducción de gases de efecto invernadero que estaba en un promedio entorno al 30% para los países desarrollados. Este porcentaje estaba repartido entre las partes: finalmente la UE disminuyó la meta inicial que se propuso y la estableció en un 8%, EE. UU en 7%, Japón en 6% y Australia en 8%; la referencia para las reducciones era del 2008 al 2012.

Tanto el Protocolo de Kioto como la CMNUCC no estipulaban compromiso alguno para los países menos desarrollados, estos podían emitir sin restricciones, pero tenían que elaborar informes nacionales.

Una de las novedades más importantes que trajo consigo el Protocolo de Kioto fue el Comercio de Emisiones, que se trataba de mecanismos flexibles que daban lugar al comercio de permisos de emisión. A través de este mecanismo los países que habían ratificado el Protocolo de Kioto podían comprar y vender certificados de emisiones

derivados de la diferencia entre las emisiones generadas y las que se permitían. A continuación, se mencionan algunas de dificultades y controversias que surgieron en el intento de establecer el mercado de emisiones según Antal (2004):

- Una de las dificultades era la creación de un sistema de control internacional que permitiera el establecimiento de controles internos en cada país. La creación de tal sistema constituía una dificultad ya que el derecho internacional contemporáneo no contaba con un sistema que pudiera considerarse fiable para medir las emisiones.
- Otra de las dificultades eran los precios de estos derechos, el hecho de que los países menos desarrollados no iban a hacer un gran uso de estos mismos (debido a su escasa industrialización) propiciaba una caída de los precios que impedía la consecución de los resultados deseados.
- Otro aspecto fundamental que se debía tener en cuenta y que además podría suponer una dificultad era que existía la posibilidad que se redujeran los incentivos de los países industrializados a buscar tecnologías no contaminantes o menos contaminantes.
- Por otro lado, el hecho de que los estados eran quienes adoptaban los compromisos, pero las empresas eran las verdaderas responsables de la contaminación generaba un problema. Dado que si las mismas no recibían el permiso en su propio estado fácilmente podían conseguirlo en otro y, de nuevo, eso dificultaría lograr los resultados esperados.
- Por otra parte, una de las controversias que se generaron en torno a ese mercado era que los ambientalistas consideraban que no se podía negociar con la protección naturaleza, dado que el ámbito mercantil ya no tendría ningún límite. Los intereses comunes debían establecerse en base al principio de igualdad de los seres humanos ante el clima, por tanto, si había que fijar los límites de las emisiones de manera equitativa entonces debía ser en base a los números de habitantes y no en base a los costes de reducción de las emisiones.

En parte debido a tales obstáculos el Protocolo de Kioto no funcionó como se esperaba, ya que los gases de efecto invernadero siguieron incrementándose. Algunos países como España incumplieron sus objetivos, pero cabe señalar que fueron muchos los países que cumplieron e incluso redujeron sus emisiones de gases de efecto invernadero hasta en un

24%, entre otras razones, por causa de la crisis económica, la cual contribuyó a ralentizar el crecimiento de estas emisiones.

Como ya señaló Rosen (2015) el Protocolo de Kioto fue un acuerdo equivocado, pero en un momento oportuno. Era el momento oportuno puesto que la ciencia ya había establecido que las variaciones climáticas no se podían explicar solo por fenómenos naturales, dado que había un incremento de los gases de efecto invernadero derivadas de la actividad humana. Tomar las acciones correctas en ese momento hubiera requerido un esfuerzo mucho menor al que ahora se necesita. Por otra parte, en vista de la escasa efectividad del Protocolo de Kioto, resulta obvio que fue una solución equivocada.

#### *Acuerdo de París (2015)*

El año 2015 también marcó un hito importante para la COP (COP21) dado que las partes se reunieron y alcanzaron un acuerdo histórico para hacer frente al cambio climático, además de acelerar las acciones e inversiones que eran necesarias para un futuro sostenible bajo en emisiones de carbono. El acuerdo de París fue aprobado y firmado el 12 de diciembre de 2015 y entró en vigor el 4 de noviembre de 2016 cuando más de 55 partes (responsables del 55% de las emisiones globales) ratificaron el acuerdo.

El Acuerdo de París está basado en la CMNUCC, se trata de un acuerdo jurídicamente vinculante y resultó muy importante ya que, por primera vez, todos los países tenían una causa común para llevar a cabo unos objetivos bastante ambiciosos para hacer frente al problema climático. Este acuerdo cubría todos los aspectos de lucha contra el cambio climático, es decir, la mitigación, la adaptación y los medios de implementación (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, s. f.-a)

El Acuerdo de París presenta tres grandes objetivos a largo plazo (enunciados en el artículo 2 de su texto de Naciones Unidas (2015)):

1. Evitar que la temperatura media global del planeta supere los 2°C en comparación con los niveles preindustriales e incrementar los esfuerzos para impedir que el calentamiento global supere los 1,5°C.
2. Incrementar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

3. Hacer que los flujos financieros estén en un nivel compatible con un modelo de desarrollo resiliente al clima y bajo en emisiones de gases de efecto invernadero.

Por primera vez un tratado internacional recogía el objetivo de mantener el incremento de la temperatura media global por debajo de 2°C. Éste, junto con los esfuerzos de limitar el calentamiento global a 1,5°C, fueron unas de las novedades que trajo consigo Acuerdo de París. Otra de las novedades que trajo consigo el Acuerdo de París es el Marco de Transparencia que se estableció con la intención de asegurarse de que los países estaban cumpliendo los compromisos. Este marco cubría la información sobre las emisiones y las absorciones de gases de efecto invernadero, y sobre el apoyo tanto proporcionado como recibido por todos los países. Además, todos los países debían comunicar y mantener Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NCD, por sus siglas en inglés), los cuales debían tener unos objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, s. f.-a).

No obstante, el Acuerdo de París no ha estado funcionando como se esperaba por diferentes razones según Baldasano Recio (2021):

- Una de las razones está relacionada con la reducción de las emisiones por parte de los países. El acuerdo estaba sustentado sobre las bases de los objetivos que están recogidos en el artículo 2 y éstos sólo se alcanzaban si los países reducían al máximo las emisiones de gases de efecto invernadero para así lograr la neutralidad climática en 2050. Sin embargo, desde que entró en vigor el Acuerdo de París (2016) las emisiones siguieron creciendo año tras año, alcanzando su máximo histórico en 2019 que eran unos 52,4 GtCO<sub>2</sub> (Giga toneladas de dióxido de carbono equivalente) excluidas las emisiones provenientes del cambio de uso de suelo y 59,1 GtCO<sub>2</sub> si es que se incluyen (Baldasano Recio, 2021).
- Otro motivo importante es que había escasos esfuerzos por mejorar, puesto que las primeras NCD que se presentaron en noviembre de 2015 contemplaban unos esfuerzos de reducción de las emisiones que eran insuficientes para conseguir el objetivo primordial de limitar la temperatura mundial por debajo del 2°C. En febrero de 2021 la CMNUCC presentó un informe de NCD renovadas donde sólo se incluyeron 48 contribuciones actualizadas de 75 países (40% de las partes del

Acuerdo de París) que representan el 30% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (Baldasano Recio, 2021)

La última COP (la COP27, celebrada en noviembre de 2022) se centró más en las estrategias de adaptación al cambio climático (Naciones Unidas, 2022a) y se llegó a un acuerdo para conceder financiación por daños y pérdidas ocasionadas por los desastres climáticos a los países más vulnerables.

Como puede apreciarse, mediante un proceso largo y complejo el cambio climático ha pasado de ser un problema únicamente científico para convertirse también en un problema político. El tema del medio ambiente es un debate que está desde hace años “sobre la mesa” dicho coloquialmente, aunque desde siempre ha habido una complejidad por el lado de los gobiernos para poder hacer frente a este problema. Antal (2004) explica que la complejidad política para poder abordar este tema radica en varios factores. Uno de ellos es el hecho de que el cambio climático es un fenómeno que tiene la capacidad de alterar el medio ambiente en su conjunto, incluida la atmósfera que es un bien particularmente común para toda la humanidad y, por esa condición, abordar su deterioro requiere de una estrategia común y conjunta entre los gobiernos, lo cual políticamente no es una tarea sencilla. Por otra parte, la participación humana en la alteración atmosférica está relacionada con la quema de combustibles fósiles (es decir, gas, petróleo y carbón) que son la principal fuente de energía a nivel mundial desde hace más de un siglo, además de ser el sector energético una industria estratégica para el resto de las actividades productivas. Por todo ello, abordar el problema climático no sólo representa un desafío en términos tecnológicos, sino que políticamente también constituye un reto. Esa es la razón por la que en ese capítulo era esencial repasar el papel que han tenido los acuerdos y conferencias internacionales en su interés por acercar las posiciones políticas de los gobiernos de los diferentes países.

## **5.2. CONTRIBUCIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA AL RÉGIMEN INTERNACIONAL**

En este punto se analiza el papel de la UE en las negociaciones internacionales sobre el cambio climático, con el objetivo de conocer su implicación de la UE, así como su posición de liderazgo, es decir, su capacidad para impulsar las medidas necesarias a nivel internacional para hacer frente a dicho problema.

Para empezar, el problema del cambio climático se sitúa en el marco jurídico-institucional de la política ambiental de la UE. La base de la política en materia del cambio climático se encuentra en la política ambiental, se trataba de la competencia compartida, que correspondía al ámbito de la Comunidad Europea la cual se extinguió con la entrada en vigor del Tratado de Lisboa. En el marco jurídico no hay una clara normativa sobre el proceso de adopción de medidas sobre el cambio climático en la UE, ya que, aunque sus instituciones pueden aprobar legislación ambiental por mayoría cualificada, para otras cuestiones, como por ejemplo disposiciones de carácter fiscal, se requiere unanimidad (Barreira López, 2010).

La UE es la región del mundo donde más políticas climáticas se han adoptado y además se trata de una región donde ha tenido lugar una experimentación política práctica en el ámbito del medio ambiente y el cambio climático a un ritmo acelerado durante los últimos años (Delbeke y Vis, 2016). El tema del cambio climático se ha convertido en una política exterior europea que ha permitido que la UE desempeñe un papel de liderazgo a nivel internacional. Autores como Barreira López (2010) establecen que hay una estrecha relación entre la UE y el régimen internacional. Por un lado, la actuación activa y decisiva de la UE en las negociaciones internacionales han tenido un impacto en la UE; y por otro lado, las negociaciones internacionales de igual manera han tenido un efecto en el proceso de toma de decisiones y en las negociaciones internas de la UE.

Después de la publicación del primer informe del IPCC, en la Segunda Conferencia sobre el Cambio Climático comenzaron las negociaciones sobre la creación del CMNUCC. Durante estas negociaciones la Comunidad Europea (CE) basándose en el acuerdo del Consejo conjunto de energía y medio ambiente de octubre de 1990 apoyó sin éxito la adopción de un compromiso internacional que era además vinculante para que los países industrializados estabilizaran sus emisiones en los niveles del año 1990 en el año 2000 (Barreira López, 2010). Muchos de los países desarrollados se opusieron a dicho compromiso y apostaban por enfoques más flexibles para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

En la Primera Conferencia de las Partes (COP1) del CMNUCC (1995), la CE de nuevo mostró sus intenciones de convertirse en la líder global en materia ambiental. Alemania fue la anfitriona de esta conferencia y fue quien presionó para que se acordara entre otras cuestiones un plazo para la adopción de un protocolo. En esta Conferencia surgió el Mandato de Berlín que daba pie a los inicios de negociación para crear un protocolo sobre

el cambio climático que especificara compromisos vinculantes para los países desarrollados, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero después del año 2000. Así mismo según Barreira López (2010), durante las negociaciones para la creación del Protocolo de Kioto que se realizaron entre 1995 y 1997, la CE realizó una serie de propuestas:

- Reducir las emisiones de los países desarrollados en un 15% en el año 2010, ya sea de forma conjunta o de forma individual
- Adoptar medidas y programas específicos para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero
- La consideración en el futuro de nuevos compromisos para los países menos desarrollados.

Finalmente, después de 2001 la UE lideró los esfuerzos para que se ratificara el Protocolo de Kioto y entrara en vigor. La UE fue la mayor proponente de la ratificación de dicho acuerdo y se convirtió en la fuerza motora para poder lograr su entrada en vigor. Sin embargo, a pesar de los intentos de la UE de liderar la lucha contra el cambio climático los resultados no han sido los esperados.

En la cumbre de junio de 2007 la entonces presidenta de turno de la UE (Ángela Merkel) propuso un acuerdo internacional jurídicamente vinculante que sustituyera al Protocolo de Kioto que expiró en 2012. Dicha propuesta estaba constituida por los principales aspectos de la estrategia comunitaria que consistía en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 50% para 2050, la cual fue respaldada por algunos países desarrollados como Canadá y Japón, pero fue rechazada por EE.UU, que proponía que los países debían fijar voluntariamente sus propios límites. Un gran número de científicos y economistas no estaban de acuerdo con el enfoque de EE.UU. Para ellos, la posición de EE. UU arriesgaba el desarrollo económico y social de los países menos desarrollados. Adicionalmente el Informe de Desarrollo Humano de 2007 que publicó el PNUD indicaba que si la temperatura del planeta aumentaba en 4 grados se podría estar condenando a los países menos desarrollados a padecer hambre, es decir, aproximadamente a unos 600 millones de personas del África subsahariana.

Posteriormente en 2009, la UE acudió a la Cumbre de Copenhague sobre el cambio climático para negociar un acuerdo único y vinculante, a lo que de nuevo se opuso EE.UU. Uno de los resultados que se obtuvieron en esta Cumbre fue que los países de la

UE se comprometieron a reducir un 20% sus emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a los niveles de 1990 y EE.UU. un 17% con respecto a los niveles de 2005, lo que suponía una reducción del 3% respecto a los niveles de 1990 (Contreras García, 2013).

La cumbre de Copenhague fracasó, entre otras cuestiones porque el liderazgo europeo no consiguió que China y EE. UU asumieran compromisos concretos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Castejón, 2010). De esta manera quedó en entredicho el liderazgo de la UE, aunque la crisis de 2008 puso de manifiesto las divisiones internas entre sus estados, lo cual hizo que su peso internacional quedase debilitado y no pudiera ejercer una influencia destacable en la gobernanza medio ambiental (Ruiz, 2015).

En 2010 después del fracaso de Copenhague, la Comisión Europea adoptó “la política climática internacional posterior a Copenhague: una intervención inmediata para reactivar la lucha global contra el cambio climático”, para establecer una estrategia que permitiera el impulso de las negociaciones internacionales sobre el cambio climático en el ámbito de la Convención (Contreras García, 2013).

En 2011 se celebró en Durban (Sudáfrica) una Conferencia de la ONU cuyo fin era prorrogar el Protocolo de Kioto hasta un segundo periodo y se iniciaron las negociaciones para crear un nuevo marco jurídico que sería aplicable a todos los países y entraría en vigor a partir de 2020. Un gran número de países (Japón, EE. UU, Rusia, Canadá, China, Nueva Zelanda e India) rechazaron la prórroga del Protocolo de Kioto alegando diversas razones. Las razones de Japón para no aceptar un segundo periodo del Protocolo de Kioto eran los efectos del tsunami y del accidente de Fukushima, que obligaron a las autoridades del país a sustituir la energía nuclear por gas natural y carbón. EE.UU. rechazó la prórroga porque este tratado dividía las responsabilidades entre países desarrollados y menos desarrollados, lo que puso de manifiesto que aun con la llegada de Barak Obama al gobierno estadounidense, la administración en ese momento seguía priorizando la Resolución Byrd-Hagel de 1997<sup>12</sup>. Rusia, Canadá y Nueva Zelanda usaron como

---

<sup>12</sup> La Resolución Byrd-Hagel de 1997 prohibía al senado estadounidense ratificar cualquier tratado relacionado con el cambio climático que dividiera las responsabilidades entre países desarrollados y en vías de desarrollo (Contreras García, 2013)

argumento a China y a EE. UU, considerando que un acuerdo sin los gigantes de las emisiones no era viable puesto que no se lograrían los objetivos climáticos establecidos.

Los Estados Miembros de la UE por su parte, consideraron que el pacto alcanzado era poco ambicioso, dado que el compromiso de los países que estaban vinculados al nuevo Kioto sólo afectaba el 15 por ciento de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (Contreras García, 2013).

En la COP 27, que estaba más centrada en las estrategias de adaptación al cambio climático, se llegó al acuerdo de establecer un nuevo fondo de “pérdidas y daños” para que los países más vulnerables pudieran hacer frente a los efectos del cambio climático. Según la Comisión Europea (2022) la UE contribuyó con 27 000 millones de dólares y junto con sus Estados Miembros se convirtió en el mayor contribuyente de la financiación pública de la lucha contra el cambio climático a las economías menos desarrolladas.

Con todo lo mencionado, es evidente que la UE ha tenido una posición activa en las negociaciones internacionales sobre el cambio climático, sin embargo, esta posición ha estado marcada por una historia cíclica donde se han ido alternando tiempos de protagonismo junto a otros de pérdida de influencia por una serie de factores, ya sean endógenos o exógenos.

## **6. ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS CLIMÁTICAS DE LA UE**

En este apartado se analiza el Régimen de Comercio de Emisiones de la UE como política climática fundamental; primero comparando variables económicas agregadas con emisiones y posteriormente, haciendo lo propio con variables económicas más específicas, estas son la producción y el precio de la electricidad. Para abordar propiamente este análisis resulta fundamental entender qué son y cómo funcionan los mercados de derechos de emisiones, tarea que ocupa el siguiente epígrafe.

### **6.1. RÉGIMEN DE COMERCIO DE EMISIONES**

La mayoría de las estrategias llevadas a cabo por los gobiernos están encaminadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero con el objetivo de limitar el incremento de la temperatura media global. La principal estrategia que han utilizado los gobiernos para poder hacer frente a este problema es el “carbon pricing”, que consiste en ponerle un precio a las emisiones, tal que los agentes económicos tengan que incurrir en un coste por emitir y, de esa manera, estén incentivados a reducir sus emisiones. En base a la teoría económica, la tarificación del carbono constituiría la política más eficiente para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, dado que así estimula cambios en el comportamiento de consumidores y empresas, además de favorecer la inversión pública y privada en tecnologías limpias (Roques y Douliche, 2020).

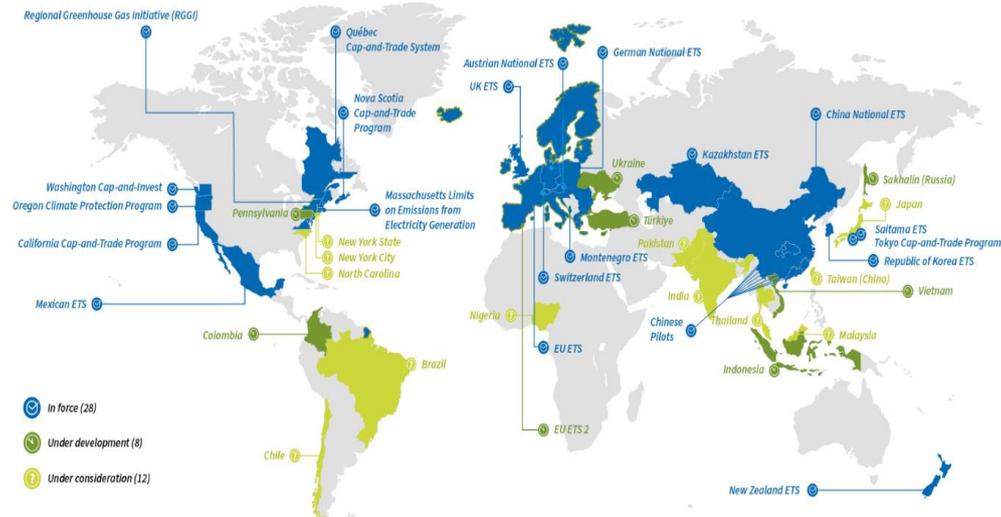
Para llevar a cabo la estrategia de “carbon pricing” se utilizan dos mecanismos. En primer lugar, está el mecanismo de los impuestos que constituye una solución aplicada a través de la intervención estatal, lo cual implica gravar de manera directa las emisiones que generan los agentes que operan en un entorno concreto. En 2018, este era uno de los mecanismos que más consideraban utilizar los gobiernos para cumplir el Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2018). En segundo lugar, están los mercados de derechos de emisión, que constituyen una solución neoclásica porque se deja al mercado autorregularse, determinándose el precio de los derechos a través de la interacción entre la oferta y la demanda. Este trabajo se centra en este último mecanismo, al ser el método más utilizado por los gobiernos, dada la preferencia de la mayoría por adoptar soluciones neoclásicas.

Este mecanismo tiene su origen en el Protocolo de Kioto como parte de las propuestas para dar respuesta al problema del cambio climático.

Actualmente, existen variados mercados de derechos de emisiones a distintos niveles geográficos: regional, nacional y hasta supranacional. En la figura 6.1 se puede visualizar

los mercados que están en funcionamiento en la actualidad, mercados que están en desarrollo, y también están los países que están considerando la posibilidad de establecer uno. Actualmente existen veinte ocho mercados de emisión que están en funcionamiento, unos ocho que están en desarrollo y son doce países que están considerando establecerlos.

**Figura 6.1. Mapa de Mercados de Emisión**



Fuente: International Carbon Action Partnership (2023)

Este trabajo centrará su análisis en un mercado de derechos de emisiones concreto, esto es, el de la Unión Europea, más conocido como Régimen de Comercio de Derechos de Emisiones de la Unión Europea (RCDE UE) (Ministerio Para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (s. f.-b) ). El RCDE UE se creó en 2003, pero comenzó a funcionar en 2005 y es una de las medidas adoptadas por la UE para conseguir su objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Parlamento Europeo, 2017a). El RCDE UE se creó bajo el principio de “el que contamina paga” y funciona bajo el principio de “tope y trueque” (cap and trade, en inglés). Funciona de tal manera que se fija un límite a la cantidad total de gases de efecto invernadero que pueden ser emitidos por las instalaciones (actividades productivas) sujetas al régimen. Este límite se va disminuyendo con el paso del tiempo para intentar que se reduzcan las emisiones totales (Comisión Europea, s. f.-b). Esta cantidad total de emisiones se distribuye, en forma de derechos, entre las instalaciones sujetas al régimen. Cuando una de estas actividades alcanzado el límite de emisiones correspondiente a los derechos recibidos, sus titulares pueden comprar derechos de emisión a otras instalaciones que hayan emitido gases en una cantidad inferior a la equivalente a los derechos que les han concedido. Es decir, las instalaciones compran los derechos de emisiones a otras empresas que los han puesto en venta porque

no hacen uso de ellos. De esa forma, el RCDE crea un mercado que tiene como unidad básica de intercambio el derecho de emisión, que básicamente es una autorización que equivale a la emisión de una tonelada de CO<sub>2</sub>. La cantidad de unidades de CO<sub>2</sub> que están en el mercado es lo que determina las metas anuales y la oferta disponible.

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO (s. f.-b) ) recoge los elementos básicos de un sistema de comercio de derechos de emisión, que son los incluidos en el RCDE UE):

- **Ámbito de aplicación:** son los sectores, instalaciones...etc., que están sujetos a un determinado sistema de comercio de emisiones. En el RCDE UE en un primer momento estaban sujetas las instalaciones de generación de electricidad, pero con el tiempo se han ido añadiendo más sectores, tal es el caso del sector de la aviación como se verá posteriormente.
- **Autorización de emisión:** es el permiso que se otorga a una instalación sujeta a un régimen de comercio de derechos de emisión determinado, para emitir gases a la atmósfera. La autorización de emisión no se puede comprar ni vender.
- **Derecho de emisión:** Un derecho de emisión hace referencia al permiso que se le otorga al agente que lo posea para emitir una determinada cantidad de CO<sub>2</sub> (Castroviejo Bolívar, 2017). En los mercados de derechos de emisiones, empresas o gobiernos venden y/o adquieren derechos de emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Techo de emisiones:** es la cantidad total de emisiones que se ponen en circulación. El techo de emisiones es lo que determina cuán ambicioso es el sistema, el objetivo medioambiental y proporciona un valor económico al derecho de emisión al crear escasez. En las primeras fases del RCDE UE, el techo de emisiones de la UE se establecía a partir de la agregación de los límites de todos los estados miembros, sin embargo, desde la fase III es la UE quien establece el límite del volumen de los derechos de emisiones y lo distribuye entre todos los países sujetos a él.
- **Asignación de derechos:** es un mecanismo por el cual se reparten los derechos de emisión entre todos los que participan en el sistema. La asignación de derechos puede realizarse mayormente de forma gratuita y a través de subasta.
- **Cumplimiento:** Los participantes en el comercio de emisiones deben entregar una cantidad de derechos (ya sea propios o adquirieron por subasta, en el mercado

secundario, etc.) equivalentes a las emisiones que realmente hayan generado. En el RCDE UE se establece una sanción por no entregar los derechos necesarios que asciende a 100 euros por tonelada de CO<sub>2</sub> emitida de más (Unión Europea, 2022).

- Seguimiento de las emisiones: Los operadores que están incluidos en el sistema de comercio de emisiones deben controlar sus emisiones, con el fin de poder determinar las cantidades de derechos de emisiones a entregar. Este seguimiento se verifica por un tercero independiente.
- Registro de derechos: se trata de un registro electrónico que sirve para contabilizar los derechos de emisión que hay en circulación; esto es, se debe conocer el volumen total de los derechos de emisiones y quiénes son los propietarios de estos.

Existen dos vías para introducir derechos de emisiones al mercado, por subasta o a través de la asignación gratuita. La asignación gratuita es, entre otras cuestiones, una herramienta de mercado y además se utiliza como mecanismo para controlar los costes. Se trata de un sistema de asignación basado en las emisiones históricas de las instalaciones adjudicatarias, cuyo límite se sitúa en el techo de las emisiones globales permitidas. Al principio, las empresas no tienen que pagar por los derechos que les han sido asignados, pero pagarán por aquellos derechos que necesiten si sobrepasan el límite interno que se ha establecido.

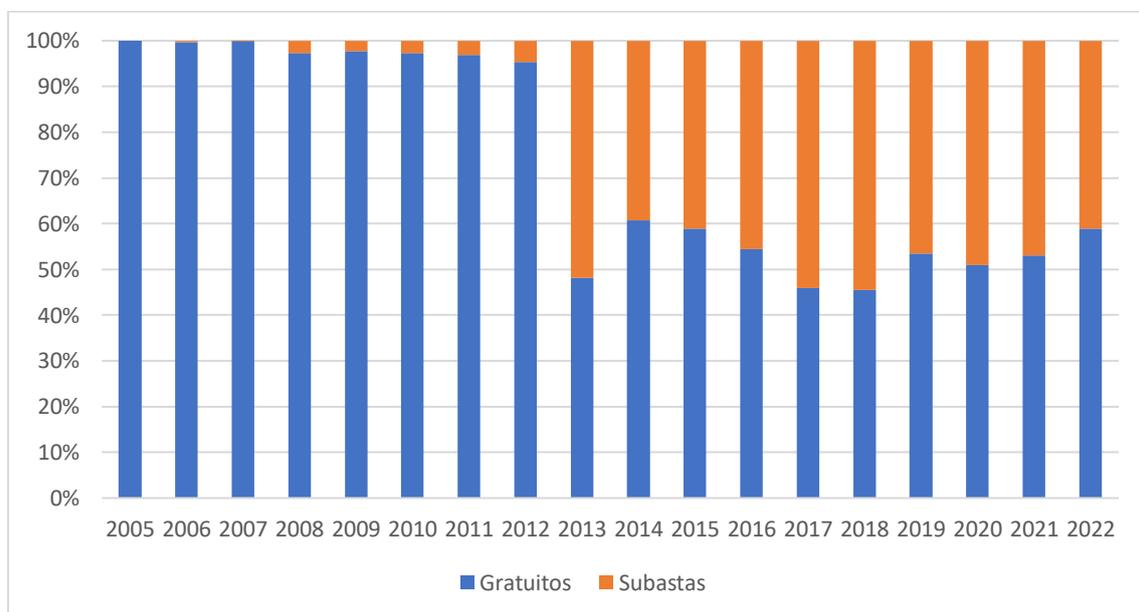
Después de un año un titular debe entregar suficientes derechos de emisión que puedan cubrir la totalidad de las emisiones, y además tiene otras dos opciones: la opción de conservar los derechos que le sobren para poder cubrir sus necesidades en el futuro y la opción de vender las emisiones que no ha utilizado a otro titular que vaya escaso de derechos (Comisión Europea, s. f.-b). Así mismo, se establece que los ingresos derivados de la venta de los derechos de emisión en el RCDE van destinados a los presupuestos de los Estados miembros. La misma fuente indica que estos derechos de emisión también se subastan para alimentar los fondos que apoyan la innovación de tecnologías bajas en carbono y la transición energética.

La asignación gratuita es el método utilizado en la Fase I y su utilización facilitó la implantación del régimen, aunque se alejaba ligeramente del objetivo fundamental de reducción de emisiones porque reducía los incentivos a invertir en energías alternativas más verdes y conciliadas con el medio ambiente. Por esta razón, muchos son los autores que alegan que este método de asignación gratuita ha contribuido a ralentizar y disminuir

la eficacia de la Fase I, de forma que la UE se fue alejando de este método y adoptó el de subastas de emisiones en las siguientes fases.

Las subastas constituyen el método de asignación por defecto de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub> en la Fase III como se verá más adelante. Es un método por el que los participantes en el régimen adquieren derechos de emisión a un precio que se ha establecido en el mercado (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, s. f.-f). Generalmente, las subastas se realizan en una plataforma común para todos los Estados miembros del RCDE UE, pero las partes pueden decidir establecer una plataforma propia. Actualmente están actuando cuatro plataformas, la de Reino Unido, Alemania, Polonia y la que corresponde al resto de los Estados, incluida España. Al igual que las plataformas comunes, las plataformas propias deben ser mercados regulados seleccionados a través de procedimientos de contratación pública competitivos. El gráfico 6.1 muestra cómo ha ido evolucionando la asignación de las emisiones. En las primeras fases del RCDE se asignaban las emisiones de manera gratuita, sin embargo, a partir de 2013 la asignación por subasta comienzan a tener un mayor peso que la asignación gratuita.

**Gráfico 6.1. Evolución de la Asignación de las emisiones en la Unión Europea**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMA

Cabe señalar que limitar las emisiones promueve que realizar emisiones tenga un valor, así entran en actuación el precio y el comercio de los derechos de emisión. Por una parte, el incremento del precio de los derechos incentiva la reducción de las emisiones y fomentaría inversiones en tecnologías innovadoras bajas en emisión de carbono. Por otra

parte, el comercio proporciona una flexibilidad al permitir que los participantes determinen dónde y cuándo reducirán sus emisiones (Comisión Europea, s. f.-b).

El RCDE UE tiene como antecedente el Protocolo de Kioto que también contaba con un mercado de emisiones, pero este a diferencia del RCDE UE, funcionaba bajo el principio de “baseline and credit” (Vera Montero, 2009). El “baseline and credit” del Mercado de Emisiones del Protocolo de Kioto consistía en un mercado voluntario en el que compañías o gobiernos podían adquirir sus propias emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, el RCDE UE funciona bajo el principio de “cap and trade” y es un mercado regulado donde las partes que están involucradas pueden comprar bonos de carbono para poder cumplir con los límites de emisión que habían acordado, pero después de la aplicación de algunas medidas internas dirigidas a reducir las emisiones (Tamanini y Capria, 2013).

### **6.1.1. Fases del Régimen de Comercio de Emisiones de la Unión Europea**

El RCDE se ha diseñado con una serie de fases que se han ido modificando con el paso del tiempo y, con ello, las diferentes variables recogidas en dicho régimen. Entre dichas variables están los países sujetos, los diferentes tipos de gases a controlar, las instalaciones de los sectores sujetos, y métodos y volumen de asignación de los derechos de emisión. Hasta ahora, el RCDE UE ha contado con cuatro fases diferentes.

#### **Fase I**

Esta fase comienza en 2005 cuando se inició este sistema. Se trataba de un período piloto que duró 3 años y se consideró como un periodo de práctica para la consecución de una segunda fase exitosa, efectiva y que ayudase a cumplir mucho más los compromisos del Protocolo de Kioto. Los países sujetos eran todos los de la Unión Europea y el gas que se intentaba controlar es el CO<sub>2</sub>. En cuanto a los sectores, a esta primera fase estaban sujetos las generadoras eléctricas e industrias de consumo eléctrico intensivo (fundamentalmente industria metalúrgica y mineral).

En esta primera fase, como ya se ha mencionado antes, se asignaban los derechos de emisión de forma gratuita. El Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (2003) establecían que los estados miembros debían asignar gratuitamente por lo menos el 95% de los derechos de emisión (CNMV, 2020), siendo la metodología utilizada para dicha asignación las emisiones históricas de las propias instalaciones. Los países establecían sus límites dentro de su Plan Nacional de Asignación de derechos y la

agregación de dichos planes nacionales suponía el límite a nivel de la UE, que se situaba en torno a las 2.058 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, s. f.-d). Uno de los resultados que se obtuvieron fue que la cantidad total de los derechos concedidos resultó superior a las emisiones realizadas; en otras palabras, un exceso oferta, Sin embargo, los derechos de emisión que sobraban no se trasladaron al siguiente periodo.

La asignación mediante subastas no tuvo mucho éxito en esta fase. Se permitió que los estados miembros pudieran subastar el 5% del total de los derechos de emisión. Como ya se ha mencionado, se trataba de una fase piloto y la asignación era mayoritariamente gratuita porque se quería ver cómo funcionaba el sistema.

## **Fase II**

Esta fase tuvo su inicio en 2008 y finalizó en 2012, duró un año más que la primera fase. En esta fase ya no sólo estaban sujetos países de la UE, sino que también se unieron Islandia, Noruega y Liechtenstein. Por otro lado, aparte del CO<sub>2</sub> también se intentaba controlar el N<sub>2</sub>O, mientras que los sectores sujetos eran los mismos que en la fase 1 aunque a partir de 2012 se incluyó la aviación.

En esta fase, debido al exceso de oferta que hubo en la fase I, se redujo el volumen de los derechos de emisión hasta un 6,5% menos que los niveles de 2005, lo que equivale a 1.859 Mt equivalentes de CO<sub>2</sub> (Tribunal de Cuentas Europeo, 2015). Cabe señalar que los países seguían fijando sus límites dentro de su Plan de Asignación de emisiones. Así mismo, la cantidad de derechos de emisión que se asignaban de forma gratuita pasó del 95% al 90% del total (CNMV, 2020).

Al igual que en la fase I, la asignación mediante subasta tuvo un papel mínimo. Apenas se aumentó el porcentaje de asignación mediante subastas hasta el 10%, sin embargo, la crisis económica hizo que las emisiones reales se situaran por debajo de las previstas, provocando de nuevo un excedente de derechos de emisión lo que, en última instancia, propició que las asignaciones mediante el mecanismo de subastas sólo fueran del 4% (CNMV, 2020).

## **Fase III**

La fase III se inició en 2013 y terminó en 2020; esto es, tuvo una duración de 7 años. Los países sujetos seguían siendo los mismos que la fase II. Unos de los cambios fue la inclusión de nuevos sectores y gases al sistema. Los nuevos gases incluidos fueron los

perfluorocarburos (PFCs) generados en la producción de los alimentos. En cuanto a los sectores, según MITECO (s. f.-e) se añadieron las petroquímicas, la producción de  $\text{NH}_4^+$ , alimentos ( $\text{CO}_2$  y PFCs), Cu, Zn y metales no férricos ( $\text{CO}_2$ ), producción de ácido nítrico, adípico y glicólico ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

En la fase III se producen cambios importantes en el funcionamiento del RCDE UE. Uno de los cambios es que la mayor parte de las emisiones dejan de asignarse de forma gratuita a las instalaciones sujetas. La primera vía de asignación pasa a ser las subastas, aunque se sigue permitiendo los derechos de emisiones gratuitos a instalaciones expuestas a fugas de carbono (CNMV, 2020). Otro cambio importante que se produjo en esta fase fue que los países ya no fijaban sus límites de emisiones como en las dos fases anteriores. En esta fase la UE fija un límite global de emisiones dentro del sistema y este límite va distribuyéndose a todos los países sujetos al RCDE. Además, la UE acuerda que el límite global de las emisiones se debe ir reduciendo a una tasa de 1,75% cada año para reducir las emisiones que se realizan dentro del sistema de manera progresiva.

Al igual que en las fases anteriores, en esta fase se produjo un exceso de derechos de emisión y se llevaron a cabo un conjunto de medidas para poder corregir este error. Una de las medidas llevadas a cabo fue la introducción del “backloading” en 2014, que consistía en retirar volúmenes de derechos de emisiones de las subastas de los años 2014, 2015 y 2016 para poder reducir el exceso de oferta. Otra medida fue retrasar la subasta que se había previsto entre 2013 y 2015 al 2019 y 2020 que estaban constituidas por 900 millones de permisos en total en todos los años (International Carbon Action Partnership, 2016). Pero dichas subastas no se realizaron, en su lugar, los permisos se transfirieron a la Reserva de Estabilidad del Mercado (REM). Este mecanismo trataría de alinear mejor la oferta y la demanda de derechos de emisión, lo cual esencialmente se haría colocando el 24% del excedente de todos los derechos del RCDE en una reserva de la cual se pueden liberar en caso de que exista escasez (Parlamento Europeo, 2017b).

#### **Fase IV**

La Fase IV se inició en 2021 y se alargará hasta 2030. Los países sujetos al Régimen son los mismos, así como los gases y los sectores. Al igual que en la Fase III, la mayor parte de la asignación se seguirá realizando mediante subastas y los límites los fija la UE. No obstante, a diferencia de la fase III, en la que se acordó una reducción del total de las emisiones en un 1,74% anual, en esta fase se ha acordado una reducción del 2,2% anual

(Comisión Europea, s. f.-c). El hecho de que se incremente la tasa de reducción de las emisiones es una de las cosas que hace que esta fase sea muy ambiciosa, además de ser una fase en la que se establecen unos objetivos muy concretos en términos reales en los que la UE pretende alcanzar sus objetivos climáticos en el marco del Pacto Verde Europeo del cual se hablará más adelante. Para 2030, el objetivo global de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores que están cubiertos por el RCDE se establece en un 43% con respecto a los niveles de 2005. (Comisión Europea, s. f.-c)

En esta fase, además, se establecen unas normas para frenar la “fuga de carbono. Sigue habiendo instalaciones que van a recibir asignaciones gratuitas, estas asignaciones se van a alargar otra década, y se centra en los sectores que tienen mayor riesgo para deslocalizar su producción fuera de la UE. La asignación será gratuita en un 100% para tales sectores mientras para los sectores que están menos expuestos a la fuga de carbono la asignación gratuita se irá reduciendo de manera progresiva después de 2026 pasando de un máximo de 30% a 0 al final de la Fase IV (Comisión Europea, s. f.-c). Adicionalmente, se pretende reservar un número importante de derechos gratuitos para aquellas empresas nuevas que estén en plena expansión. Se trata de un número compuesto por los derechos que no se asignaron de la cantidad total que había disponible para la asignación gratuita al final de la fase 3 (Comisión Europea, s. f.-c).

Adicionalmente, como parte de esta fase se han creado unos fondos para la financiación de innovaciones en tecnologías con bajas emisiones de carbono y para la modernización del sector energético, todo ello con el objetivo de ayudar a sectores industriales con un alto consumo de energía. Uno de estos fondos es el Fondo de Innovación, que apoyará la demostración de tecnologías innovadoras con un importe de 450 millones de derechos de emisión, es importante señalar que cada derecho de emisión equivale a una tonelada de CO<sub>2</sub>. El otro es el Fondo de Modernización, que tiene por objetivo apoyar las inversiones que van destinadas a modernizar el sector eléctrico, así como los sistemas energéticos, impulsar la eficiencia energética y facilitar una transición justa en las regiones que son dependientes del carbono de diez Estados miembros de renta baja (Comisión Europea, s. f.-c).

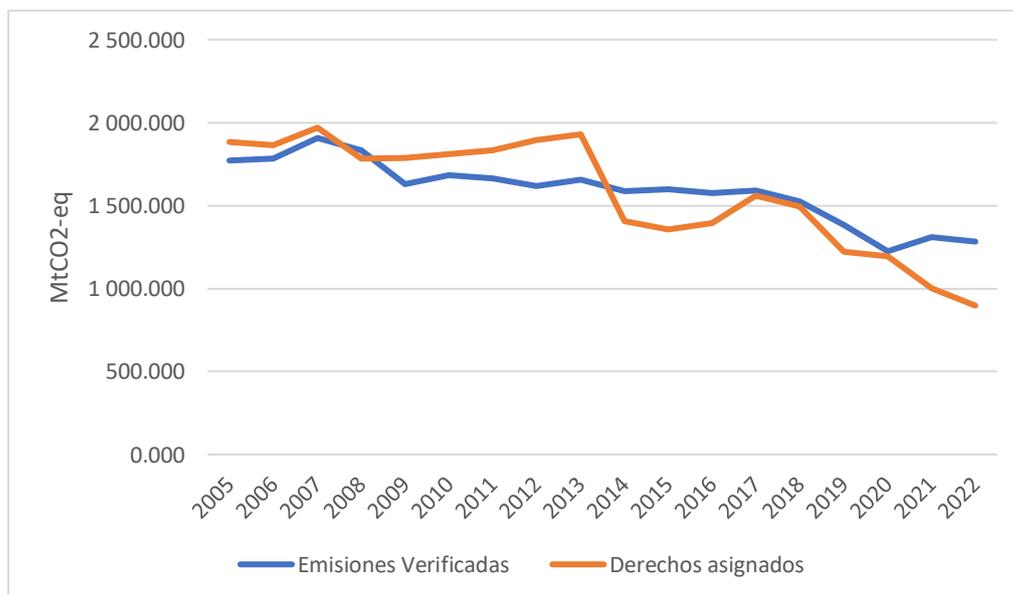
### **6.1.2. Algunas dificultades del Régimen de Comercio de Emisiones de la UE**

Desde la implementación del RCDE UE muchas han sido las dificultades que se han producido haciendo que este sistema no haya sido efectivo. Uno de los problemas que se han generado está relacionado con la volatilidad del precio de los derechos de emisión.

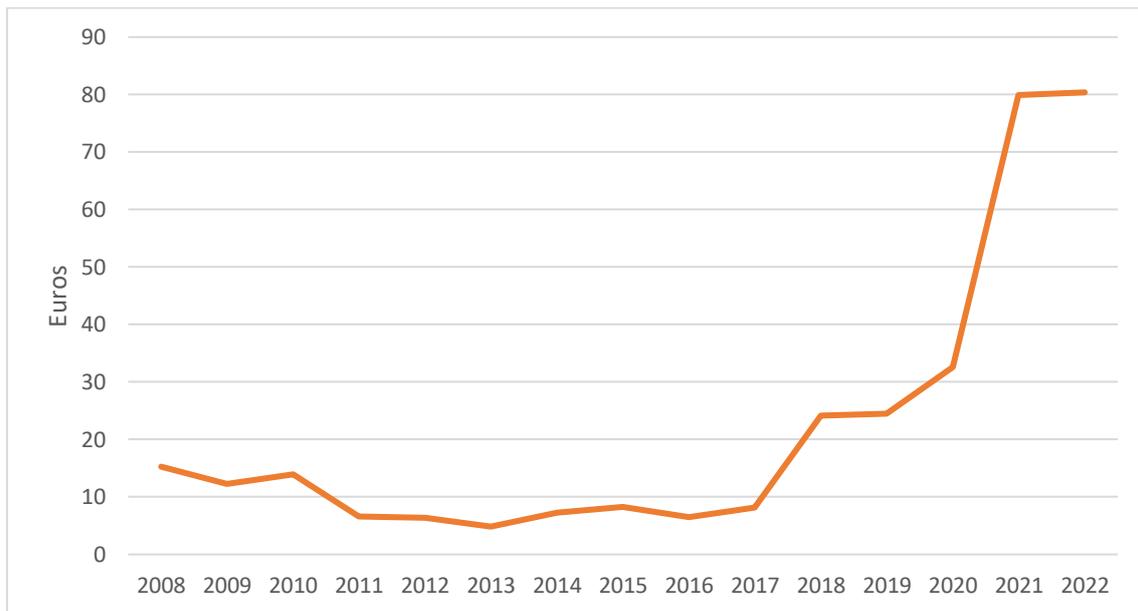
En este sentido, si se considera que el precio de las emisiones está muy por debajo del nivel socialmente eficiente sería lógico que las empresas no estén incentivadas a reducir sus emisiones, haciendo así el RCDE UE inefectivo.

En las primeras fases del RCDE UE (Fase I y Fase II), el precio de las emisiones se redujo mucho debido a la sobre asignación de las emisiones por causa de la crisis económica iniciada en 2008. El RCDE UE era un instrumento rígido desde el punto de vista de la oferta, ya que el volumen total de derechos de emisión se había determinado a través de los Planes Nacionales de asignación aprobados antes de 2008 y no se preveían medidas significativas para ajustar dicho volumen. Pero la crisis financiera provocó un descenso significativo de la actividad industrial, que se tradujo en una caída de emisiones, las cuales determinan la demanda de este mercado propiciándose así una sobreasignación de derechos de emisión como bien se puede visualizar en el gráfico 6.2. El resultado de esto fue que el precio del derecho de emisión se desplomó a partir de 2008 como se puede ver en el gráfico 6.3, donde también se observa una nueva bajada en el 2011. Así, podemos concluir que la crisis financiera tuvo un impacto sumamente negativo en la efectividad del RCDE UE en términos generales, teniendo repercusiones tanto en la asignación gratuita de derechos de emisión como en el diseño de las subastas (Sánchez García, 2019).

**Gráfico 6.2. Evolución de las Emisiones verificadas y Derechos Asignados en la UE**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de European Environment Agency (2023a)

**Gráfico 6.3. Evolución de los precios de los derechos de emisión (2008-2022)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Sistema Europeo de Negociación de CO<sub>2</sub> (2023)

### 6.1.3. Reserva de Estabilidad del Mercado

La Reserva de Estabilidad, que comienza a operar en el año 2019, constituye la principal medida para tratar de corregir los problemas de desequilibrios existentes entre la oferta y la demanda que se han apuntado bajo el epígrafe anterior. Esta medida se creó a través de la Decisión 2015/1814/UE del Parlamento Europeo (2015).

Se trata de un mecanismo que se concibe para tratar de modular la cantidad de derechos que sale a subasta cada año dependiendo de la situación del mercado (Sánchez García, 2019). Funciona de forma automática como una bolsa donde entran y salen derechos -ya sean derechos que dejan de subastarse como los que pasan a subastarse- dependiendo de las condiciones que acontezcan dentro del mercado. El 15 de mayo de cada año, la Comisión debe calcular y publicar el excedente en circulación que existía a 31 de diciembre del año anterior. Así, si hay un excedente alto, es decir, si el volumen está por encima de los 833 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, se toma el 24% del volumen de derechos de emisión que se planeaba subastar en el siguiente periodo de septiembre a agosto y se introduce en la Reserva. Sin embargo, si el volumen de emisiones que circula está por debajo de los 400 millones de derechos de emisión, la Reserva añade 100 millones de derechos a la cantidad que se tiene previsto subastar en el periodo de septiembre a agosto. Adicionalmente hay dos aspectos que forman parte del diseño de la Reserva que cabe resaltar. Por una parte, se introducen en la Reserva los 900 millones de derechos que se

dejaron de subastar en 2014-2016 y algunos volúmenes de derechos que se preveían asignar gratuitamente durante 2013-2020 y que posteriormente no se transmitieron por diversas razones. Por otra parte, desde 2023 los derechos de la Reserva que estén por encima de la cantidad subastada en el año anterior serán cancelados (Sánchez García, 2019).

## **6.2. RESULTADOS DEL RÉGIMEN DE COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE LA UE**

Este análisis será importante para comprobar en qué medida ha sido efectivo el régimen, es decir, si se ha conseguido el objetivo de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, al constituir eso último el principal objetivo del mercado de derechos de emisión establecido por la UE.

Para llevar a cabo el análisis de la evolución del RCDE UE y tratar de medir su efectividad se van a analizar las fases del RCDE UE. En cada fase se va a evaluar algunos factores que pueden influir en los precios de los derechos de emisión, esto es, se analizará la evolución de los derechos asignados, emisiones verificadas y el excedente para determinar si el RCDE UE ha sido efectivo. También se analizará la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero analizando variables agregadas como el PIB, de esta manera se pretende saber si las emisiones se han reducido gracias a las normativas u objetivos fijados por la RCDE UE o porque en ese momento había disminuido la actividad económica debido a una recesión.

### **Fase I**

Como ya se apuntó anteriormente, esta era una fase piloto, de hecho, en esta fase se llevaron a cabo varias correcciones y reestructuraciones que se consideraron no concluyentes. Aunque las asignaciones de los derechos de emisión eran mayoritariamente gratuitas (95%) seguía tratándose de un mecanismo cuyo fin era luchar contra el cambio climático a través de la reducción de emisiones. Esta fase arroja unos resultados que pueden considerarse positivos en cuanto a la reducción de emisiones en el Protocolo de Kioto puesto que efectivamente hubo una reducción considerable de las emisiones de gases de efecto invernadero en la UE en comparación con los niveles de 1990. Sin embargo, algunos países como, España e Italia que incrementaron sus emisiones de gases de efecto invernadero, y se quedaron bastante lejos de los objetivos de Kioto.

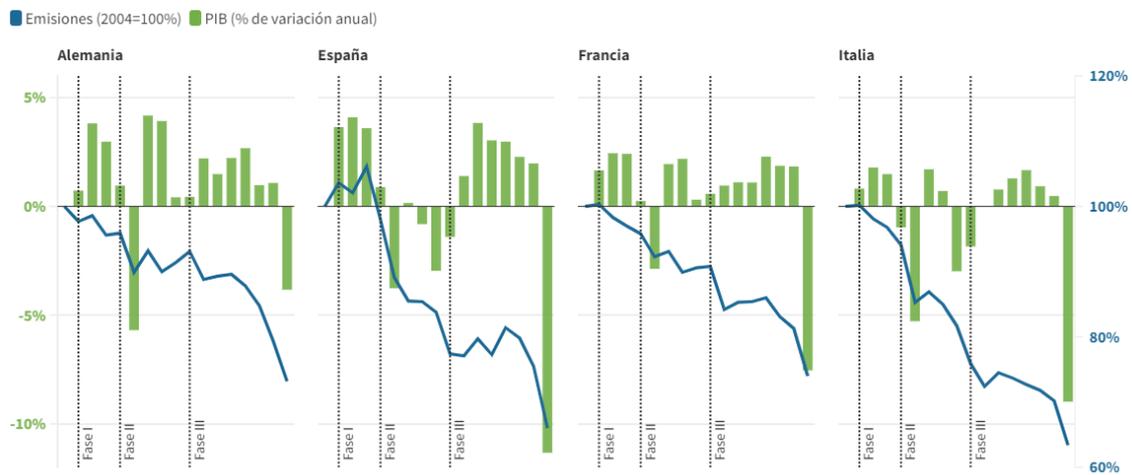
Sin embargo, el ajuste de la reducción de emisiones se ensombreció debido en gran medida a la sobreasignación de emisiones a algunos Estados Miembros de la UE por dos factores importantes según Abadía Ibáñez (2014); El primer factor deriva de la falta de conocimiento de las emisiones históricas, ya que, para elaborar los Planes de Asignación, las Administraciones Nacionales partieron de información insuficiente y no verificada de las emisiones de sectores e instalaciones, lo cual los llevó a sobreestimar las emisiones. El segundo factor consistía en que los estados consideraron una proyección de emisiones excesivas procedentes de expectativas de crecimiento económico muy altas para el periodo 2005-2007. Estos dos factores derivaron en una sobreasignación de los derechos de emisión que además tuvo un reparto desigual entre Estados y sectores. Como se observa en el gráfico 6.5, España e Italia tuvieron un déficit (ya que tuvieron unas emisiones verificadas superiores a derechos asignados) lo cual obligó a sus instalaciones a reducir sus emisiones o comprar a terceros las emisiones que necesitaban. Sin embargo, en Alemania y Francia en todo el periodo de la fase I, las emisiones asignadas son superiores a las emisiones verificadas, que provoca un excedente mayor, ya que había más empresas a las que les sobraba emisiones, y por tanto había más oferta y el precio se reducía, por lo que el RCDE UE no tuvo un impacto importante en la mejora de sus procesos.

Adicionalmente, de todos los sectores analizados, el sector de instalaciones de combustión destaca por presentar un déficit considerable, ya que presentaban una gran cantidad de emisiones, estando por encima de los derechos que se les concedió (Abadía Ibáñez, 2014; Padrón Fumero, 2008). Tanto el impacto sobre los precios de la sobreasignación como la sencilla falta de contención de las emisiones dentro de los límites son aspectos que contribuyeron a hacer la fase I menos efectiva, a pesar de que se consiguió reducir las emisiones de manera considerable.

## **Fase II**

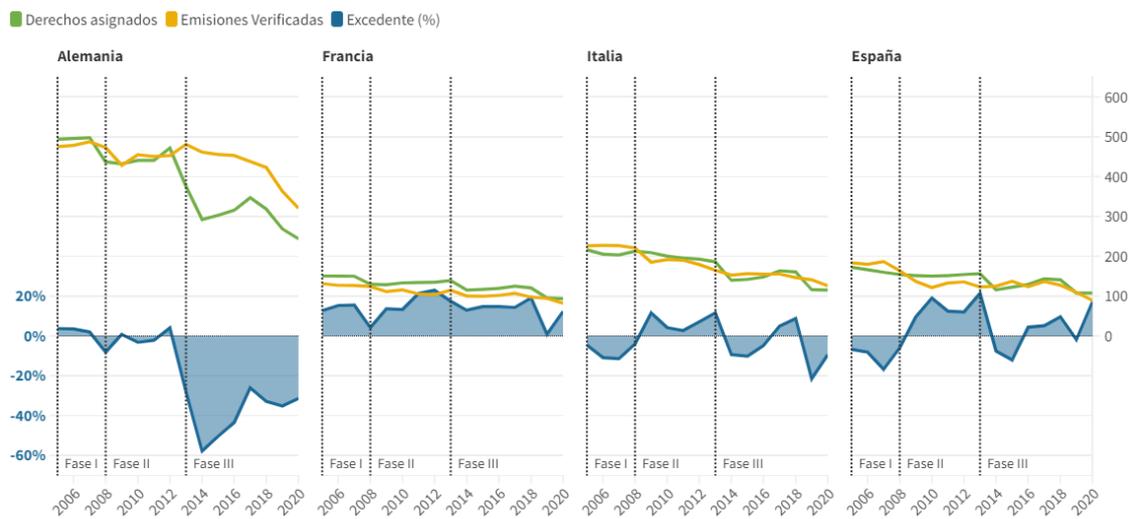
La Fase II vino marcada por la crisis de 2008. Las emisiones de los países que aquí se estudian se redujeron, pero así mismo se redujo la actividad económica como se observa en el gráfico 6.4, tendencia que se dio en la mayoría de los países de occidente. Por tanto, no se puede determinar directamente de la reducción de emisiones durante ese periodo que la RCDE fuera efectiva.

**Gráfico 6.4. Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero y el PIB**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Mundial (2023); y de Eurostat (2023)

**Gráfico 6.5. Evolución de los Derechos Asignados, las Emisiones Verificadas y el Excedente**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de European Environment Agency (2023a)

Desde 2009 la oferta comenzó a superar a la demanda de manera que, al final de la segunda fase, el mercado presentó, de nuevo, por un exceso de oferta de alrededor de 2.000 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, generando así un excedente importante que se acumuló para la Fase III (Delbeke y Vis, 2016). Como puede verse en el gráfico 6.5, en todos los países analizados (a excepción de Alemania) se registran excedentes en la mayor parte de los años de la fase, se trata de una tónica que se reproduce en muchos otros países de la UE sujetos al régimen durante ese periodo, dejando así un considerable excedente

acumulado. El gran desequilibrio de mercado sumado a la incertidumbre de la recuperación económica, tuvieron una gran influencia en el precio de los derechos en 2012. El precio de los derechos se estabilizó en torno a 14 euros por tonelada entre 2009 y 2011, sin embargo, bajó hasta situarse alrededor de 12 euros en 2012 por tonelada de CO<sub>2</sub> (CNMV, 2020; Delbeke y Vis, 2016). Para solventar el problema se creó la reserva de estabilidad (véase el subapartado 6.1.3).

### **Fase III**

La Fase III fue una de las fases más importantes por varios acontecimientos. Los inicios de esta fase estuvieron marcados por los efectos de la crisis financiera, uno de estos efectos era la reducción de la actividad. La reducción de la actividad debido a la crisis financiera provocó una disminución de la demanda de derechos lo cual provocó el aumento del excedente de derechos y una bajada de los precios de los derechos de emisión. Para corregir el problema de los precios se llevaron a cabo tanto políticas nacionales y comunitarias entre ellos destaca la creación de la Reserva de Estabilidad de Mercado explicada anteriormente.

Esta fase fue muy importante además puesto que por primera vez se estableció el objetivo concreto de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero hasta un 20% a finales de 2020. Objetivo que se cumplió por lo menos para los Estados miembros de la UE ya que en 2020 las emisiones de gases de efecto invernadero nacionales donde también se incluyen la aviación internacional se redujeron un 31% respecto a los niveles de 1990, alcanzando así su nivel más bajo en 30 años debido a los esfuerzos sostenidos de descarbonización de la última década (Comisión Europea, 2021). La crisis de la Pandemia también jugó un papel importante en lo que respecta a la disminución de las emisiones. Según la misma fuente las emisiones se redujeron en un 10% en 2020 en comparación con 2019, hecho que esencialmente se explica por la reducción de la actividad debido a la pandemia, hecho reflejado en la caída del PIB como se ve en el gráfico 6.4 para las cuatro economías estudiadas.

### **Fase IV**

Esta Fase tiene el ambicioso objetivo de reducir las emisiones en un 55% para 2030 (con respecto a niveles de 1990). Se propone, por un lado, una eliminación de forma gradual de la asignación gratuita de las emisiones de sectores como la aviación para 2027. Por otro, se pretende incluir sectores como el marítimo bajo la regulación del sistema europeo,

lo cual también ha constituido uno de los grandes objetivos para poder cumplir el objetivo fijado. Así mismo se pretende reforzar la Reserva de Estabilidad con el fin de terminar con el problema de excedentes históricos eliminando derechos de emisión. A parte de estos, son varias las metas que se han planteado que van a requerir grandes esfuerzos nacionales y comunitarios para poder cumplir con los objetivos fijados de esta etapa. Para analizar la efectividad en esta fase será preciso visualizar las emisiones y PIB al final de esta fase (2030), éstas serán las futuras líneas de trabajo.

### **6.3. ANÁLISIS A NIVEL SECTORIAL**

Este análisis se desarrolla desde un nivel de agregación inferior en comparación con el análisis del epígrafe anterior. Se pretende extraer algunos conocimientos de cómo ha afectado el RCDE a nivel sectorial. En concreto, se evalúa el impacto del RCDE en la producción industrial del sector de la energía y el impacto del RCDE en un sector más específico de la energía, esto es, el sector de la electricidad. Se utilizará, por un lado, el agregado *Energía*<sup>13</sup> para medir el impacto del RCDE UE en la producción industrial y, por otra parte, los *Precios de la electricidad* para evaluar cómo ha afectado el RCDE UE al sector eléctrico. Para analizar el impacto del RCDE UE en la producción industrial se pretende contrastar la evolución de la variable “energía” con las emisiones de CO<sub>2</sub>, único gas de efecto invernadero que está presente en todas las fases del RCDE UE. El análisis del impacto del RCDE UE en el mercado eléctrico se va a realizar a través de los precios de la electricidad, de esta manera se pretende visualizar el nivel de impacto del RCDE UE en este sector.

Por último, al igual que en el análisis agregado, lejos de centrarse en la UE este ejercicio analítico se enfoca en las cuatro grandes economías de esta comunidad económica, es decir, Alemania, España, Francia e Italia.

#### **6.3.1. Impacto del RCDE UE en la Producción industrial**

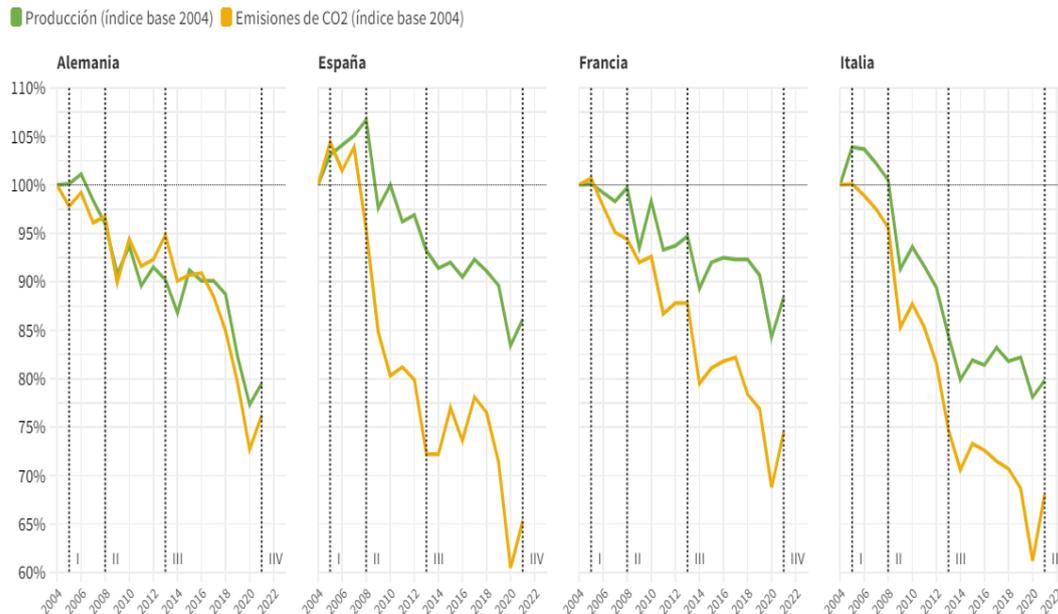
Esta variable mide la cantidad de output generado por una determinada industria durante un periodo concreto. La producción industrial es una variable particularmente importante para monitorear la evolución de determinadas industrias estratégicas. En este subapartado, se estudia la variación en el tiempo de la producción industrial en el sector de la energía en relación con sus correspondientes emisiones de CO<sub>2</sub>.

---

<sup>13</sup> Energía constituye una agrupación de la Clasificación Estadística de Actividades Económicas en la CE NACE Rev. 2

Los datos de producción industrial para el sector de la energía están expresados en números índice con año base en 2015. Por otro lado, los datos de emisiones de CO<sub>2</sub> en ese mismo gráfico son variaciones anuales de toneladas de emisiones. Obviamente, ambas variables están representadas a partir de 2005, año en el que entra en vigor la primera fase del RCDE.

### Gráfico 6.6. Producción industrial vs emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector energético



Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat (2023)

En el sector de la energía, la tendencia de la producción es claramente a la baja en todas las economías aquí estudiadas desde que se pone el RCDE en marcha (véase gráfico 6.6), por su parte, la tendencia de las emisiones también es bajista con bastantes oscilaciones a lo largo de las diferentes fases. Por su puesto, en todos los países ambas variables presentan un punto de inflexión negativo en la segunda fase correspondiente a la crisis financiera, al igual que en 2019 ambas variables presentan una clara caída, de hecho, en 2020 las emisiones en Alemania por ejemplo caen un 8,7% con respecto a 2019 en este sector.

En conjunto, durante las tres fases del RCDE -que ya son las que se han completado hasta el momento- como muestra el gráfico 6.6 el balance de emisiones de CO<sub>2</sub> en los cuatro países analizados es de una leve reducción. Pues, aunque en la mayor parte de la serie temporal las variaciones anuales son negativas, los picos hacia arriba de otros años compensan en parte al evaluar la evolución global. Además, casi siempre se observa una

caída de la producción en todos los países donde las emisiones también se han reducido considerablemente, todo ello valorado conjuntamente deja una escasa efectividad del RCDE, dado que las emisiones pueden haber bajado debido a la baja producción industrial en ese sector para todos esos países.

### **6.3.2. Impacto del RCDE UE en el Mercado Eléctrico**

El sector eléctrico es uno de los más afectados por el RCDE. Eso se debe a que es, con diferencia, uno de los que más emisiones de gases de efecto invernadero genera (principalmente CO<sub>2</sub>). Prueba de ello es que, en España, por ejemplo, las emisiones provenientes de centrales de generación eléctrica representan casi la mitad de todas las emisiones de los sectores sujetos al RCDE (Pacce et al., 2021). De hecho, esta distribución de las emisiones entre los sectores bajo el RCDE es idéntica en las otras grandes economías del bloque comunitario aquí analizadas (Alemania, Francia e Italia). Además, la mecánica de funcionamiento del mercado eléctrico de los países de la UE juega un papel fundamental para que este sector sea especialmente afectado por el RCDE, sobre todo a través del mercado de los derechos de emisión. En vista de lo expuesto anteriormente, resulta oportuno describir apropiadamente la dinámica de funcionamiento de este mercado y destacar los elementos que lo unen de forma única con RCDE. Así pues, será más comprender el impacto (fundamentalmente en los precios) del RCDE en este mercado.

El sector eléctrico, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Reto Demográfico (s. f), puede dividirse generalmente en cuatro partes: la generación, el transporte, la distribución y la comercialización. En este caso el punto de interés reside en la fase de generación y, por ende, en el proceso a través del que se determina el precio de la electricidad en el mercado mayorista<sup>14</sup>. La imposibilidad (por ahora) de almacenar electricidad y, por tanto, la necesidad de que, en cada momento, la oferta satisfaga la demanda correspondiente hace de la electricidad un bien muy singular. Esta particularidad conduce a que, generalmente, la producción de la electricidad siempre deba situarse relativamente cerca de su consumo. Así, el mercado eléctrico europeo fue lanzado, en parte, para desarrollar el intercambio de electricidad entre los estados miembros y mejorar la seguridad de suministro eléctrico de éstos. No obstante, el desarrollo de este mercado implicaba

---

<sup>14</sup> Posteriormente, son los mayoristas los que se encargan de la comercialización con los hogares y los grandes consumidores (empresas).

además el establecimiento, a nivel nacional, del conocido ‘sistema marginalista’ como mecanismo de formación de precios (Jacques Delors Institute, 2022).

Uno de los principales factores<sup>15</sup> que determina el precio de la electricidad en el mercado mayorista de los países de la UE es el mecanismo de formación de precios, en este caso el sistema marginalista. La principal característica de este mecanismo es que el precio es determinado por la tecnología utilizada por la última generadora en ofertar su electricidad en el mercado. El orden en que las generadoras ofertan su electricidad en el mercado mayorista depende exclusivamente del coste marginal de cada tecnología, de ahí el nombre. Así, las tecnologías con menores costes operativos tienen prioridad, es decir, las centrales nucleares y las de energía renovables son las primeras en ofertar su producción eléctrica. Se trata de un sistema que, técnicamente, premia la eficiencia, así las empresas que producen a menos coste obtienen un beneficio mientras la última empresa en ofertar su producción (menos eficiente que las primeras) sólo recibe lo justo para cubrir sus costes. Las centrales que utilizan combustibles fósiles para la generación eléctrica suelen ser las de mayores costes marginales y, por tanto, las que habitualmente acaban fijando el precio en el mercado eléctrico mayorista (véase (Energía y Sociedad, s. f.)).

Esta forma particular en la que está configurada la formación de precios en el mercado eléctrico explica su fuerte conexión con los precios de derechos de emisión. Esto se debe a que, si bien economías como España o Alemania tienen suficiente potencia instalada de fuentes renovables para satisfacer su demanda eléctrica, no siempre están disponibles (Jacques Delors Institute, 2022). Las renovables (especialmente energía eólica y solar) tienen una oferta eléctrica muy volátil que está sujeta a las condiciones meteorológicas, condición que hace se las califique de fuentes intermitentes (Timmons et al., 2014). Por ello, aunque durante el año las renovables pueden mantener una alta generación eléctrica, habitualmente durante el resto épocas del año su oferta es inconsistente. Este comportamiento hace muy difícil que sean las energías renovables las que determinen el precio de la electricidad en el mercado mayorista. Como resultado, generalmente el precio en el mercado eléctrico es fijado por las centrales que utilizan combustibles fósiles. Esta tecnología, a diferencia de las renovables, presenta una mayor flexibilidad para adaptarse a la demanda eléctrica. Sin embargo, otra característica intrínseca de las centrales de combustibles fósiles son sus altas emisiones de gases de efecto invernadero. Este último

---

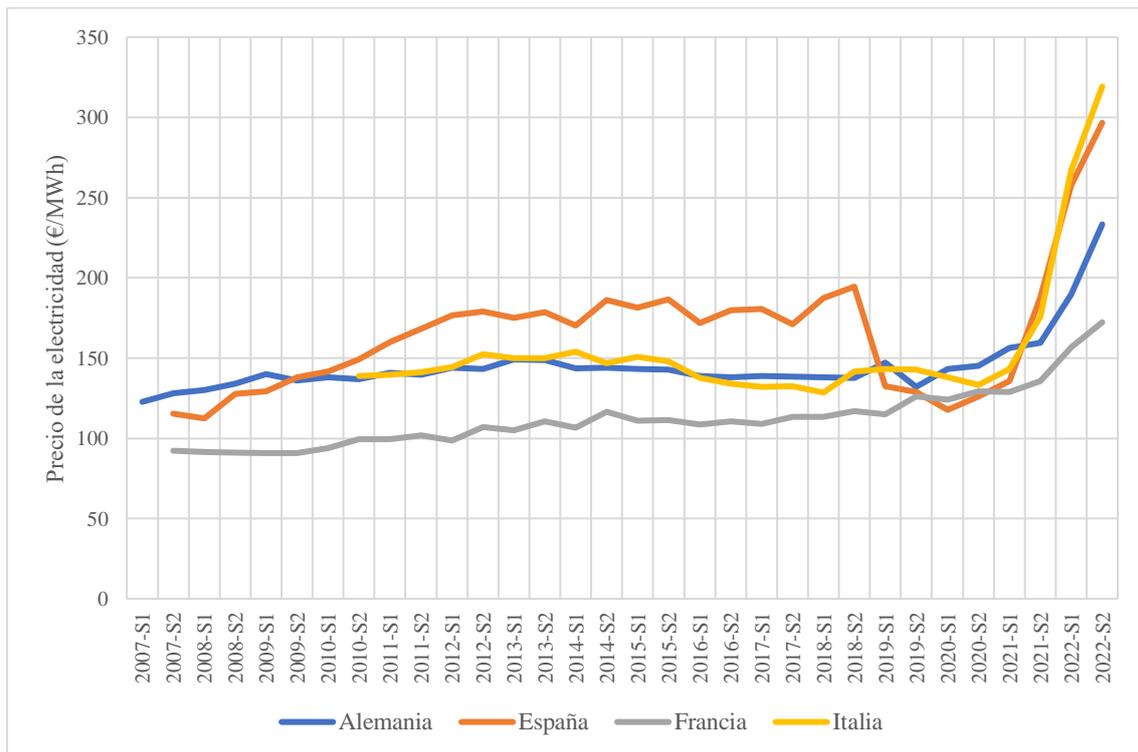
<sup>15</sup> El precio de las materias primas o las condiciones meteorológicas son otros factores importantes.

es el factor que vincula estrechamente el precio de los derechos de emisión y el precio de la electricidad. Las centrales de combustibles fósiles tienden a presentar un déficit entre los derechos de emisión que se les asigna (o adquieren en las subastas iniciales) y sus emisiones verificadas, esto es porque son la tecnología más contaminante y, por ende, necesitan de más derechos de emisión (Pacce et al., 2021). En cualquier caso, lo que se desprende de este hecho es un escenario en el que estas centrales deben recurrir al mercado secundario frecuentemente durante el año.

El resultado de las descritas estructura y funcionamiento del mercado eléctrico es una vinculación entre los precios de los derechos de emisión y los de la electricidad. Así, existe un transvase de las subidas de precio en los derechos de emisión al precio de la electricidad. Cabe, sin embargo, recalcar que sólo se trata de un factor entre tantos que influyen en el precio de la electricidad, como es el caso del precio del gas natural. Por tanto, previo a cualquier análisis, es importante tener en cuenta que la convergencia entre el precio de los derechos de emisión y el precio de la electricidad no es perfecta. En el gráfico 6.7 está representada la evolución semestral del precio de la electricidad (antes de tasas e impuestos) en el mercado mayorista de Alemania, España, Francia e Italia. Se puede observar que existe bastante heterogeneidad entre los países. Esta heterogeneidad puede responder a diferentes factores, aquí se destaca uno de ellos, esto es, la estructura del mercado eléctrico. España, por ejemplo, es con diferencia la economía que presenta la evolución más volátil (después está Italia). Estas dos economías se caracterizan por tener una importante proporción de generación eléctrica proveniente de las renovables, fuentes que, ya se ha destacado, se caracterizan por la intermitencia (en otras palabras, volatilidad), rasgo que se acaba reflejando en la evolución los precios. Concretamente, en 2021 el 47% de la oferta eléctrica española fue generada por las renovables y en el caso de Italia fue el 41%. Por otro lado, Francia es la economía con los precios más estables, con sólo un 23% de electricidad generada por renovables durante el mismo año<sup>16</sup>. Por último, Alemania representaría la situación intermedia entre ambos extremos, con un 40% de electricidad procedente de las renovables (Eurostat, 2023). Estos datos permiten hacerse una composición sobre la estructura del sector eléctrico de cada uno de esos países, lo que permitirá entender mejor las diferencias entre ellos.

---

<sup>16</sup> Al revés, el 68% de su oferta eléctrica fue generada por centrales nucleares, caracterizadas por una producción eléctrica muy fiable.

**Gráfico 6.7. Precio de la electricidad. Alemania, España, Francia e Italia**

Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat (2023)

Una vez aclaradas las diferencias entre los cuatro países, cabe valorar cómo pudieron afectarles las fluctuaciones del mercado de los derechos de emisión (común para todos ellos) durante el periodo representado en el gráfico 6.7. Los precios de derechos de emisión son bastante bajos al inicio de la crisis económica en 2007. De hecho, continúan cayendo, alcanzando mínimos insospechables en 2013 al situarse por debajo de 4 euros el derecho de emisión<sup>17</sup>. Así, en el gráfico se aprecia una evolución bastante estable de los precios de la electricidad durante este periodo, si bien presentando una ligera tendencia positiva (con la excepción de España, que presenta una tendencia bastante marcada). Posteriormente, a lo largo 2015, los precios de los derechos se incrementan casi un 16% (de 6,97 a 8,29 euros), este incremento parece no tener ninguna repercusión en el precio de la electricidad de ninguna de las economías representadas. En el año 2016 y el primer trimestre de 2017 vuelve a caer el precio de los derechos, llegando a 4,70 euros en mayo de 2017. Durante este periodo sí que se aprecia alguna ligera caída del precio de la electricidad en el caso de España e Italia, mientras que en Francia y Alemania los precios parecen no verse afectados. Desde el segundo semestre de 2017 hasta casi

<sup>17</sup> Todos los precios relativos a los derechos de emisión en el mercado secundario han sido extraídos de SENDECO2 (2023).

inicios de 2020 hay un importante crecimiento del precio de los derechos (pasan de 7,54 euros a finales de 2017 a casi 25 euros a principios de 2020). Así, en el gráfico 6.7 se observa un punto de inflexión hacia arriba de las cuatro economías, si bien ese cambio de tendencia no lo presentan todas en el mismo instante. Después, el precio de los derechos experimenta puntuales y pequeños retrocesos, aunque su tendencia es claramente positiva, alcanzado un precio de 85,76 euros en diciembre de 2022. Por su parte, los precios de la electricidad convergen, naturalmente, durante la pandemia, primero por la caída que experimentan a lo largo de 2020 y, posteriormente, por su repunte postpandemia a partir del primer semestre del 2021.

Por último, cabe señalar que estos cambios en los precios de la electricidad en el mercado mayorista acaban teniendo, con frecuencia, una repercusión sobre el IPC. Bien sea, directamente, en forma de incrementos en la factura eléctrica que pagan los hogares y empresas a las comercializadoras; o bien, indirectamente, afectando la curva de costes de las empresas, impacto que, posteriormente, acabaría reflejándose en el precio de sus productos (Pacce et al., 2021). Finalmente, este análisis de los mecanismos del mercado eléctrico visualiza las vías a través de las que el RCDE impacta en este sector, a veces de forma efectiva, otras veces, con un escaso impacto.

## 7. TRANSICIÓN A UNA ECONOMÍA VERDE EN LA UNIÓN EUROPEA

El mundo se enfrenta a unos problemas sin precedentes. Se suman al problema del cambio climático, el problema de la escasez ambiental, la crisis en sectores que tienen una importancia relevante en el desarrollo como la de alimentos y agua, combustibles, el sistema financiero y a la economía mundial en su conjunto. Para autores como Corte Cruz (2016) o Batista y otros (2014), la crisis económica y ambiental tienen un mismo origen, ambas se alimentan mutuamente a causa del actual modelo económico, que busca beneficios generalmente a corto plazo sin tener en consideración a los ecosistemas que son bienes escasos, y sin tener en cuenta las consecuencias que se generan sobre los mismos ecosistemas y la sociedad. Para darle respuesta a este problema se han llevado a cabo varios esfuerzos a escala global y a raíz de estos ha surgido una nueva tendencia en la economía que es la llamada “economía verde”.

El concepto de “economía verde” fue introducido en 1984 por Pearce, Markandya y Barbier en su libro *Blueprint for a Green Economy* en el cual se define la economía verde como:

*Un sistema de actividades económicas relacionadas con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios que resulta en mejoras del bienestar humano en el largo plazo sin poner en riesgo a las generaciones futuras a escasez ecológica significativas y riesgos ambientales* (Vargas Pineda et al., 2017)

El PNUMA, por su parte, ha definido la economía verde como “aquella economía que resulta en un mejor bienestar humano y equidad social, reduciendo significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas” (ONU, s. f.). En este sentido, las estrategias principales de la economía verde son: la reducción de las emisiones de carbono, un incremento en la eficiencia energética y en recursos y la prevención de la pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos (Batista et al., 2014; ONU, s. f.).

Así mismo, autores como Batista (2014) consideran la economía verde como el modelo que debe seguirse para poder transformar la economía lineal (no sostenible) a una economía circular (sostenible). Para dicho cambio es necesario modificar los patrones de producción y consumo causando de esta manera las transformaciones impuestas a los ecosistemas.

Es importante mencionar que para ningún autor el concepto de “economía verde” sustituye al “desarrollo sostenible”; no obstante, la mayoría de los autores coinciden en que para lograr la sostenibilidad se requiere de una economía correcta y adecuada, entendiendo como la misma aquella que tiene los mismos patrones que la economía verde.

El tema de la economía verde es un tema que ha ido tomando gran importancia a escala global, como se ha mencionado anteriormente. Son varios los discursos que han realizado algunas organizaciones a nivel mundial en lo referente a la economía verde. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de 2012, el concepto de economía verde constituyó un eje fundamental (Martínez y Porcelli, 2017; Vargas Pineda et al., 2017). Se realizó un llamamiento a los gobiernos, a la sociedad civil y al sector privado a sentar las bases de una efectiva transición hacia una economía con eficiencia en los recursos, baja en carbono, con el objetivo de crear puestos de trabajo, crecimiento social y erradicar la pobreza (Martínez y Porcelli, 2017). La misma fuente indica que en la conferencia también se señaló que las políticas de economía verde debían respetar la soberanía nacional sobre sus recursos naturales, promover el crecimiento económico sostenido y disminuir la dependencia y brecha tecnológica entre países desarrollados y menos desarrollados.

### **7.1. EL PACTO VERDE EUROPEO**

Para poner en marcha el reto, la UE trata de diseñar una nueva estrategia a través del Pacto Verde que tiene como objetivo transformar la UE en una “*sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, además de eficiente en el uso de los recursos y competitiva*” donde en 2050 dejará de haber emisiones netas de gases de efecto invernadero (neutralidad climática) y se contará con un crecimiento económico disociado del uso de los recursos (Comisión Europea, 2020). En su expresión más simple, el Pacto Verde Europeo hace referencia a un conjunto de iniciativas políticas que tienen por objetivo situar a la UE en el camino hacia una transición ecológica para que en 2050 la UE haya alcanzado la neutralidad climática (Consejo Europeo, 2023)

El Pacto verde se puso en marcha después de la reunión del Consejo Europeo el 12 y 13 de diciembre del 2019. En lo referente al tema del cambio climático, el Consejo adoptó 9 conclusiones. A continuación, se mencionan algunas de ellas (2019b):

- Ante los datos disponibles de científicos y la necesidad global de hacer frente a dicho problema, el Consejo Europeo apoya el objetivo de alcanzar la neutralidad

climática de la UE para 2050 en la misma línea con los objetivos del Acuerdo de París.

- Es importante conseguir la neutralidad climática, además por las importantes oportunidades que se pueden derivar de la misma. Como oportunidades derivadas de la transición se menciona el potencial crecimiento económico que se puede alcanzar debido a nuevos mercados y modelos de negocios, los cuales pueden crear nuevos puestos de trabajo y desarrollo tecnológico. Las políticas de investigación desarrollo e innovación jugarán un papel fundamental para dicho acometido.
- Para conseguir la neutralidad climática son necesarias, inversiones públicas y privadas. El Consejo Europeo apoya el propósito del Banco Europeo de Inversiones (BEI) de proporcionar un apoyo financiero por valor de 1 billón de euros en inversiones que tengan como acometido una acción por el clima y sostenibilidad medioambiental entre 2021 y 2030.
- Debe haber una coherencia entre las medidas legislativas, las políticas pertinentes de la UE y la consecución de la neutralidad climática y contribución a la misma. Para ello, el Consejo invita a la Comisión a estudiar las normas existentes, incluidas las relacionadas con ayudas estatales y contratación pública.
- El objetivo de neutralidad climática no debe afectar a la competitividad de la UE, por tanto, son necesarias medidas eficaces para la lucha contra la fuga de carbono de manera compatible con la OMC.

El Consejo Europeo y el Consejo juegan un papel fundamental en la consecución del objetivo del Pacto Verde Europeo. Por un lado, el Consejo Europeo proporciona una orientación política sobre las distintas políticas de la UE y, por otro lado, la Comisión presenta al Consejo de la UE y al Parlamento Europeo sus propuestas y las iniciativas que se han publicado en el marco del Pacto Verde.

## **7.2. INICIATIVAS DEL PACTO VERDE EUROPEO**

El Pacto Verde Europeo en su objetivo de orientar a la UE hacia una transición ecológica que logre una neutralidad climática para el 2050 ha propuesto un paquete de iniciativas que incluye las siguientes:

**Objetivo 55**

Trata de traducir las ambiciones climáticas en legislación, reduciendo las emisiones de la UE en al menos un 55% para 2030. Hace referencia a una serie de propuestas cuyo fin consiste en revisar la legislación relacionada con el clima, la energía y el transporte, así como llevar a cabo iniciativas de legislación nueva para adaptarla a la de la UE y sus objetivos climáticos (Consejo Europeo, 2023). Para alcanzar el objetivo propuesto, es necesario que los Estados miembros establezcan medidas concretas con el fin de reducir las emisiones y descarbonizar la economía.

Así mismo, de acuerdo con el Consejo Europeo (2023) algunas de las medidas que incluye este paquete son las siguientes:

- La reforma del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE.
- Un Fondo Social para el Clima.
- Un Mecanismo de ajuste en frontera por carbono.
- Una reducción de las emisiones de metano en el sector energético.
- Energías renovables.
- Eficiencia energética.

**Legislación Europea sobre el Clima**

La Legislación Europea propone alcanzar la neutralidad climática para 2050 y convertir dicha propuesta en una obligación jurídica. Para ello, la UE y sus Estados miembros deben reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero en al menos un 55% con respecto a 1990 para 2030.

El Consejo y el Parlamento han establecido algunas modificaciones, el reglamento que regula la actividad legislativa para asegurar la consecución de los objetivos climáticos.

Las principales son:

- La planificación del ritmo de la reducción de las emisiones hasta 2050 con el propósito de dar previsibilidad a ciudadanos, empresas y partes interesadas.
- Crear un sistema capaz de hacer un seguimiento de los progresos realizados para alcanzar el objetivo y dar información sobre ellos.
- Lograr una transición que sea ecológicamente rentable y socialmente justa.

**Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE**

Se trata de una revisión a largo plazo de manera que, para el 2050, la UE sea una sociedad resiliente frente al cambio climático. Las conclusiones de dicha estrategia fueron definidas por los ministros de Medio Ambiente de la UE en junio de 2021. Para su puesta en marcha, se han previsto las siguientes medidas:

- Mejorar la recopilación de datos y su puesta en común para reforzar el acceso a conocimientos sobre los efectos del cambio climático, así como el intercambio de estos.
- Buscar soluciones fundadas en la naturaleza a fin de contribuir al desarrollo de resiliencia frente al cambio climático y proteger los ecosistemas.
- Incluir la adaptación en las políticas macro presupuestarias.

Las iniciativas mencionadas son las que se consideran necesarias para hacer frente al tema relacionado con el cambio climático incluidas en el Pacto Verde Europeo, de esta manera la UE pretende conseguir una economía descarbonizada para 2050.

## **8. CONCLUSIONES**

Tras realizar el trabajo se han alcanzado las siguientes conclusiones principales:

- El cambio climático constituye uno de los problemas más importantes y urgentes a escala mundial, ya que sus efectos y/o consecuencias pueden tener un impacto muy negativo para la humanidad. Por lo tanto, es uno de los grandes retos a los que se enfrenta la sociedad. Aunque se han propuesto e incluso puesto en marcha distintas alternativas para abordarlo, está siendo difícil reconocer que por muy elevados que sean los costes que estas alternativas impliquen a corto plazo, mucho mayores serán los que genere la inacción a largo plazo
- Vario autores argumentan que las dinámicas productivas son las responsables de la mayoría de los problemas medio ambientales, entre ellos el cambio climático, aunque muy pocos son los que se han atrevido a estudiar y medir la relación entre el cambio climático y el crecimiento económico debido a la gran complejidad del problema. En la teoría de Kuznets Ambiental se destaca la necesidad de disponer de suficientes ingresos por parte de un país para que este mismo pueda hacer frente a los efectos del cambio climático. William Nordhaus, por otra parte, incluye el capital natural negativo para explicar los efectos del cambio climático. Ambas teorías poseen varias limitaciones debido a la gran complejidad que supone realizar dicho estudio.
- El cambio climático ha pasado de ser un problema únicamente científico para convertirse en un problema político. Dado que el cambio climático constituye uno de los principales problemas a escala mundial ya sea por sus causas como por sus efectos, algunos países han actuado de manera conjunta para enfrentarse a los efectos adversos del mismo. La UE ha tenido una posición activa en las negociaciones internacionales relativas al cambio climático, además de una posición de liderazgo, aunque marcada por una trayectoria cíclica donde ha habido periodos de protagonismo y pérdida de influencia.
- En el análisis de las políticas climáticas de la UE se puede concluir que, en varias ocasiones, el RCDE no ha funcionado como se había esperado, entre otras cuestiones, por la gran volatilidad de los precios de los derechos de emisión. La Reserva de Estabilidad del mercado ha jugado un papel importante con respecto

a los precios debido a que ha sabido mantenerlos más o menos estables, sobre todo cuando se ha presentado la crisis de la pandemia.

- El mecanismo de subasta que empieza a utilizarse en la tercera fase con la intención de hacer más eficiente el RCDE UE, se podría decir que en cierto modo ha conseguido hacer este régimen más eficiente, por un lado, aunque por otra parte ha presentado algunos problemas. En principio las empresas que puedan permitirse adquirir los derechos de emisión serán porque tienen el capital económico suficiente (y presumiblemente son más eficientes), por tanto, podría decirse que ayuda a asignar los derechos eficientemente; sería sencillamente oferta y demanda. Pero uno de los problemas que presenta este mecanismo, es que las subastas siempre son al mejor postor, así que puede haber industrias que se queden sin derechos de emisión, aunque las necesiten para su actividad, entonces este sería un fallo de dicho mecanismo. Al final para considerar si el método de subastas es adecuado dependerá de cual es el objetivo del RCDE UE al utilizarlo.
- Del mismo modo no podemos determinar que la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la producción industrial del sector de la energía se haya debido a la normativa relacionada con el RCDE UE, ya que la producción industrial en este sector se ha reducido al mismo tiempo que las emisiones, y por tanto podría ser que las menores emisiones se deban a la reducción de la producción industrial; lo que sería signo de escasa efectividad del RCDE UE.
- Así mismo, se ha observado que el RCDE UE en el mercado eléctrico de cada uno de los países que aquí se estudia, en algunas ocasiones ha podido tener un efecto sobre los precios de la electricidad mientras que en otras ocasiones se ha observado nula efectividad. Los cambios en los precios de la electricidad también han podido tener una repercusión sobre el IPC.
- El fin último de la UE tras la lucha contra el cambio climático es la consecución de una economía verde, es decir, sostenible y a grandes rasgos sin emisiones contaminantes. En este sentido, el Pacto Verde se destaca como la estrategia que describe los lineamientos a seguir de cara a una economía verde.

## REFERENCIAS

- Abadía Ibáñez, J. (2014). *La experiencia del comercio de derechos de emisión como herramienta para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero*. <https://funseam.com/la-experiencia-del-comercio-de-derechos-de-emision-como-herramienta-para-mitigar-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero/>
- Alfranca Burriel, O. (2012). Vista de Evolución del pensamiento económico sobre los recursos naturales. *Información Comercial Española*, 865, 79-90. <http://www.revistasice.com/index.php/ICE/article/view/1495/1495>
- Antal, E. (2004). *Cambio climático : desacuerdo entre Estados Unidos y Europa* [Book]. Plaza y Valdés, S.A. de C.V.
- ANUE. (2021). *Informe IPCC: “Código rojo” para el calentamiento global*. <https://anue.org/es/2021/08/12/informe-ipcc-codigo-rojo-para-el-calentamiento-global/>
- Baldasano Recio, J. M. (2021). Cambio climático: Por qué está fracasando el Acuerdo de París. *The conversation*. <https://theconversation.com/cambio-climatico-por-que-esta-fracasando-el-acuerdo-de-paris-157204>
- Banco Mundial. (2023). *Emisiones de gases de efecto invernadero totales (kt de equivalente de CO<sub>2</sub>)*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.GHGT.KT.CE>
- Barreira López, A. (2010). El papel de la UE en las negociaciones de cambio climático. *Cuadernos europeos de Deusto*, 42, 41-57.
- Batista, J., Câmara, D., Boulding, K., Daly, H., Georgescu-Rogen, N., Capra, F., Sachs, I., y Morin, E. (2014). Reflections on the Green Economy (Redemption of the Principles of Mill and Pigou): A View of a Brazilian Environmentalist. *Journal of Environmental Protection*, 5(12), 1153-1168. <https://doi.org/10.4236/JEP.2014.512113>
- Bermejo Gómez De Segura, R. (s. f.). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Universidad del País Vasco.
- Broecker, W. S. (1975). Climatic Change: Are We on the Brink of a Pronounced Global Warming? *Science*, 189(4201), 460-463. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.189.4201.460>
- Castejón, F. (2010). El fracaso de la Cumbre de Copenhague. *Página abierta*, 207, 53-55. <http://www.pensamientocritico.org/fracas0410.html>
- Castroviejo Bolívar, M. (2017). La política de la Unión Europea en materia de cambio climático. *Cuadernos de Estrategia*, 193, 75-128. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6440273>

- CNMV. (2020). *Estudio sobre el mercado de Derechos de Emisión de CO2*. [https://www.cnmc.es/sites/default/files/editor\\_contenidos/Energia/Mibel/2021\\_Estudio\\_MIBEL\\_Mercado\\_CO2\\_vers\\_ES.pdf](https://www.cnmc.es/sites/default/files/editor_contenidos/Energia/Mibel/2021_Estudio_MIBEL_Mercado_CO2_vers_ES.pdf)
- Comisión Europea. (s. f.-a). *Causas del cambio climático*. [https://ec.europa.eu/clima/change/causes\\_en](https://ec.europa.eu/clima/change/causes_en)
- Comisión Europea. (s. f.-b). *Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE UE)*. [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets\\_es](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_es)
- Comisión Europea. (s. f.-c). *Revisión de la fase 4 (2021-2030)*. [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/revision-phase-4-2021-2030\\_es](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/revision-phase-4-2021-2030_es)
- Comisión Europea. (2019). *El Pacto verde Europeo: Preguntas y respuestas*. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA\\_19\\_6690](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA_19_6690)
- Comisión Europea. (2020). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social europeo y al Comité de las Regiones*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0066>
- Comisión Europea. (2021). *Speeding up European climate action towards a green, fair and prosperous future*. [https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/report-com2021960-speeding-european-climate-action-towards-green-fair-prosperous-future\\_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/report-com2021960-speeding-european-climate-action-towards-green-fair-prosperous-future_en)
- Comisión Europea. (2022). *La UE en la Conferencia de las Partes sobre el Cambio Climático (CP27)*. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/climate-action-and-green-deal/eu-cop27-climate-change-conference\\_es](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/climate-action-and-green-deal/eu-cop27-climate-change-conference_es)
- Consejo Europeo. (2019). *Conclusiones del Consejo Europeo, 12 de diciembre de 2019*. <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2019/12/12/european-council-conclusions-12-december-2019/>
- Consejo Europeo. (2023). *Pacto Verde Europeo*. <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>
- Contreras García, D. (2013). El papel de la Unión Europea en las negociaciones internacionales sobre el cambio climático. *Papeles de geografía*, 279-292. <https://revistas.um.es/geografia/article/view/191381/158091>
- Corte Cruz, P. S. (2016). Recursos Naturales en la economía: ¿Es posible el crecimiento verde? *Revista de Formación Gerencial*, 15(1), 25-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7206920>
- Delbeke, J., y Vis, P. (2016). *La política Climática de la UE en detalle*. Comisión Europea.
- Díaz, A., y Marrero, G. (2020). Cambio Climático, crecimiento económico y el papel de las tecnologías energéticas. *Papeles de Economía española*, 164, 120-133.

- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431-455. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2004.02.011>
- Energía y Sociedad. (s. f.). *Manual de la Energía*. <https://www.energiaysociedad.es/manual-de-la-energia/energia-y-sociedad/>
- European Environment Agency. (2023a). *EU Emissions Trading System (ETS) data viewer*. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>
- European Environment Agency. (2023b). *Global and European temperatures*. <https://www.eea.europa.eu/ims/global-and-european-temperatures>
- Eurostat. (2022). *Pérdidas por el cambio climático: 145.000 millones de euros en una década*. <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20221024-1>
- Eurostat. (2023). *Base de datos*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
- Fernández Durán, R., y González Reyes, Luis. (2018). *En la espiral de la energía* (Vol. 1). Libros en Acción.
- Fondo Monetario Internacional. (2023). <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2023/April>
- González, M., Jurado, E., González, S., Aguirre, Ó., Jiménez, J., y Navar, J. (2003). Cambio Climático Mundial: origen y consecuencias. *Ciencia UANL*, 6(3), 377-386.
- Holtz-Eakin, D., y Selden, T. M. (1995). Stoking the fires? CO2 emissions and economic growth. *Journal of Public Economics*, 57(1), 85-101. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(94\)01449-X](https://doi.org/10.1016/0047-2727(94)01449-X)
- Ingeniería y Economía del Transporte. (s. f.). *Cambio climático y resiliencia en infraestructuras*. Ineco Impulsa.
- International Carbon Action Partnership. (2016). *Comercio de emisiones en la práctica: Manual sobre el diseño y la implementación de sistemas de comercio de emisiones*. International Bank for Reconstruction and Development.
- International Carbon Action Partnership. (2023). *Welcome to the ICAP ETS Map*. <https://icapcarbonaction.com/en/ets>
- International Science Council. (2018). *Los orígenes del IPCC: cómo se despertó el mundo ante el cambio climático*. <https://council.science/es/current/blog/the-origins-of-the-ipcc-how-the-world-woke-up-to-climate-change/>
- IPCC. (2013). *Ficha informativa del IPCC: ¿Qué es el IPCC?* [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- IPCC. (2018). *Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza*. <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>

- Jacques Delors Institute. (2022). *Overview of the European electricity market*. <https://institutdelors.eu/en/publications/lumiere-sur-le-marche-europeen-de-lelectricite/>
- John, Z. (2009). Historia de las actividades en torno al clima. *Boletín- Organización Meteorológica Mundial*, 58, 141-150.
- Manabe, S., y Wetherald, R. (1976). Thermal Equilibrium of the Atmosphere with a given distribution of relative humidity. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 241-259. [journals.ametsoc.org/view/journals/atsc/24/3/1520-0469\\_1967\\_024\\_0241\\_teotaw\\_2\\_0\\_co\\_2.xml?rskey=YOqA4c&result=1](https://journals.ametsoc.org/view/journals/atsc/24/3/1520-0469_1967_024_0241_teotaw_2_0_co_2.xml?rskey=YOqA4c&result=1)
- Martínez, A. N., y Porcelli, A. M. (2017). Reflexiones sobre la economía verde. El New Deal Ecológico Mundial. *LEX*, 15(19), 361. <https://doi.org/10.21503/lex.v15i19.1383>
- Masson-Delmotte, V., Pirani, A., Chen, Y., Matthews, J. B. R., Yelekçi, O., Offcer, S., Lonnoy, E., Leitzell, K., Connors, S. L., Goldfarb, L., Berger, S., Yu, R., Maycock, T. K., Zhai, P., Péan, C., Gomis, M. I., Huang, M., Zhou, B., Waterfeld, T., ... Manager, O. (2021). Climate change 2021: The Physical science basis. *Intergovernmental Panel on Climate Change*. [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- Mauas, P. (2015, octubre 29). *Actividad solar y cambio climático*. TeseoPress; Teseo. <https://www.teseopress.com/universidadyciencia/chapter/actividad-solar-y-cambio-climatico-2/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. (s. f.-a). *El Acuerdo de París*. <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contr-el-cambio-climatico/naciones-unidas/elmentos-acuerdo-paris.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. (s. f.-b). *El comercio de emisiones*. <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/que-es-el-comercio-de-derechos-de-emision.html>
- Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico. (s. f.). *Estructura del sector*. <https://energia.gob.es/electricidad/Paginas/sectorElectrico.aspx>
- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. (s. f.-c). *La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)*. <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contr-el-cambio-climatico/naciones-unidas/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. (s. f.-d). *Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE*. <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/default.aspx>
- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. (s. f.-e). *Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (RCDE UE)*. <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/default.aspx>

- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. (s. f.-f). *Subasta de derechos de emisión para instalaciones fijas y operadores aéreos*. <https://www.miteco.gob.es/gl/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/subasta.html>
- Naciones Unidas. (s. f.-a). *Causas y efectos del cambio climático*. United Nations. <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
- Naciones Unidas. (s. f.-b). *Conferencia de las Partes (COP)*. <https://unfccc.int/es/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>
- Naciones Unidas. (s. f.-c). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Naciones Unidas. (s. f.-d). *Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Recuperado 27 de julio de 2023, de <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>
- Naciones Unidas. (1972). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*. United Nations. <https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972>
- Naciones Unidas. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Security Council Report. <https://www.securitycouncilreport.org/un-documents/document/cc-fccc-informal-84.php>
- Naciones Unidas. (1998). *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*.
- Naciones Unidas. (2015). *Acuerdo de París*. <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>
- Naciones Unidas. (2018). *El precio del carbono, herramienta cada vez más común para hacer frente al cambio climático*. <https://unfccc.int/es/news/el-precio-del-carbono-herramienta-cada-vez-mas-comun-para-hacer-frente-al-cambio-climatico>
- Naciones Unidas. (2020). *Emisiones del sector de los edificios alcanzaron nivel récord en 2019: informe de la ONU*. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/emisiones-del-sector-de-los-edificios-alcanzaron-nivel>
- Naciones Unidas. (2022a). *La COP27 llega a un acuerdo decisivo sobre un nuevo fondo de «pérdidas y daños» para los países vulnerables*. <https://unfccc.int/es/news/la-cop27-llega-a-un-acuerdo-decisivo-sobre-un-nuevo-fondo-de-perdidas-y-danos-para-los-paises>
- Naciones Unidas. (2022b). *Las emisiones mundiales de CO2 repuntaron en 2021 hasta su nivel más alto de la historia*. <https://unfccc.int/es/news/las-emisiones-mundiales-de-co2-repuntaron-en-2021-hasta-su-nivel-mas-alto-de-la-historia>
- NASA. (s. f.). *¿Cuál es la diferencia entre el cambio climático y el calentamiento global?* Recuperado 21 de mayo de 2023, de <https://climate.nasa.gov/faq/91/cual-es-la-diferencia-entre-el-cambio-climatico-y-el-calentamiento-global/>

- Nordhaus, W., y Sutorc, P. (2013). *DICE 2013R: Introduction and User's Manual*.
- ONU. (s. f.). *Economía Verde*. Recuperado 25 de agosto de 2023, de <https://www.unep.org/es/regiones/america-latina-y-el-caribe/iniciativas-regionales/promoviendo-la-eficiencia-de-recursos-1>
- Pacce, M., Sánchez, I., y Suárez-Varela, M. (2021). El papel del coste de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub> y del encarecimiento del gas en la evolución reciente de los precios minoristas de la electricidad en España. Documentos Ocasionales N.º 2120. *Banco de España, 2120*.
- Padrón Fumero, N. (2008). El mercado de emisiones de la Unión Europea: ¿mitigación o generosidad? *Ekonomiaz: Revista vasca de economía, 67*, 92-117. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3117249>
- Parlamento Europeo. (2003). Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 2003 por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo. *Diario Oficial de la Unión Europea, 275*, 25 de octubre, 32-46. [boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2003-81756](http://boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2003-81756)
- Parlamento Europeo. (2015). Decisión (UE) 2015/1814 del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de octubre de 2015 relativa al establecimiento y funcionamiento de una reserva de estabilidad del mercado en el marco del régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión, y por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE. *Diario Oficial de la Unión Europea, 264*, octubre de 2015. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32015D1814&qid=1693744854324>
- Parlamento Europeo. (2017a). *El régimen de comercio de derechos de emisión de la UE y su reforma*. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20170213STO62208/el-regimen-de-comercio-de-derechos-de-emision-de-la-ue-y-su-reforma>
- Parlamento Europeo. (2017b). *El régimen de comercio de derechos de emisión de la UE y su reforma*. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20170213STO62208/el-regimen-de-comercio-de-derechos-de-emision-de-la-ue-y-su-reforma>
- Parlamento Europeo. (2019). *La UE y el acuerdo de París: hacia la neutralidad climática*. Noticias del Parlamento Europeo. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20191115STO66603/la-ue-y-el-acuerdo-de-paris-hacia-la-neutralidad-climatica>
- Parlamento Europeo. (2023a). *Cambio climático en Europa: hechos y cifras*. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180703STO07123/cambio-climatico-en-europa-hechos-y-cifras>
- Parlamento Europeo. (2023b). *Cambio climático: gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global*.

- <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20230316STO77629/cambio-climatico-gases-de-efecto-invernadero-que-causan-el-calentamiento-global>
- PNUD. (2008). *Informe sobre desarrollo humano, 2007-2008: la lucha contra el cambio climático solidaridad frente a un mundo dividido*. Mundi-Prensa.
- Reynaldo Argüelles, C. L. (2012). La economía ambiental y su evolución en el pensamiento económico. *DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 5(13). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/citart?info=link&codigo=6421175&orden=0>
- Rodríguez Becerra, M., Mance, H., Barrera Rey, X., y García Arbeláez, C. (2015). *Cambio climático* [Book]. Universidad de los Andes.
- Roques, F., y Doullache, C. (2020). *Carbon Pricing: Principales logros en Europa y opciones para una descarbonización profunda*. Naturgy Foundation.
- Rosen, A. M. (2015). The wrong solution at the right time: The failure of the kyoto protocol on climate change. *Politics and Policy*, 43(1), 30-58. <https://doi.org/10.1111/POLP.12105>
- Ruiz Velasco, M. (2017). *Análisis del funcionamiento del modelo DICE y su aplicación a la economía del cambio climático* [Trabajo Final de Máster]. Universidad de Cantabria.
- Ruiz, X. (2015). Papel de la Unión Europea en las negociaciones sobre cambio climático. *Revista UNISCI*, 0(39). [https://doi.org/10.5209/rev\\_runi.2015.n39.51816](https://doi.org/10.5209/rev_runi.2015.n39.51816)
- Sánchez Almanza, A. (2006). Crecimiento económico, desigualdad y pobreza: una reflexión a partir de Kuznets. *Problemas del Desarrollo*, 37(145), 11-30. <https://www.jstor.org/stable/43838404>
- Sánchez García, I. Á. (2019). La asignación gratuita de derechos de emisión y las subastas de derechos de emisión en España. *Presupuesto y Gasto Público*, 97, 139-153.
- Sistema Europeo de Negociación de CO2. (2023). *Precios de los derechos de emisión*. <https://www.sendeco2.com/es/>
- Tamanini, F., y Capria, S. (2013). Mercado de bonos de carbono: ¿Solución o paliativo? *Gerencia Ambiental*, 198.
- Timmons, D., Harris, J. M., y Roach, B. (2014). La Economía de las Energías Renovables. En *Global Development And Environment Institute*. Boston University. <https://www.bu.edu/eci/files/2019/06/EconomiaEnergiasRenovables.pdf>
- Tribunal de Cuentas Europeo. (2015). *Integridad y aplicación del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE : (presentado con arreglo al artículo 287 TFUE, apartado 4, segundo párrafo)*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- UNICEF. (s. f.). *Conoce 5 diferencias entre los ODM y los ODS*. Noticias. <https://www.unicef.es/noticia/5-diferencias-entre-los-objetivos-de-desarrollo-del-milenio-y-los-objetivos-de-desarrollo>

Vargas Pineda, O. I., Trujillo Gonzáles, J. M., y Torres Mora, M. A. (2017). La economía verde: un cambio ambiental y social necesario en el mundo actual. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental* , 8(2), 175-186.

Vera Montero, J. P. (2009). Mercados de Emisiones. *Ars Boni et Aequi*, 5, 117-136.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3257725>