



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de León

Grado en Administración y Dirección de Empresas

Curso 2018/2019

POLÍTICAS E INNOVACIÓN EN EL MEDIOAMBIENTE
POLICIES AND INNOVATION IN THE ENVIRONMENT

Realizado por el Alumno Diego San José Álvarez

Tutelado por el Profesor Dr. Daniel Alonso Martínez

León, septiembre

ÍNDICE

RESUMEN DEL TRABAJO.....	4
PALABRAS CLAVE	4
ABSTRACT	5
KEYWORDS	5
INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	8
METODOLOGÍA	9
1. INNOVACIÓN SOSTENIBLE.....	10
1.1 OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE.....	10
1.2 QUÉ ES LA INNOVACIÓN SOSTENIBLE.....	12
1.3 ¿QUÉ ES LA ECO-INNOVACIÓN?	13
2. POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES	15
2.1 PAÍSES COMPROMETIDOS.....	16
2.2 EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN A NIVEL MUNDIAL.....	19
3. ANÁLISIS EMPÍRICO DE LA INFLUENCIA DE LA ECO-INNOVACIÓN	26
3.1 LA MUESTRA	26
3.2 VARIABLES	27
3.3 RESULTADOS.....	28
4. EMPRESAS DE ENERGÍA RENOVABLE.....	36
4.1 EMPRESAS DE ENERGÍA SOLAR	37
4.1.1 Jinko Solar	37
4.1.2 Longi Solar	38
4.2 EMPRESAS DE ENERGÍA EÓLICA	39
4.2.1 Vestas.....	39
4.2.2 Goldwind	40
4.3 EMPRESAS RENOVABLES DE ESPAÑA	41
4.3.1 Abengoa.....	41
4.3.2 ACCIONA.....	42
CONCLUSIONES.....	44
REFERENCIAS	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Emisiones de CO ₂ en 2014 en distintos países.....	20
Gráfico 2: Emisiones de CO ₂ per cápita de Alemania desde el año 2000 hasta el 2014.	21
Gráfico 3: Emisiones de CO ₂ per cápita de España desde el año 2000 hasta el 2014.	21
Gráfico 4: Emisiones de CO ₂ per cápita de EEUU desde el año 2000 hasta el 2014.	23
Gráfico 5: Emisiones de CO ₂ per cápita de Rusia desde el año 2000 hasta el 2014.	23
Gráfico 6: Emisiones de CO ₂ per cápita de India desde el año 2000 hasta el 2014.	24
Gráfico 7: Emisiones de CO ₂ per cápita de China desde el año 2000 hasta el 2014.	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de las políticas medioambientales.	19
Tabla 2: Resumen estadístico por variables.	29
Tabla 3: Resumen estadístico por países.	30
Tabla 4: Tabla de correlación.	31
Tabla 5: Resultados del análisis de regresión.	34
Tabla 6: Resultados del análisis de regresión con moderación.	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Objetivos de desarrollo sostenible.	11
Figura 2: Mapamundi con los índices de desempeño ambiental de cada país.	16
Figura 3: Índice de desempeño ambiental (2018).	18
Figura 4: Índice mundial de innovación (2017).	18
Figura 5: Relación entre la tecnología, la política medioambiental y las emisiones de CO ₂	27

RESUMEN DEL TRABAJO

En el presente trabajo por un lado se va a tratar de relacionar la innovación tecnológica y las políticas medioambientales aplicadas por los países con las emisiones de CO₂ a la atmósfera y evaluar el desarrollo de las energías renovables.

Para alcanzar el primer objetivo se trata de alcanzar una serie de objetivos específicos, como son definir el concepto de innovación, definir el concepto de política medioambiental, teniendo a Europa como referente en la creación de estas políticas y mostrando la evolución de las emisiones de CO₂ de algunos países, analizar los países comprometidos con el medioambiente y demostrar empíricamente la relación entre tecnología, políticas medioambientales y contaminación, mediante un modelo econométrico con un total de 30 países, tomando datos desde el año 2001 hasta el año 2012.

Por otro lado, para alcanzar el segundo objetivo se trata de evaluar el desarrollo de las energías renovables, para alcanzar este objetivo se tratar de definir en qué consiste la energía renovable y dar algunos ejemplos de empresa de energía renovable, identificando cuáles son sus claves de éxito.

PALABRAS CLAVE

Política medioambiental, eco-innovación, contaminación.

ABSTRACT

In the present work, on the one hand, we will try to relate technological innovation and environmental policies applied by countries with CO2 emissions into the atmosphere and evaluate the development of renewable energies.

To achieve the first objective, it is about reaching a series of specific objectives, such as defining the concept of innovation, defining the concept of environmental policy, having Europe as a reference in the creation of these policies and showing the evolution of CO2 emissions. In some countries, analyze the countries committed to the environment and empirically demonstrate the relationship between technology, environmental policies and pollution, using an econometric model with a total of 30 countries, taking data from 2001 to 2012.

On the other hand, to achieve the second objective is to evaluate the development of renewable energy, to achieve this objective is to define what is renewable energy and give some examples of renewable energy company, identifying what are its keys to success.

KEYWORDS

Environmental policy, eco-innovation, pollution

INTRODUCCIÓN

Año tras año las emisiones de gases de efecto invernadero aumentan a nivel global, debido a la acción humana y al aumento de la actividad de las empresas que tratan de fabricar una mayor cantidad de productos tratando de aumentar sus beneficios.

Cada vez es más urgente un cambio en las políticas que se aplican tanto en las empresas como en los países, ya que de seguir aumentando las emisiones de gases de efecto invernadero las consecuencias para el medioambiente y la calidad de vida de la población pueden ser devastadoras. Por lo tanto, es imprescindible aplicar una serie de medidas para poder frenar el cambio climático.

Estas medidas abarcan un gran abanico, pudiéndose diferenciar las medidas que pueden aplicar las empresas de las medidas que pueden aplicar los países. Por una parte, las empresas pueden tratar de reducir el consumo de materiales a la hora de fabricar sus productos, reducir sus emisiones de CO₂ o hacer que toda la electricidad obtenida sea producida por fuentes de energía renovable. Por parte de los países existen también diferentes medidas que pueden aplicar, las cuales se centran en evitar que las empresas contaminen en exceso, esto lo pueden conseguir creando leyes mucho más estrictas que les obliguen a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y que su impacto en el medioambiente sea el menor posible, otra de las medidas que pueden tomar los gobiernos de los países es tratar de incentivar la innovación, favoreciendo el avance de las energías renovables, como pueden ser la energía eólica o la energía solar, tratando de dar prioridad a este tipo de energías sobre los combustibles fósiles, los cuales son contaminantes y no renovables.

Cada vez son más las empresas que se dedican a producir energía a partir de fuentes renovables. Estas empresas son la mejor alternativa para frenar el cambio climático, ya que sus emisiones de gases de efecto invernadero son inexistentes y su impacto en el medioambiente es casi nulo. El problema de este tipo de energías es que hoy en día siguen siendo demasiado costosas de fabricar, además de no ser todavía lo suficientemente eficientes. Por lo tanto, todavía no son tan competitivas como la energía obtenida a partir de combustibles fósiles, los cuales en comparación con las energías renovables son mucho más baratos y eficientes. Poco a poco el coste de las energías renovables se está abaratando y cada vez son más eficientes, por lo que en un futuro llegarán a ser más factibles que los combustibles fósiles.

En primer lugar, se va a tratar de conocer en qué se basa la innovación sostenible y en qué consiste la eco-innovación. También se pretende conocer el concepto de políticas medioambientales, proporcionando algunos ejemplos. Una vez definidos los conceptos de innovación y políticas, se analizará cuáles son los países más comprometidos con el medioambiente y cuáles son los países que más emisiones de CO₂ generan.

Posteriormente, se tratará de deducir si existe una relación entre la innovación, las políticas medioambientales y la reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera mediante un modelo econométrico con datos obtenidos a partir de diferentes bases de datos referentes a varios países de la OCDE.

En segundo lugar, ya que los países pueden desarrollar las energías renovables a partir de la innovación y las políticas medioambientales, con el objetivo de reducir las emisiones de CO₂. Se pretende definir el concepto de energía renovable e identificar cuáles son las empresas de energía renovable más grandes a nivel mundial y cuáles son las empresas más grandes de España, tratando de identificar cuál es su misión y visión, además de sus proyectos a largo plazo, con el objetivo de identificar cuáles son sus claves de éxito y si con los años estas empresas pueden ir sustituyendo a las empresas de energías no renovables.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

1. Analizar la posible relación entre la innovación, políticas medioambientales y las emisiones de CO₂. Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Definir el concepto de innovación y cuáles son sus objetivos.
- Definir qué son las políticas medioambientales y mencionar algunos ejemplos.
- Analizar los países más comprometidos con el medioambiente y las emisiones de CO₂ de algunos países.
- Demostrar empíricamente la relación entre tecnología, políticas medioambientales y contaminación.

2. Evaluar el desarrollo de las energías renovables. Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Definir el concepto de energía renovable.
- Mostrar las empresas más importantes y sus principales proyectos.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este trabajo se ha decidido utilizar diferentes fuentes de información. La mayor parte del material utilizado se ha obtenido a partir de fuentes secundarias, como artículos publicado en revistas o en libros relacionados con el tema, además de utilizar las páginas web de algunas empresas dedicadas a la energía renovable, tanto a nivel mundial como en España.

A la hora de tratar de aclarar algunos conceptos necesarios para realizar el análisis econométrico posterior, se ha utilizado información dada tanto por la Unión Europea como por la ONU.

Para la realización del modelo econométrico se han utilizado una gran variedad de datos, obtenidos de diferentes fuentes de información, entre las bases de datos consultadas se pueden destacar la World Bank Open Data y OECD Statistics. Específicamente, se ha recogido información sobre diferentes variables relacionadas con la tecnología y la situación medioambiental para el periodo del 2001 al 2012 y para un total de 30 países.

Con el fin de demostrar las relaciones entre la innovación tecnología, las políticas medioambientales y las emisiones de CO₂, se ha utilizado el programa STATA 14.0. Específicamente, la metodología utilizada ha sido en primer lugar la correlación de Pearson entre las diferentes variables utilizadas para determinar el grado de asociación entre estas. Finalmente, se ha realizado el análisis de regresión OLS (Mínimos cuadrados generalizados) en diferentes modelos, incluyendo alternativamente y de manera conjunta las diferentes variables independientes y de control consideradas en el estudio, también se ha realizado un análisis de moderación entre las políticas medioambientales y el desarrollo tecnológico para conocer el efecto que tienen las tecnologías medioambientales sobre las emisiones de CO₂ cuando se analizan conjuntamente las dos primeras, para ello se ha empleado el mismo análisis de regresión, considerando la interacción de las dos variables como método de moderación.

1. INNOVACIÓN SOSTENIBLE

1.1 OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Naciones Unidas lanzó en el año 2015 un conjunto de objetivos mundiales para un desarrollo sostenible, estos objetivos han sido adoptados por 193 países, los cuales tratan de lograr estas metas poco a poco. En total, se compone de 17 metas, entre las cuales están el cambio climático y el consumo sostenible, estas metas se encuentran mencionadas en la *Figura 1*.

Según la ONU (2019) los objetivos de un desarrollo sostenible tratan de poner fin a la pobreza y al hambre a nivel mundial, tratando de mejorar la nutrición y promover la agricultura sostenible, ayudando a mejorar la salud de las personas y promover el bienestar social, además de tratar de proteger el medioambiente. Estos objetivos, se encuentran interrelacionados entre sí, lo que conlleva que el tratar de alcanzar una de las metas ayudará a que se consigan alcanzar otras.

Por otro lado, la ONU ya ha creado una agenda para el año 2030, la importancia de esta reside en: “La Agenda de Desarrollo 2030 es un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. También, tiene por objeto fortalecer la paz universal dentro de un concepto más amplio de la libertad. La aprobación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) representa una oportunidad histórica para unir a los países y las personas de todo el mundo y emprender nuevas vías hacia el futuro. Los ODS están formulados para erradicar la pobreza, promover la prosperidad y el bienestar para todos, proteger el medioambiente y hacer frente al cambio climático a nivel mundial” (ONU, 2019).



Figura 1: Objetivos de desarrollo sostenible. Obtenida de undp (2019).

Como podemos observar en la **Figura 1** existen varios objetivos referentes a la protección del medioambiente, entre los cuales se encuentran:

- Tratar de garantizar una energía renovable, limpia y segura, reduciendo el consumo de combustibles fósiles. El objetivo a largo plazo es remplazar en casi toda su totalidad las energías no renovables contaminantes.
- Aumentar las inversiones en infraestructuras e innovación, las cuales ayudan a un mayor desarrollo económico, además de fomentar el desarrollo de nuevas tecnologías que ayuden a la reducción de las emisiones de CO₂.
- Creación de ciudades más sostenibles, ayudando a reducir la contaminación dentro de estas y favoreciendo la salud de la población.
- Tratar de gestionar de una manera eficiente los recursos naturales intentando reducir tanto el consumo de estos como los residuos generados por la acción humana, logrando disminuir la contaminación medioambiental.
- Realizar acciones por el clima, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y así tratar de minimizar los efectos que provoca el cambio climático.
- Tratar de proteger los ecosistemas, como lo son bosques, selvas y océanos, tratando de disminuir el impacto que tiene el ser humano sobre estas zonas, como puede ser la deforestación. Con el fin de reducir la pérdida de hábitats y de biodiversidad.

1.2 QUÉ ES LA INNOVACIÓN SOSTENIBLE

Según Echevarría (2008) la innovación social o sostenible se refiere a los valores sociales, como lo son la calidad de vida, la solidaridad, la sanidad, la educación, los servicios públicos, el bienestar y la calidad medioambiental.

Podemos observar que la innovación sostenible abarca tres ramas diferentes: la social, la económica y la medioambiental. En este sentido, aunque existen grandes similitudes entre ellas, en el presente trabajo se analizará en profundidad la innovación sostenible desde una perspectiva medioambiental.

La innovación sostenible también se puede definir como “una solución novedosa a un problema social que es más efectiva, eficiente, sostenible o justa que las soluciones existentes y para las cuales el valor creado se acumula principalmente en la sociedad en su conjunto, en lugar de en sus particulares” (Phills et al. 2008; 1).

Por lo tanto, la innovación sostenible busca una mejora directa sobre el medioambiente y las personas, tratando de optimizar los procesos productivos de las empresas y la calidad de los trabajadores. Para lograr una innovación sostenible, los países tratarán de utilizar una serie de leyes que obliguen a las empresas a contaminar menos, además de utilizar diferentes políticas para tratar de concienciar a la población de la importancia del medioambiente y de su cuidado, proteger los derechos de los trabajadores y así evitar abusos por parte de las empresas. Una de las desventajas más importantes que tiene la innovación es su elevado coste económico, lo que provoca la necesidad de realizar una buena gestión por parte de los países para que la innovación sea eficiente.

Existen diferentes formas para que la innovación sea eficiente, siendo la colaboración tanto entre países como entre empresas uno de los factores más importantes para lograr dicha innovación. En primer lugar, tanto las empresas como las entidades públicas deben compartir los conocimientos obtenidos, es decir, colaborando entre sí.

Por lo tanto, “la innovación social se refiere a la calidad de vida, que también aporta ventajas competitivas entre unas sociedades y otras en el presente contexto de globalización.” (Echevarría, 2008; 3). Para alcanzar una innovación eficiente se deben usar las herramientas de las que se dispone, para así obtener una ventaja competitiva.

Además de proteger el medioambiente, la innovación sostenible tiene otra serie de ventajas, como lo son la reducción de los costes y la mejora de la productividad por parte

de las empresas, al igual que un mayor uso de las energías renovables y una menor dependencia de los combustibles fósiles.

1.3 ¿QUÉ ES LA ECO-INNOVACIÓN?

La eco-innovación es una rama de la innovación sostenible centrada en el desarrollo de productos y una forma de trabajar que proteja el medioambiente al mismo tiempo que se incrementa la rentabilidad, tratando de maximizar la eficiencia del proceso productivo y reduciendo el impacto sobre el medioambiente, es decir, “un producto es eco-innovador cuando cumple tres requisitos: que el origen de la innovación sea un aspecto ambiental, que el producto sea creativo y que tenga éxito.” (Justel Lozano, 2008; 8).

Las empresas que aplican la eco-innovación no solo protegen el medioambiente, sino que también obtienen una serie de ventajas que provocan que esta sea más competitiva sobre la competencia, como pueden ser, “la disminución de gastos en concepto de materias primas, mayor seguridad del suministro, menos riesgos y gastos relacionados con la contaminación, mayor motivación y colaboración de los empleados, más conciencia acerca de nuevas tecnologías inteligentes, más capacidad de innovación y habilidades conexas y mejor reconocimiento de marca y posición competitiva en los mercados.”(Rovira, Patiño y Schaper, 2017; 22)

Existen diferentes estrategias que una empresa puede seguir respecto al medioambiente. Entre las que destacan las siguientes:

- **Inactiva**: son aquellas empresas que no tienen políticas que protejan el medioambiente, ya que consideran que estos temas no les afectan o creen que el cambio climático es un mito. Por lo general, estas empresas no cumplen la ley en materia medioambiental.
- **Seguidora**: son aquellas empresas que no cumplen la ley ni tratan de realizar innovaciones para cuidar el medioambiente. Estas empresas solo realizarán cambios y tratarán de proteger el medioambiente cuando la ley les obligue.
- **Reactiva**: consideran que las innovaciones para mejorar el medioambiente y las medidas para protegerlo son un gasto innecesario, y por lo tanto debe ser el mínimo posible. Estas organizaciones solo adoptaran medidas para cuidar el medioambiente ante la presión de los estados.

- Proactiva: las empresas que usan esta estrategia suelen ser empresas que tratan de adoptar tecnologías y medidas que protejan el medioambiente. No solo cumplen lo que la ley les exige, sino que intentan hacer más.
- Hiperactiva: las empresas que siguen esta estrategia consideran que el cuidado del medioambiente es una prioridad, ya que pueden obtener ventajas respecto al resto de empresas del sector.

Por otro lado, una de las formas que tienen los países de incentivar la protección del medioambiente y la eco-innovación es mediante el fomento de la innovación tecnológica, tratando de invertir en I+D. Así como a través de las ayudas y subvenciones para que las empresas innoven. Otra forma sería educando y concienciando a la población para que realizase un consumo más responsable, reduciendo así la contaminación.

La Unión Europea es uno de los referentes a nivel mundial en eco-innovación, según la Unión Europea (2019) la eco-innovación puede definirse como todas las formas de innovación tanto tecnológicas como no tecnológicas que pueden crear oportunidades para las empresas y benefician al medioambiente reduciendo su impacto y haciendo más eficiente la utilización de los recursos.

La financiación por parte de Europa es una de las medidas que más impacto puede provocar sobre la eco-innovación, ya que ayuda a que las empresas puedan continuar llevando a cabo un gran número de proyectos, provocando que el desarrollo de nuevas tecnologías sea mucho más rápido y eficiente que si no se financiaran estos proyectos, ayudando a reducir las emisiones de CO₂.

Desde que la Unión Europea ha incentivado el desarrollo sostenible, cada vez son más las empresas que tratan de innovar y proteger el medioambiente. El objetivo para el 2020 es que se reduzca el consumo de combustibles fósiles como el petróleo o el carbón y se apueste por una energía limpia como es la eólica o la solar, además de mejorar la eficiencia del uso de otros recursos naturales.

Otra de las medidas implementadas por la Unión Europea es la creación de una etiqueta *eco*, la cual se incluirá en los envases de los productos que sean respetuosos con el medioambiente. Con la finalidad de lograr una mayor concienciación de la población, fomentando el consumo de productos ecológicos.

2. POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES

Según Fontaine et al (2008) las políticas ambientales públicas son producto de la tendencia de reformar las instituciones, siendo una estrategia medioambiental que ayuda a crear una política medioambiental sostenible para el crecimiento y la equidad.

Consisten en medidas adoptadas tanto por empresas como por países para tratar de preservar el medioambiente, evitando la sobreexplotación de los recursos naturales, reduciendo las emisiones de CO₂ a la atmósfera o preservando la biodiversidad.

Existen algunos países que destacan por tener unas políticas medioambientales más estrictas que el resto del mundo, algunos de estos países son Finlandia, Dinamarca, Suecia o Islandia. Como se puede observar estos países se encuentran en Europa, donde las políticas medioambientales suelen ser menos permisivas que en el resto del mundo.

Según la Unión Europea (2015) la política medioambiental debe ser una declaración breve, pública y documentada realizada por las empresas, determinando cuales son los objetivos principales y las pautas necesarias para alcanzarlos. Asimismo, estas medidas adoptadas por las empresas tienen que ser actualizadas constantemente, para así irse adaptando a las nuevas leyes que los estados van creando en temas referentes al medioambiente.

Existen una gran variedad de objetivos que pueden ser propuestos tanto por los países como por las empresas para impulsar el cuidado del medioambiente. Pero es necesario diferenciar entre los objetivos y las metas propuestas a la hora de crear las políticas medioambientales tanto en las empresas como en los países. La Unión Europea (2015) define los objetivos y las metas medioambientales de la siguiente forma: en primer lugar, los objetivos ambientales son los fines generales que marca la empresa para mejorar la actuación ambiental. En segundo lugar, las metas ambientales son las medidas de actuación que se establecen para alcanzar un objetivo dado y pueden ser declaraciones medibles y cuantificables. Por ejemplo, un objetivo de una empresa sería la reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, mientras que su meta sería querer reducir las emisiones de CO₂ a la mitad en 5 años.

Una vez definidos los conceptos de innovación sostenible y política medioambiental, se va a tratar de relacionar ambos conceptos entre sí. Para ello, se va a hablar del índice de desempeño medioambiental, el cual indica los países que tienen un mayor compromiso

con el medioambiente. También se mencionarán los países con mayor innovación sostenible. Por último, se van a mostrar algunas gráficas de las emisiones de CO₂ para observar la progresión a lo largo de los años.

2.1 PAÍSES COMPROMETIDOS

Para conocer los países más respetuosos con el medioambiente se ha utilizado el índice Environmental Performance Index (EPI). Se trata de un índice donde se muestra un ranking de los países más respetuosos con el medioambiente, en el que se evalúan diferentes variables para poder obtener la puntuación de cada país, entre estas variables, las más importantes son la calidad del aire, la biodiversidad, las emisiones de CO₂, la pureza del agua o la protección de especies.

Se puede observar un mapamundi con el índice de desempeño ambiental (EPI) en la **Figura 2**, donde los países que más están comprometidos con el medioambiente son los países desarrollados, destacando los países de Europa, esto se debe en gran medida a que las políticas de protección medioambiental son mucho más estrictas en estos países que en el resto del mundo.

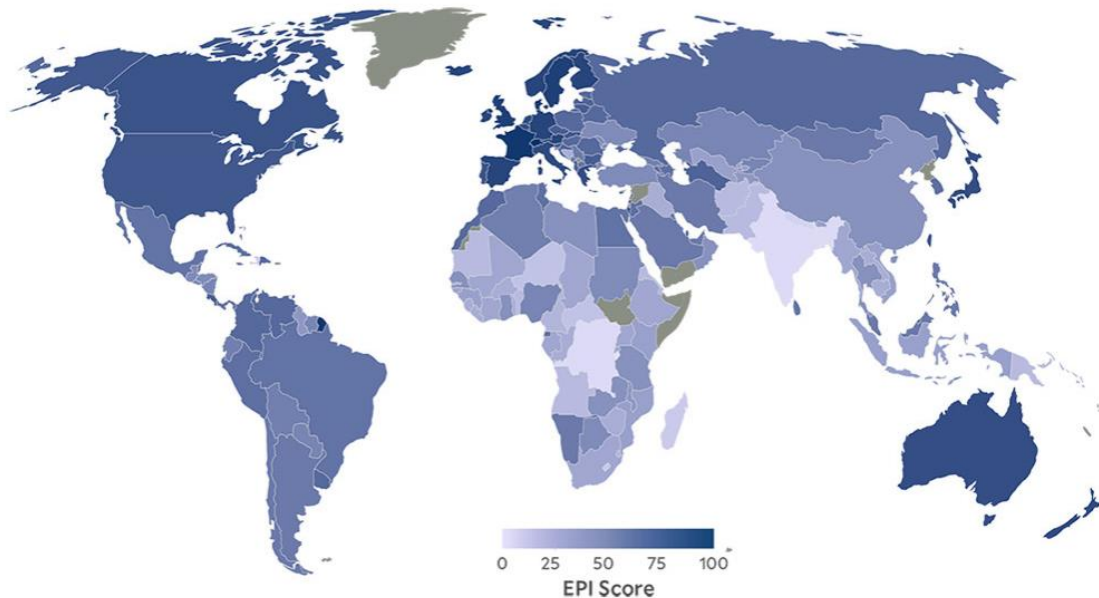


Figura 2: Mapamundi con los índices de desempeño ambiental de cada país. Datos obtenidos de news.yales (2018)

De los 160 países evaluados en el año 2018, los europeos, EEUU, Canadá y Australia, son los países que más se esfuerzan en proteger el medioambiente. En contraposición los países en desarrollo y subdesarrollados de América Latina, Asia y África tienen unos índices de desempeño ambiental mucho menores que los países desarrollados, esto se debe a que sus políticas medioambientales son muy poco estrictas, además de que prefieren dar a las empresas mayor libertad para así lograr un mayor crecimiento económico

Para realizar el EPI se califica y clasifica a estos países según su desempeño ambiental utilizando el año más reciente de datos disponibles.

Dicho índice ha servido para llegar a una serie de conclusiones sobre la contaminación y las emisiones generadas por los países, se puede destacar que “la mayoría de los países mejoraron la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero en los últimos diez años. Tres quintas partes de los países en el EPI tienen disminuciones en las intensidades de CO₂, mientras que entre el 85 y el 90% de los países presentan una disminución para el metano, el óxido nitroso y el carbono negro. Estas tendencias son prometedoras, pero deben acelerarse para cumplir los ambiciosos objetivos del Acuerdo Climático de París 2015.” (Yale, 2018).

Como se puede observar en la **Figura 3** los países que lideran el ranking de países que tienen un gran desempeño en el medioambiente, también son líderes en el ranking de países con mayor innovación de la **Figura 4**. Por lo tanto, puede que exista una relación entre la innovación y la protección del medioambiente.

2018 EPI RANKINGS			
RANK	COUNTRY	SCORE	REG
1	Switzerland	87.42	1
2	France	83.95	2
3	Denmark	81.60	3
4	Malta	80.90	4
5	Sweden	80.51	5
6	United Kingdom	79.89	6
7	Luxembourg	79.12	7
8	Austria	78.97	8
9	Ireland	78.77	9
10	Finland	78.64	10

Figura 3: Índice de desempeño medioambiental (2018). Obtenida de ecoesfera (2018).

1. Suiza (No. 1 en 2016)
2. Suecia (2)
3. Países Bajos (9)
4. Estados Unidos de América (4)
5. Reino Unido (3)
6. Dinamarca (8)
7. Singapur (6)
8. Finlandia (5)
9. Alemania (10)
10. Irlanda (7)

Figura 4: Índice mundial de innovación (2017). Obtenida de la página web wipo (2018).

Casi todos los países que aparecen en ambos rankings pertenecen a Europa, ya que como se mencionó anteriormente, esto se debe en gran medida a que son países con políticas de protección medioambiental muy estrictas y que invierten grandes cantidades de su presupuesto en la innovación.

La Unión Europea goza de las normativas medioambientales más estrictas del mundo. Los países miembros de la UE han fijado objetivos claros para el año 2020 y con una visión para más allá del 2050. Por otro lado, también contribuyen a alcanzar los objetivos internacionales referentes al medioambiente (Unión Europea, 2019).

Para cumplir estos objetivos, Europa creó la norma ISO14001, la cual estipula cuáles son las acciones que debe llevar a cabo una empresa para que esta sea respetuosa con el medioambiente. “La ISO 14001 es la primera de la serie 14000 y especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión ambiental. La ISO 14001 es una norma voluntaria y fue desarrollada por la International Organization for Standardization (ISO) en Ginebra”. (Roberts y Robinson, 1999; 3).

Según la norma ISO14001 (2015) las políticas medioambientales son la gerencia de la organización que establece, implementa y mantiene una política ambiental que tiene las siguientes características (**Tabla 1**):

Tabla 1: Características de las políticas medioambientales.

<ul style="list-style-type: none"> • Es apropiada para el propósito y el contexto de la empresa, en la que se incluye la naturaleza, los impactos ambientales, etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona un marco para establecer los objetivos ambientales.
<ul style="list-style-type: none"> • Incluye cierto compromiso para la protección del medioambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Incluye el compromiso necesario para cumplir con todas las obligaciones.
<ul style="list-style-type: none"> • Incluye el compromiso de realizar la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental mejorando su desempeño ambiental.

Por otro lado, la Unión Europea es también un referente en temas de innovación tecnológica, ya que invierte grandes cantidades de capital en este sector, estimulando la competitividad de las industrias de los países miembros. Asimismo, ayuda a combatir el cambio climático, tratando de reducir las emisiones de CO₂ e incentivando la producción y consumo de las energías renovables.

Como se puede observar muchas de las innovaciones realizadas tienen un fin medioambiental, por lo tanto, es de esperar que la utilización de políticas medioambientales más estrictas fomente este tipo de innovaciones.

2.2 EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN A NIVEL MUNDIAL

Este apartado del trabajo se centrará en las emisiones de CO₂, tanto emisiones totales como emisiones métricas *per cápita*. En primer lugar, se mostrarán los países más contaminantes del mundo en el año 2014 y a continuación, la progresión de las emisiones de CO₂ desde el año 2000 hasta el 2014 se expondrá en forma de gráfica¹.

Como se observa en el **Gráfico 1** el país que más emisiones de CO₂ emite es China, teniendo un 37% de las emisiones totales. En segundo lugar, se encuentra EEUU con un 19% de las emisiones totales. En cambio, con un menor número de emisiones de CO₂ a la atmósfera se encontrarían Japón, Rusia, la India y Alemania. Por último, el resto

¹ Todos los gráficos que se muestran han sido realizados a partir de datos obtenidos de la base de datos World Bank Open Data.

liberarían un 23% de las emisiones totales, encontrándose en este bloque países como España, Canadá, Colombia, México o Corea del Sur, entre otros.

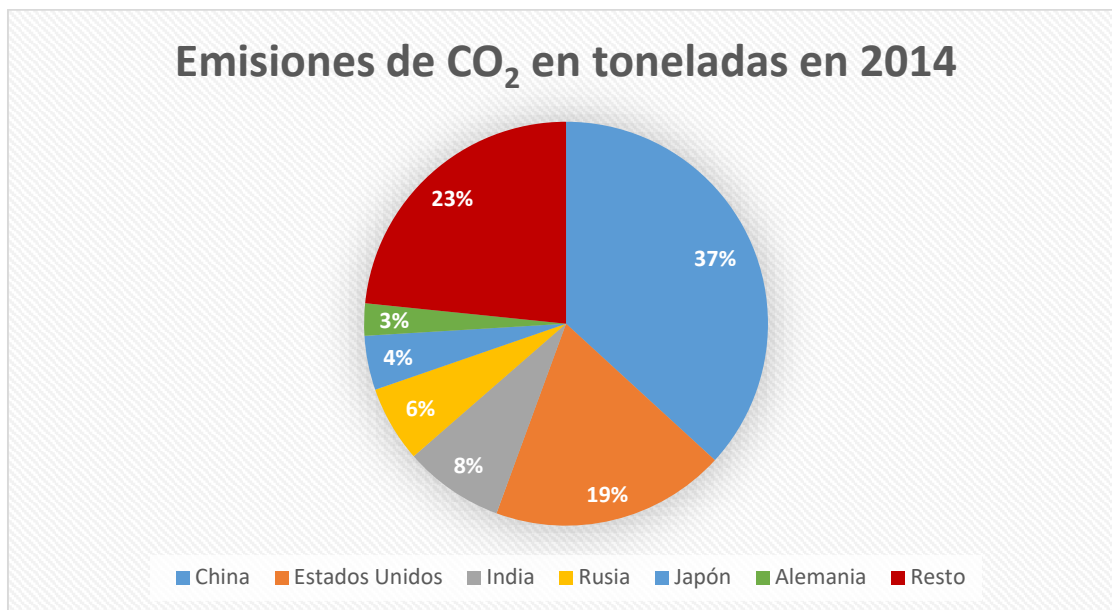


Gráfico 1: Emisiones de CO₂ en 2014 en distintos países. Elaboración propia con datos tomados del banco mundial (2014).

A continuación, se van a mostrar varias gráficas de diferentes países donde se muestra la evolución de sus emisiones de CO₂ *per cápita*. Los países elegidos son España, China, Alemania, Brasil, Rusia, Estados Unidos y la India. Se han empleado estos países desarrollados y en vías de desarrollo, dado que representan diferentes situaciones de las emisiones de CO₂ generadas. Por otro lado, no se han utilizado países subdesarrollados, ya que apenas tienen una industria que genere contaminación. Existen tres posibles situaciones diferentes, en el primer caso las emisiones de CO₂ que emite el país están en descenso. En el segundo caso, las emisiones son constantes a lo largo del tiempo y en el último caso, las emisiones de CO₂ aumentan considerablemente. En primer lugar, se va a hablar de un par de casos donde las emisiones de CO₂ han ido disminuyendo a lo largo de los años. Estos son los casos de Alemania (**Gráfico 2**) y España (**Gráfico 3**), cuyas gráficas mostrarán las emisiones de CO₂ de ambos países para ver la tendencia de sus emisiones, Asimismo, otros países como Dinamarca, Francia o Italia muestran el mismo comportamiento.

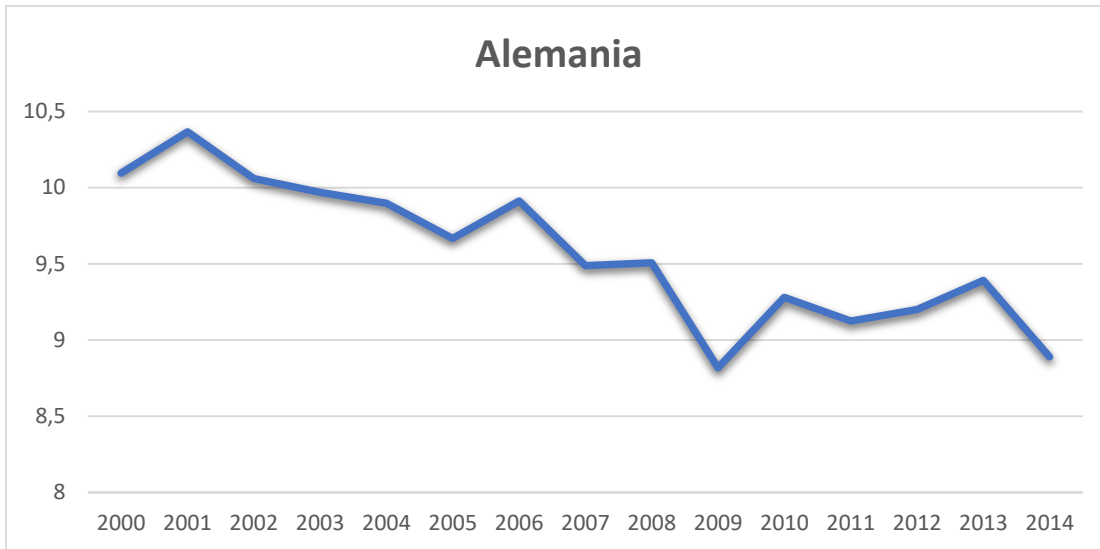


Gráfico 2: Emisiones de CO₂ per cápita de Alemania desde el año 2000 hasta el 2014. Elaboración propia con datos tomados del banco mundial (2014).

Como se puede observar en el **Gráfico 2** las emisiones de CO₂ per cápita de Alemania han estado bajando significativamente desde el año 2001. Las toneladas métricas per cápita de CO₂ generadas en el año 2000 fueron de 10.000 toneladas, mientras que en el año 2014 no llegó a las 9.000 toneladas.

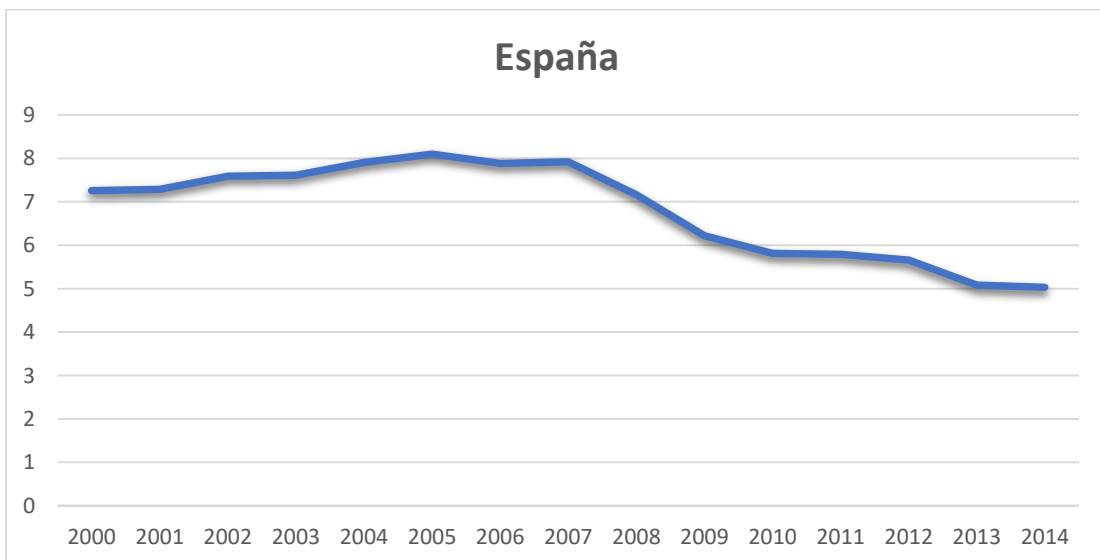


Gráfico 3: Emisiones de CO₂ per cápita de España desde el año 2000 hasta el 2014. Elaboración propia con datos tomados del banco mundial (2014).

El caso de España (*Gráfico 3*), es muy similar al de Alemania, ya que en ambos casos las emisiones de CO₂ a la atmósfera han descendido considerablemente en los últimos años. Aunque en el caso de España, las emisiones se mantuvieron constantes hasta el año 2007, teniendo lugar el descenso en los años posteriores.

Tanto el caso de Alemania como el de España se pueden extrapolar a la situación ocurrida en la mayoría de los países de Europa, existiendo algunas excepciones como Noruega, en el cual sus emisiones de CO₂ *per cápita* han aumentado significativamente. Esta disminución de las emisiones de CO₂ a la atmósfera por parte de la mayoría de los países europeos, se debe en gran medida a la gran cantidad de políticas medioambientales que existen, las cuales prohíben ciertas actividades y sancionan a aquellas empresas que no cumplen con las leyes medioambientales. Por otro lado, la crisis de 2007 también pudo haber tenido un gran impacto sobre las emisiones de CO₂, ya que la actividad empresarial en estos años se redujo notablemente.

Esta reducción de las emisiones también se debe a los enormes esfuerzos por parte de los países de Europa por incentivar las energías renovables, tratando de realizar un cambio desde las energías no renovables, como el carbón o el petróleo a energías renovables, como lo son la energía solar y la energía eólica. Según la Unión Europea (2019) “la transición hacia un modelo bajo en emisiones de carbono tiene como objetivo crear un sector energético sostenible que estimule el crecimiento, la innovación y el empleo, al tiempo que mejora la calidad de vida, amplía las opciones disponibles, refuerza los derechos de los consumidores y propicia, en última instancia, el ahorro en las facturas domésticas.”

A continuación, se va a pasar a hablar de países que han mantenido sus emisiones de CO₂ sin apenas variaciones desde el año 2000. Estos son los casos de Estados Unidos (*Gráfico 4*) y Rusia (*Gráfico 5*), ambos países han estado generando cantidades de CO₂ *per cápita* similares año tras año, con pequeñas variaciones. Los países de África también tienen este comportamiento, esto se debe a que se trata de países muy pobres que no son capaces de generar una industria y por lo tanto, no tienen grandes emisiones de CO₂. Asimismo, estas emisiones tampoco aumentan en el tiempo debido a la incapacidad de crecimiento de su industria.

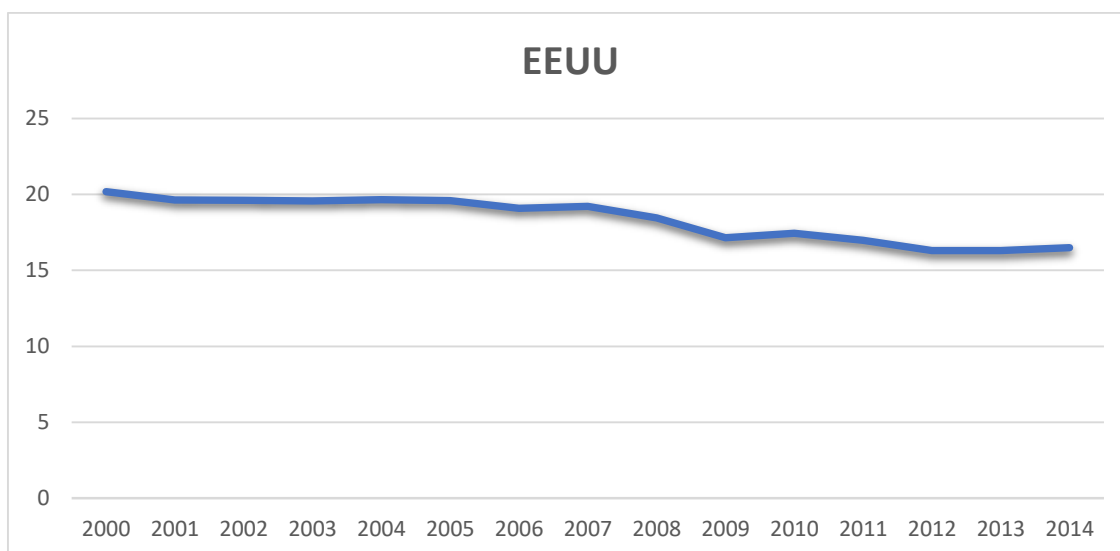


Gráfico 4: Emisiones de CO₂ per cápita de EEUU desde el año 2000 hasta el 2014. Elaboración propia con datos tomados del banco mundial (2014).

Como se observa, el caso de EEUU se puede dividir en dos etapas. La primera etapa va desde el año 2000 hasta el 2006, ella se puede observar que sus emisiones de CO₂ en toneladas *per cápita* a la atmósfera apenas varían, siendo constantes durante todo este periodo. En la segunda etapa, que va desde el año 2007 hasta el año 2014, se observa una bajada de las emisiones de CO₂ de casi 5 puntos, tratándose de una bajada bastante considerable.

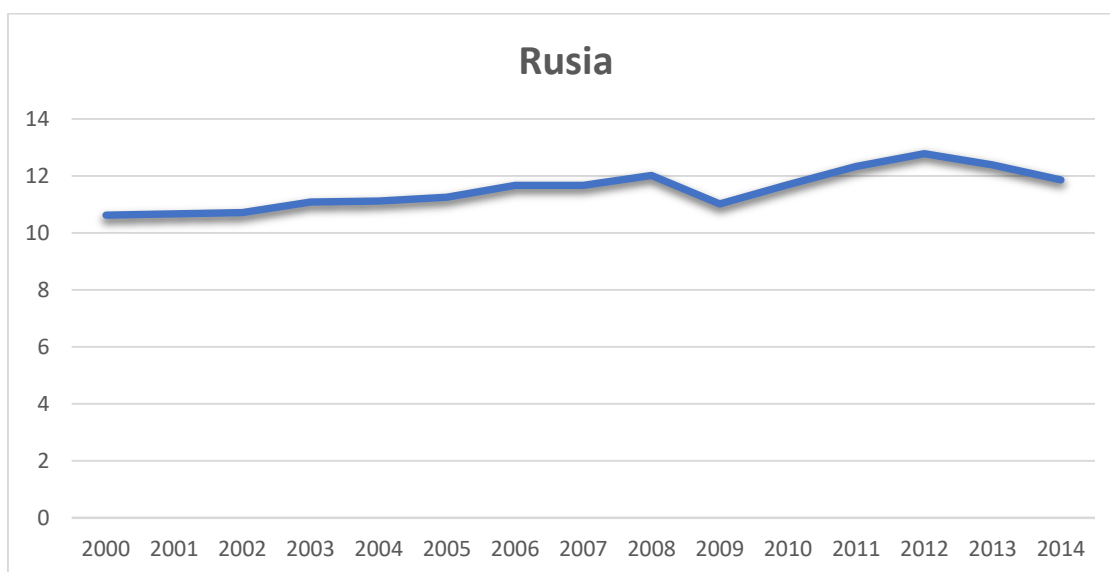


Gráfico 5: Emisiones de CO₂ per cápita de Rusia desde el año 2000 hasta el 2014. Elaboración propia con datos tomados del banco mundial (2014).

El caso de Rusia es diferente al de los Estados Unidos, aquí se puede observar que las emisiones de CO₂ *per cápita* han sido bastante constantes hasta el año 2010. Sin embargo, a partir de este año las emisiones empezaron a aumentar levemente, aunque no significativamente.

Tanto en el caso de Estados Unidos como en el de Rusia, las emisiones de CO₂ constantes se deben a que no tienen unas políticas de protección del medioambiente tan estrictas como en Europa. Por otro lado, al ser países ya desarrollados, sus industrias ya están plenamente creadas y por lo tanto, apenas aumentan sus emisiones.

El último caso es el de los países en vías de desarrollo, los cuales han estado aumentando sus emisiones de CO₂ a la atmósfera considerablemente en los últimos años. Estos son los ejemplos de China (**Gráfico 7**) y la India (**Gráfico 6**). Aunque también destacan países como Brasil, Chile, Indonesia o México.

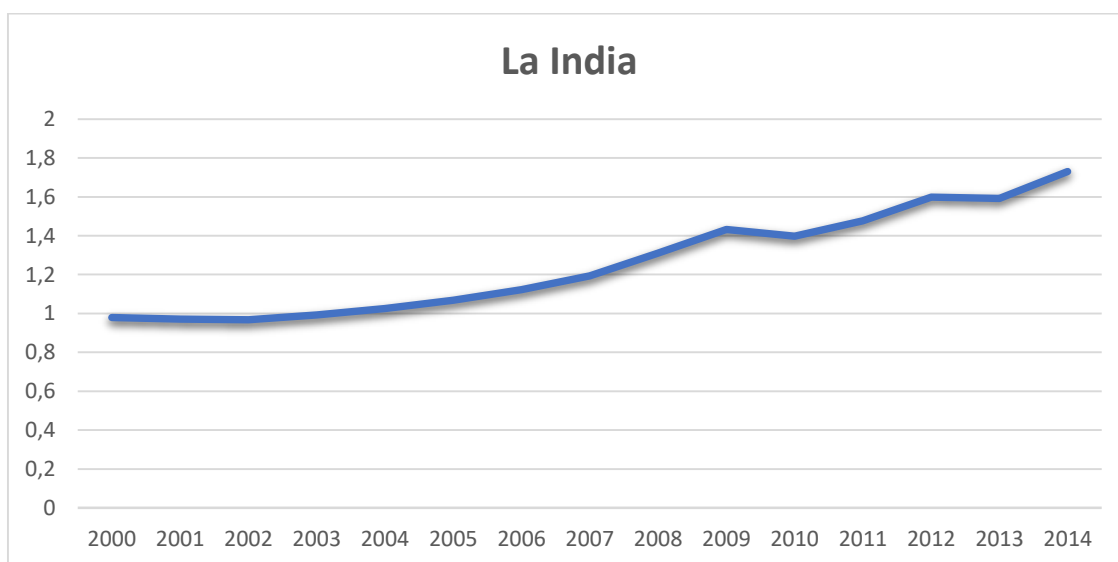


Gráfico 6: Emisiones de CO₂ *per cápita* de la India desde el año 2000 hasta el 2014. Elaboración propia con datos tomados del banco mundial (2014).

Como se puede observar en el caso de la India las emisiones de CO₂ *per cápita* se mantienen constantes únicamente del año 2000 al 2002. A partir de este año, las emisiones generadas aumentan casi el doble de las emisiones generadas en el año 2000.

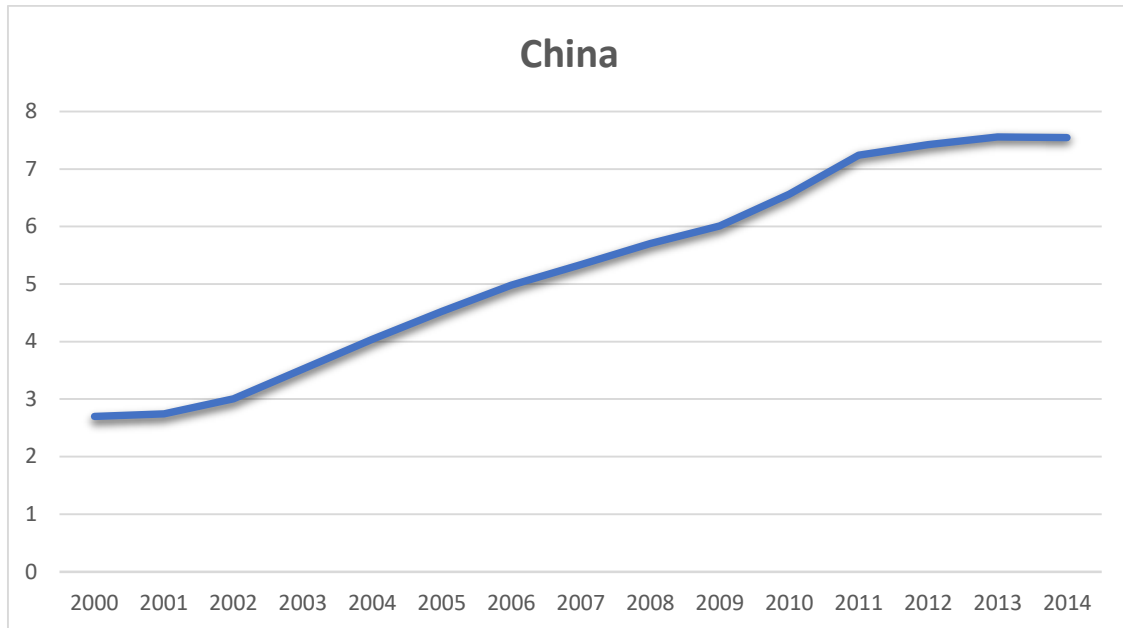


Gráfico 7: Emisiones de CO₂ per cápita de China desde el año 2000 hasta el 2014. Elaboración propia con datos tomados del banco mundial (2014).

El caso de China es similar al de la India, pero más acentuado. Se puede observar que las emisiones de CO₂ per cápita han estado aumentando desde el año 2001 hasta el 2014, las emisiones de CO₂ a la atmósfera han aumentado en más del doble.

Estos casos donde las emisiones de CO₂ aumentan enormemente se encuentran en países en vías de desarrollo, los cuales están empezando a tener una industria muy grande y por lo tanto, sus emisiones crecen año tras año. Por otro lado, las políticas de protección del medioambiente se encuentran muy poco desarrolladas y las empresas tienen bastante libertad a la hora de generar una mayor contaminación a cambio de una mayor productividad sin tener ningún tipo de sanción.

3. ANÁLISIS EMPÍRICO DE LA INFLUENCIA DE LA ECO-INNOVACIÓN

El objetivo del análisis empírico es determinar cómo afectan las diferentes variables independientes a la variable dependiente, es decir, cómo afecta a la emisión de CO₂ en Kilotoneladas (lco2kt). Para ello, se ha decidido dividir las variables independientes en tres bloques.

En el primer bloque, se va a observar cómo se comportan las emisiones de CO₂ por Kt (lco2kt), en función del desarrollo tecnológico relacionado con el medioambiente (ltechnology). Los datos de esta variable han sido obtenidos de la base de datos OECD Statistics y se espera que ante un aumento del desarrollo tecnológico las emisiones de CO₂ disminuyan.

En el segundo bloque, se va a observar cómo afecta a las emisiones de CO₂ en Kt de cada país (lco2kt), la producción (lproduce) y el consumo de energía renovable (lconsume). Estos datos han sido obtenidos de la base de datos World Bank Open Data, esperando que ante un aumento de la producción y del consumo de energía renovable las emisiones de CO₂ a la atmósfera disminuyan.

En el tercer bloque, se va a observar cómo se comportan las emisiones de CO₂ por Kt (lco2kt), en función del rigor de las políticas medioambientales (lpolicy), el número de normas que tiene cada país (lnormas) y el I+D que destina cada país al desarrollo de tecnologías que protejan el medioambiente (lsubimasd). Se espera que, ante un mayor rigor, un mayor número de normas y un mayor presupuesto destinado al I+D para proteger el medioambiente, las emisiones de CO₂ disminuyan. Los datos han sido obtenidos de la base de datos OECD Statistics.

3.1 LA MUESTRA

La base de datos utilizada ha sido realizada con datos del banco mundial y la OECD, los datos recogidos son de un total de 30 países, los cuales en su mayoría son de Europa y algunos del resto del mundo como Sudáfrica, Australia, Japón, Indonesia o China. Las observaciones comprenden desde el año 2001 hasta el año 2012. En total las observaciones analizadas ascienden a 385.

Como se muestra en la **Figura 5**, con este análisis empírico se pretende demostrar que las tecnologías relacionadas con el medioambiente provocan una reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Por otro lado, se trata de demostrar si las políticas medioambientales tienen un efecto sobre las tecnologías medioambientales, provocando que una acción conjunta de estas dos variables acentúe el efecto de disminución que tienen las innovaciones tecnológicas sobre las emisiones de CO₂. Asimismo, también se pretende conocer si una mayor aplicación de políticas medioambientales origina una reducción de las emisiones de CO₂.

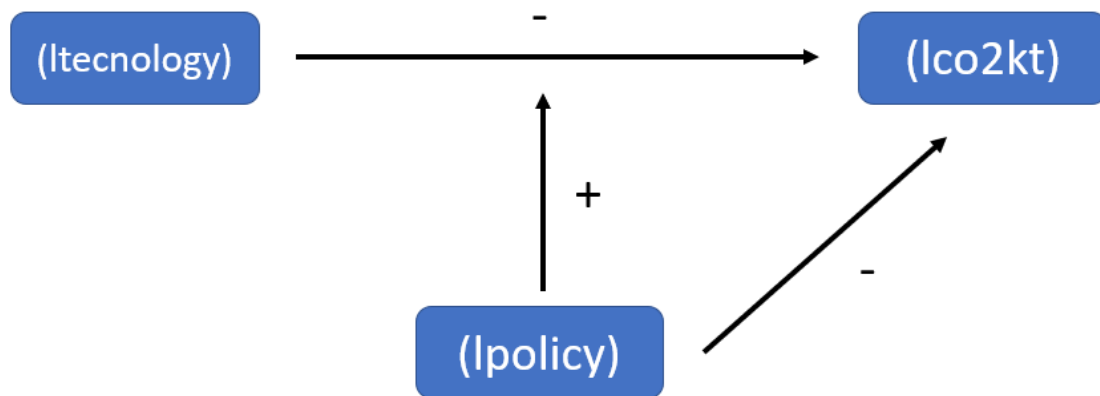


Figura 5: Relación entre la tecnología, la política medioambiental y las emisiones de CO₂.

3.2 VARIABLES

Variables dependientes:

Las emisiones de CO₂ en Kilotoneladas por país (lco2kt) son datos que se han decidido utilizar para la variable dependiente, estos datos han sido obtenidos de World Bank Open Data.

Las emisiones de CO₂ a la atmósfera debido al consumo de combustibles fósiles es uno de los principales problemas medioambientales a los que se enfrentan los países, ya que esto provoca un aumento de la temperatura media de la Tierra, un aumento del nivel del mar, problemas de sequías y de inundaciones o pérdida de biodiversidad. Además, puede provocar problemas de salud en la población.

Por lo tanto, muchos países tratan de crear normativas que sean capaces de disminuir la emisión de CO₂ de las empresas para tratar de proteger el medioambiente y a la población, reduciendo de esta forma los casos de enfermedades relacionadas con la contaminación.

Variables independientes:

Se han considerado diferentes variables para realizar el estudio, las cuales son: el desarrollo de tecnologías relacionadas con el medioambiente que realiza cada país (*ltechnology*), la cantidad de energía renovable que produce un país a lo largo de un año (*lproduce*), el consumo de energía renovable que realiza un país a lo largo de un año (*lconsume*), el rigor en la política medioambiental de cada país para reducir la contaminación (*lpolicy*), la exigencia de la normativa medioambiental de cada país (*lnormas*) y por último, el I+D de cada país destinado al desarrollo de tecnologías que traten de respetar el medioambiente (*lsubimasd*).

Variables de control:

Se han decidido utilizar dos variables de control, la primera es el porcentaje de la población que vive en ciudades de 1 millón de habitantes o más en cada país (*lpoblacion*) y la otra variable de control utilizada es el porcentaje de Tierra considerado como área selvática o bosque que tiene un país (*lportierra*). Los datos de las variables se han obtenido del banco mundial de datos.

3.3 RESULTADOS

Los principales resultados alcanzados en el presente estudio se recogen en la **Tabla 5**. En primer lugar, se analizará el efecto del desarrollo de la tecnología renovable sobre las emisiones de CO₂. En segundo lugar, se analizará cómo afectan a las emisiones de CO₂ tanto la producción como el consumo de energía renovable. En tercer lugar, se analizará cómo afectan a las emisiones de CO₂ las inversiones de I+D, las diferentes políticas y las normas referentes al medioambiente. Por último, se estudiarán las variables de control, entre las que se encuentran la población en aglomeraciones mayores a 1 millón de habitantes y el porcentaje de bosque o selva en el territorio del país.

Como se puede observar en la **Tabla 2**, se ha realizado un resumen estadístico, donde se encuentran las diferentes variables utilizadas, descritas anteriormente (dependiente, independientes y de control). En este cuadro se muestran el número de observaciones que se realizan en cada variable, la media, la desviación estándar, el mínimo y el máximo.

Tabla 2: Resumen descriptivo por variables. Elaboración propia a partir de diferentes bases de datos.

Variable	Obs	Media	Std.Dev	Min	Max
lco2kt	385	12,498	1,372	10,479	16,12
Ltechnology	385	2,183	0,3555	1,061	3,209
Lprodureno	385	2,575	1,136	-0,872	4,494
Lconsureno	385	2,314	1,021	-0,367	3,947
Lsubimasd	385	0,571	0,557	0	1,791
Lnormas	385	0,897	0,751	-1,386	1,791
Lpolicy	385	0,513	0,627	-0,98	1,419
Lpoblacion	385	3,058	0,6204	1,471	4,1603
Lportierra	385	3,373	0,589	2,03	4,299

En la **Tabla 3** se observa un resumen estadístico de los países que se han utilizado para realizar la regresión. El número de observaciones en todos los países analizados es de 13, a excepción de Sudáfrica que tan solo tiene 8 observaciones por falta de datos en algunas de las variables utilizadas. También se muestra el porcentaje del número de observaciones que tiene cada país y el porcentaje acumulado.

Tabla 3: Resumen descriptivo por países. Elaboración propia a partir de diferentes bases de datos.

País	Freq.	Percent.	Acumulada
Alemania	13	3,38	3,38
Australia	13	3,38	6,75
Austria	13	3,38	10,13
Bélgica	13	3,38	13,51
Brasil	13	3,38	16,88
Canadá	13	3,38	20,26
China	13	3,38	23,64
Corea	13	3,38	27,01
Dinamarca	13	3,38	30,39
España	13	3,38	33,77
Estados Unidos	13	3,38	37,14
Finlandia	13	3,38	40,52
Francia	13	3,38	43,9
Grecia	13	3,38	47,27
Holanda	13	3,38	50,65
Hungría	13	3,38	54,03
India	13	3,38	57,4
Indonesia	13	3,38	60,78
Irlanda	13	3,38	65,16
Italia	13	3,38	67,53
Japón	13	3,38	70,91
Polonia	13	3,38	74,29
Portugal	13	3,38	77,66
Reino Unido	13	3,38	81,04
República Checa	13	3,38	84,42
Rusia	13	3,38	87,79
Sudáfrica	8	2,08	89,87
Suecia	13	3,38	93,25
Suiza	13	3,38	96,62
Turquía	13	3,38	100
Total	385	100	

En la **Tabla 4** se encuentran las correlaciones entre las distintas variables utilizadas, para realizar el análisis de regresión se observa que los coeficientes de relación de las distintas variables independientes respecto a la variable dependiente de las emisiones de CO₂ a la atmósfera son estadísticamente significativas. La relación entre las distintas variables independientes también es estadísticamente significativa a excepción de algunos casos.

Tabla 4: Tabla de correlación. Elaboración propia a partir de diferentes bases de datos.

Variable	lco2kt	ltecnology	lprodureno	lconsureno	Lsubimasd	lnormas	lpolicy	lpoblacion	lportierra
lco2kt	1								
ltecnology	-0,108 **	1							
lprodureno	-0,143 ***	0,098 *	1						
lconsureno	0,163 ***	0,143 ***	0,661 ***	1					
lsubimasd	-0,3301 ***	0,211 ***	0,2034 ***	0,026	1				
lnormas	-0,347 ***	0,2804 ***	0,0705	-0,1976 ***	0,547 ***	1			
lpolicy	-0,373 ***	0,3077 ***	0,084 *	-0,155 ***	0,691 ***	0,923 ***	1		
lpoblacion	0,175 ***	0,001	0,092 *	-0,115 **	-0,033	-0,064	0,051	1	
lportierra	0,074	0,018	0,326 ***	0,256 ***	0,121 **	0,032	0,031	0,1007 **	1

(p<0,1 *; p<0,05 **; p<0,01 ***)

A continuación, se van a analizar los resultados de los diferentes modelos del análisis de regresión. Se pueden observar dos tablas, en la primera (**Tabla 5**), hay 5 modelos, los cuales analizan los efectos de las diferentes variables independientes sobre las emisiones de CO₂ por Kt liberadas a la atmósfera. Los 3 primeros modelos tratan de analizar los efectos de cada bloque de variables independientes sobre las emisiones de CO₂ por separado. Mientras que con los modelos 4 y 5 se pretende analizar de forma conjunta el efecto cada bloque de variables independientes sobre las emisiones de CO₂. El segundo cuadro (**Tabla 6**) introduce un efecto moderador entre la tecnología, la legislación y las normas medioambientales. A continuación, se van a analizar los resultados obtenidos en la **Tabla 5**.

El primer modelo que se va a analizar trata de determinar el efecto que tienen las variables del bloque 1 sobre las emisiones de CO₂ liberadas a la atmósfera. Es decir, se pretende averiguar cómo el desarrollo de las tecnologías que protegen el medioambiente de cada país afectan a las emisiones de CO₂. Como se puede ver en los resultados obtenidos, el desarrollo de nuevas tecnologías respetuosas con el medioambiente provoca que las emisiones de CO₂ en Kt disminuyan, siendo su coeficiente negativo (-0,641; $p < 0,01$). Por lo tanto, se puede decir que la variable referida al desarrollo tecnológico es estadísticamente significativa respecto a las emisiones de CO₂ debido a que el “p-value” es menor que 0,01.

En el segundo modelo analizan los efectos sobre las emisiones de CO₂ en Kt en función de las variables del bloque 2, es decir, en función de la producción y el consumo de energía renovable en cada país. En primer lugar, se van a analizar los efectos que provoca la producción de energía renovable. De tal forma que, ante un aumento de la producción, las emisiones de CO₂ en Kt disminuyen, siendo su coeficiente negativo (-0,188; $p < 0,05$). Al tener una “p” menor a 0,05 podemos determinar que existe una correlación estadísticamente significativa entre ambas variables. Por otro lado, al analizar cómo afecta a las emisiones de CO₂ en Kt el consumo de energía renovable, se puede observar que ante un aumento del consumo de energía renovable las emisiones de CO₂ disminuyen, siendo su coeficiente negativo (-0,105; $p > 0,1$). Sin embargo, la relación existente entre ambas variables no es estadísticamente significativa debido a que el “p-value” es mayor de 0,1.

En el tercer modelo se pretenden analizar los efectos sobre las emisiones de CO₂ en Kt que provocan las variables del bloque 3, las cuales son: la inversión de I+D que destina cada país a la protección del medioambiente, las normativas de medioambiente de cada país y las políticas medioambientales que tiene que cada país. En primer lugar, se ve que ante un aumento de la inversión de I+D, las emisiones de CO₂ disminuyen, siendo su coeficiente negativo (-0,421; $p < 0,05$), pudiéndose observar que existe una relación estadísticamente significativa entre las emisiones de CO₂ y las inversiones en I+D en medioambiente. Por otro lado, tanto un aumento de las normas como un aumento de la política medioambiental provocan una disminución de las emisiones de CO₂ en ambos casos, siendo sus coeficientes ambos negativos (-0,3307; $p > 0,1$) y (-0,382; $p > 0,1$), respectivamente. Sin embargo, en ambas variables no existe una correlación estadísticamente significativa debido a que en los dos casos el “p-value” es mayor de 0,1.

En el cuarto modelo se analizan los efectos que provocan sobre las emisiones de CO₂ liberadas a la atmósfera las variables independientes tanto del bloque 1 como del bloque 2. De tal forma que se tendrían en cuenta, el desarrollo de tecnología renovable, la producción de energía renovable y el consumo de energía renovable. Como se observa, ante un mayor desarrollo de las tecnologías que protegen el medioambiente, las emisiones de CO₂ disminuyen, siendo su coeficiente (-0,632; $p < 0,01$), existiendo una correlación estadísticamente significativa entre las emisiones de CO₂ y el desarrollo de tecnología renovable. Por otro lado, ante un aumento de la producción de energía renovable, las emisiones de CO₂ liberadas a la atmósfera disminuyen, debido a que su coeficiente es negativo (-0,2091; $p < 0,05$) y al tener un “p-value” menor a 0,05 podemos ver que existe una correlación estadísticamente significativa entre las emisiones de CO₂ y la producción de energía renovable. En el caso del consumo de energía renovable, observamos que, ante un aumento de esta variable, las emisiones de CO₂ disminuyen, teniendo un coeficiente negativo (-0,075; $p > 0,1$). Sin embargo, no existe una correlación estadísticamente significativa entre el consumo de energías renovables y las emisiones de CO₂ liberadas a la atmósfera en forma de Kt. Al analizar los efectos sobre las emisiones de CO₂ que provocan conjuntamente las variables del bloque 1 y 2 vemos que existen variaciones poco significativas frente al modelo 1 y 2.

Por último, en el quinto modelo se pretende analizar cómo afectan a las emisiones de CO₂ todas las variables independientes utilizadas para realizar el análisis de regresión en conjunto. En primer lugar, como se puede ver, ante un mayor desarrollo tecnológico, se observa que las emisiones de CO₂ liberadas a la atmósfera disminuyen, siendo su coeficiente negativo (-0,352; $p < 0,1$), existiendo una correlación estadísticamente significativa entre ambas variables. En segundo lugar, se analiza cómo afectan a las emisiones de CO₂ la producción y el consumo de energía renovable. Se puede observar que ante un aumento de la producción de energía renovable no disminuyen las emisiones de CO₂, sino que aumentan, esto se debe a que su coeficiente es positivo (0,016; $p > 0,1$). Al tener un “p-value” mayor que 0,1 se llega a la conclusión de que no existe una correlación estadísticamente significativa entre ambas variables. Sin embargo, este caso resulta contradictorio a lo obtenido en los anteriores modelos. Por otro lado, se observa que, ante un aumento del consumo de energía renovable, las emisiones de CO₂ disminuyen, siendo su coeficiente negativo (-0,439; $p < 0,01$), existiendo una correlación entre ambas variables estadísticamente significativa. Por último, se ve que un aumento de

la inversión realizada en I+D para el medioambiente, de las normas de cada país en lo referente al medioambiente y de las políticas medioambientales de cada país causan una disminución de las emisiones de CO₂, las cuales se encuentran medidas en Kt. Tanto en el caso de las inversiones de I+D, (-0,3007; $p < 0, 1$) como en las normas referentes al medioambiente (-0,603; $p < 0,05$), sus coeficientes son negativos, existiendo una correlación estadísticamente significativa. No obstante, en el caso de las políticas medioambientales, su coeficiente es negativo (-0,351; $p > 0, 1$), pero no existe una correlación estadísticamente positiva. Al analizar los efectos sobre las emisiones de CO₂ que provocan conjuntamente las variables del bloque 1, 2 y 3 se ve que existen algunas variaciones, siendo el caso de la producción de las energías renovables el más significativo.

Tabla 5: Resultados del análisis de regresión. Elaboración propia a partir de diferentes bases de datos.

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
ltecnology	-0,641 ***	-	-	-0,632 ***	-0,352 *
Desviación	(-2,68)			(-2,67)	(-1,66)
lprodureno	-	-0,188 **	-	-0,2091 **	0,016
Desviación		(-2,21)		(-2,46)	(0,21)
lconsureno	-	-0,105	-	-0,075	-0,439 ***
Desviación		(-1,14)		(-0,81)	(-4,90)
lsubimas	-	-	-0,421 **	-	-0,3007 *
Desviación			(-2,46)		(-1,83)
lnormas	-	-	-0,3307	-	-0,603 **
Desviación			(-1,37)		(-2,57)
lpolicy	-	-	-0,382	-	-0,351
Desviación			(-1,16)		(-1,12)
lpoblacion	0,371 ***	0,369 ***	0,309 ***	0,376 ***	0,184 *
Desviación	(3,30)	(3,21)	(3,00)	(3,29)	(1,80)
lportierra	0,1201	0,294 **	0,192 *	0,2901 **	0,375 ***
Desviación	(1,10)	(2,37)	(1,75)	(2,35)	(3,45)
R-squared	0,0526	0,0744	0,218	0,092	0,3082
F-Snedecor	1,37 ***	1,85 ***	5,99 ***	2,19 ***	8,04 ***
N	385	385	385	385	385

($p < 0,1$ *; $p < 0,05$ **; $p < 0,01$ ***)

Como se puede observar en la *Figura 5* y la *Tabla 6*, se realiza un análisis de regresión de todas las variables independientes utilizadas en el modelo con una moderación entre el desarrollo tecnológico respetuoso con el medioambiente y la política medioambiental de cada país. Como se ve al analizar el desarrollo tecnológico y las políticas su coeficiente es positivo (0,758) siendo estadísticamente significativa y mayor que cuando se analiza de forma independiente el desarrollo tecnológico, ya que se obtiene coeficiente menor (0,589), aunque también sigue siendo estadísticamente significativa. Esto significa que, al producirse las políticas medioambientales y el desarrollo tecnológico a la vez, el efecto que tienen las tecnologías medioambientales sobre las emisiones de CO₂ es mucho mayor que si lo analizamos de forma separada, provocando que estas emisiones sean mucho menores. Esto se debe a que las políticas medioambientales y el desarrollo de tecnologías respetuosas con el medioambiente están relacionadas entre sí, teniendo un efecto mayor sobre las emisiones de CO₂ que cuando actúan por separado.

Tabla 6: Resultados del análisis de regresión con moderación. Elaboración propia a partir de diferentes bases de datos.

Variable	Coefficiente	Desviación	P-valor
Ltechnology x lpolicy	0,758	(2,83)	***
Ltechnology	-0,589	(-2,61)	***
Lprodureno	0,0272	(0,35)	-
Lconsureno	-0,491	(-5,41)	***
Lsubimas	-0,343	(-2,10)	**
Lnormas	-0,735	(-3,10)	***
Lpolicy	-1,883	(-3,01)	***
Lpoblacion	0,176	(1,74)	*
Lportierra	0,414	(3,81)	***
R-squared	0,323		
F-Snedecor	8,19		***
N	382		

(P<0,1 *; P<0,05 **; P<0,01 ***)

4. EMPRESAS DE ENERGÍA RENOVABLE

Una vez vista la innovación sostenible, las políticas medioambientales, los compromisos de los países en temas de medioambiente y las emisiones de CO₂ globales, cabe resaltar dentro de la innovación, el importante papel que tienen las energías renovables en el cuidado del medioambiente, además de dar algunos ejemplos acerca de las empresas que se dedican a la producción de energía renovable.

La energía renovable se trata de una energía limpia y no contaminante, que se considera la alternativa más adecuada para poder sustituir al petróleo y al carbón. Los países deberían invertir en estas energías, ya que son consideradas como la mejor forma de combatir el calentamiento global y reducir las emisiones de CO₂. Para alcanzar este propósito, los países deberían aumentar la cantidad de presupuesto que destinan a la innovación y tratar de hacer más estrictas sus políticas medioambientales.

“Se denomina energía renovable a la que se obtiene de fuentes naturales inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Son fuentes de abastecimiento energético respetuosas con el medio ambiente” (Casas Úbeda, 2008, 165)

Por lo tanto, la energía renovable se obtiene a partir de los recursos de la naturaleza de una forma inagotable, se trata de una energía limpia y respetuosa con el medioambiente, la cual es la alternativa a los combustibles fósiles ya que estos son limitados. Sin embargo, las energías renovables todavía no están lo suficientemente desarrolladas no son lo suficientemente competitivas frente a las energías no renovables como pueden ser el carbón o el petróleo. Algunas de las energías renovables más importantes son la eólica, la solar, la hidráulica y la biomasa.

Estas tecnologías según Labandeira et al (2012) pueden permitir la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, siempre que se conviertan en una alternativa económica y eficiente a las energías no renovables. Provocando que las emisiones de gases de efecto invernadero se redujeran drásticamente y ayudando a frenar el cambio climático. Por ello, la innovación y el avance tecnológico son de vital importancia para frenar el cambio climático.

A continuación, se van a mencionar algunas de las empresas más importantes a nivel mundial tanto en energía solar como eólica y las empresas más importantes de energía renovable en España. Para ello, en primer lugar, se hará una breve introducción en la que

además se explicará a qué se dedica cada una de las empresas y posteriormente se hablará de su misión, su visión, los principales proyectos en los que participa y sus objetivos futuros.

4.1 EMPRESAS DE ENERGÍA SOLAR

4.1.1 Jinko Solar

Se trata de una empresa China que se dedica a fabricar paneles solares y así proporcionar energía renovable. Esta empresa se fundó en el año 2006. Es considerada la mayor productora de paneles solares a nivel mundial y vende sus productos en todo el mundo. Cuenta con más de 15.000 empleados por todo el mundo, con un total de 8 instalaciones de producción y 16 filiales repartidas por todo el mundo.

Jinko Solar ha colaborado en numerosas ocasiones con Naciones Unidas y otras ONG para el cuidado del medioambiente. Según Xiande Li (2013), presidente de Jinko Solar, la energía solar es una energía limpia y no contaminante, que se obtiene de una forma sostenible y que es capaz de contribuir a la reducción de las facturas eléctricas de las personas.

Jinko Solar trata de cambiar el modelo de obtención de energía, tratando de convertir la energía solar en una alternativa viable como el carbón o el petróleo y logrando de esta forma un futuro más sostenible. Jinko Solar basa tanto su visión como su misión en la mejora continua de la tecnología necesaria para que la obtención de energía a partir del sol sea eficiente, convirtiendo a la empresa en el mayor fabricante a nivel mundial de paneles solares.

Cuenta con un gran número de proyectos en marcha con el objetivo de aumentar su capacidad productiva y crear un mayor número de plantas fotovoltaicas alrededor del mundo, dos de los más importantes son:

- **Planta Solar JinChang:** este es el mayor proyecto que tiene en este momento Jinko Solar, se encuentra situado en China, con una capacidad esperada de 200MW, convirtiéndose en la planta fotovoltaica más grande de China.
- **Planta Solar TOZZI:** Este proyecto se creó en Italia, a partir la adquisición de la empresa de energía Renovable Tozzi, con una capacidad de 62MW, introduciéndose así en Europa con este gran proyecto.

La gran cantidad de inversión que realiza Jinko Solar en el desarrollo de la tecnología necesaria para la producción de paneles solares respecto a las empresas competidoras, ha provocado que sus paneles solares sean mucho más baratos y eficientes que el resto de la competencia. Con todo ello, Jinko Solar se ha consolidado como la empresa líder en el sector de la energía solar, pudiendo así crear proyectos de gran magnitud como el de la planta solar JinChang o la planta solar TOZZI, los cuales fueron descritos anteriormente.

4.1.2 Longi Solar

Se trata de una empresa fundada en China en el año 2000, que trata de ofrecer placas solares baratas y a la vez eficientes, es un fabricante líder mundial de placas solares monocristalinas de alta eficiencia. Esta empresa además de invertir en I+D, se centra en la fabricación, en la comercialización y en las ventas de los productos fabricados. Cuenta con más de 1.000 trabajadores en sus instalaciones, tiene sedes repartidas por todo el mundo y se sitúa como una de las empresas de energía renovable más importantes a nivel mundial.

Longi Solar intenta sacar el mayor beneficio del sol, mejorando continuamente la eficiencia de sus paneles monocristalinos como demuestra en su misión. También es una empresa preocupada por el medioambiente, tratando de solucionar los problemas energéticos de las generaciones futuras siendo esta tanto su visión como su misión.

Longi Solar tiene un gran número de proyectos, a continuación, se expondrán dos de sus proyectos más grandes:

- **CMNE Planta de Energía Fotovoltaica en Datong:** Es el mayor proyecto que ha creado la empresa Longi Solar, esta planta fotovoltaica se encuentra en China y cuenta con una capacidad total de 100MW.
- **Planta Solar en Pakistán:** Es otro gran proyecto de instalación de placas solares que cuenta con un total de 50 MW.

Aunque Longi Solar no es la empresa más grande del sector, ha conseguido hacerse un hueco entre las más grandes. Esto lo ha logrado especializándose en la fabricación de paneles solares monocristalinos de alta eficiencia, tratando de invertir la mayor cantidad de presupuesto en la mejora de la tecnología necesaria para mejorar este tipo de paneles solares. Gracias a la especialización que ha realizado Longi Solar ha conseguido superar

a la competencia, situándose como la empresa líder en la fabricación de paneles solares monocristalinos de alta eficiencia y siendo una empresa muy importante a nivel mundial.

4.2 EMPRESAS DE ENERGÍA EÓLICA

4.2.1 Vestas

Vestas fue fundada en el año 1945 en Dinamarca, pero no fue hasta el año 1979 cuando empezó a introducirse en el sector de la energía eólica. Se trata de una empresa que se dedica a la fabricación de aerogeneradores, es una de las empresas más importantes en el sector que trata de buscar la mejor alternativa frente a las energías no renovables. Cuenta con más de 24.600 empleados, teniendo presencia en más de 80 países y una gran inversión en I+D. Además, ha conseguido convertirse en el líder mundial del sector de la energía obtenida a partir del viento.

Gracias a la gran inversión que realiza en innovación, Vestas se ha convertido en una de las empresas más grandes en dar soluciones al problema energético, convirtiéndose en una de las mejores alternativas para obtener energía. Dentro de su misión y visión no está solo la fabricación de turbinas eólicas, sino que también es una empresa que ha adquirido una responsabilidad con el medioambiente, siendo uno de sus objetivos más ambiciosos para 2020 la reducción de sus emisiones de CO₂ en un 10%.

Uno de los proyectos más grandes de Vestas es la creación de un parque eólico en Australia con una capacidad de 227MW. Y con un total de 54 turbinas fabricadas por Vestas.

Otro de sus proyectos más importantes es el de Rio do Vento en Brasil, con el objetivo de fabricar e instalar un total de 106 turbinas eólicas y superando las 1.500MW para el año 2021, convirtiéndose en uno de los proyectos más grandes que tiene la empresa.

Vestas ha conseguido posicionarse como empresa líder en el sector gracias a la gran inversión que realiza en I+D, provocando que sus productos sean mucho más eficientes y baratos que los de la competencia y obteniendo así un gran número de proyectos, los cuales tan solo puede llevar a cabo Vestas, por la gran experiencia que tiene y la confianza que depositan en ella sus clientes.

4.2.2 Goldwind

Goldwind es una empresa China fundada en el año 1998. Es una de las empresas más grandes del mundo en fabricación de turbinas eólicas, esto se debe en gran medida a la gran innovación que realiza la empresa para obtener productos fiables y de calidad. Además, cuenta con más de 8.000 trabajadores, lo que sitúa a esta empresa como una de las más importantes del sector eólico.

Goldwind trata de buscar la máxima eficiencia a la hora de fabricar sus productos y de que estos puedan producir la máxima energía al ser utilizados. Basando su misión y visión en la búsqueda de la mayor calidad posible en sus productos y de alcanzar un compromiso con sus clientes.

Se trata de una empresa que realiza sus proyectos de la forma más eficiente posible, buscando los emplazamientos óptimos para obtener energía. A la hora de fabricar sus turbinas optimizan sus diseños para que estos sean los más fiables y eficientes siendo capaces de dar solución de una forma rápida a los problemas que puedan surgir en los diferentes parques eólicos con los que cuenta.

Algunos de sus proyectos más grandes se encuentran en Argentina, los más importantes son Loma Blanca y Miramar. En estos proyectos se construyen turbinas para crear diferentes parques eólicos con el objetivo de alcanzar una capacidad total de 349MW. Otro de sus grandes proyectos, que también se encuentra en Australia consta de un total de 50 turbinas, por lo que constituye uno de los mayores parques eólicos construidos por Goldwind.

Goldwind ha conseguido afianzarse como una de las empresas líderes del sector gracias a que sus turbinas son consideradas las más eficientes y fiables de todo el sector, esto se debe a que la empresa centra gran parte de sus esfuerzos en mejorar los diseños de sus turbinas. Asimismo, es capaz de dar solución de una forma rápida y eficaz a las posibles averías que puedan tener las turbinas a lo largo de su vida útil. Con todo esto ha conseguido obtener una gran confianza por parte de sus clientes, obteniendo una posición ventajosa en el sector de la energía eólica.

4.3 EMPRESAS RENOVABLES DE ESPAÑA

4.3.1 Abengoa

Abengoa surgió en el año 1941 en España, siendo en la actualidad una compañía internacional que se centra en la creación de nuevas tecnologías sostenibles para el desarrollo de infraestructuras. Esta empresa, cuenta con una gran presencia internacional que le ha permitido operar en Europa, EEUU, América Latina y China.

Abengoa tiene una política medioambiental muy estricta, en la cual trata de realizar nuevos proyectos e innovaciones donde sus objetivos sean la sostenibilidad y la eficiencia en la atención a las necesidades de sus clientes.

En este sentido, la compañía se centra en tres pilares básicos, las infraestructuras, la energía y el agua.

- **Infraestructuras:** Es una de las compañías más importantes a nivel mundial, ya que tiene un gran número de proyectos de ingeniería, de construcción industrial o de distribución de energía.
- **Energía:** Busca nuevas alternativas al creciente consumo de energía e intenta crear nuevos proyectos que involucren a la energía obtenida a partir de fuentes renovables, además de promover instalaciones que transforman la energía de fuentes renovables en electricidad.
- **Agua:** Realiza grandes esfuerzos en la desalinización, potabilización, tratamiento y reutilización de aguas residuales urbanas e industriales, para así ofrecer soluciones a los clientes y ayudar a que el impacto-medioambiental sea mucho menor.

Abengoa da soluciones innovadoras para un desarrollo sostenible en infraestructuras, energía o agua. Sus valores se basan en políticas responsables, tanto para sus grupos de interés, como para el medioambiente, tratando de ser una empresa transparente, responsable y ética. De esta forma, la empresa busca soluciones a los problemas energéticos actuales y futuros tratando de mejorar el bienestar social.

Por otro lado, Abengoa también busca ser un referente en el desarrollo de tecnologías innovadoras, con esta visión intenta convertirse en referente mundial en las energías renovables, estando a la cabeza de la innovación tecnológica.

Abengoa también persigue a través de sus valores, potenciar su imagen como empresa responsable con la sociedad, sus socios y sus empleados.

Abengoa tiene proyectos relacionados tanto con la energía solar como con el agua. A continuación, se van a exponer algunos de sus proyectos más importantes:

- **Sunt o liquid:** se trata de un proyecto del año 2016, el cual se basa en el diseño y la construcción de una planta para la obtención de combustible solar que pretende ser mucho más eficiente con la utilización de los nuevos reactores termoquímicos.
- Un proyecto de suma importancia para Abengoa es el referente al desarrollo de tecnologías capaces de potabilizar el agua, haciendo que zonas geográficas que tengan escasez de agua puedan obtenerla de una forma mucho más fácil.

Abengoa es una empresa que ha logrado expandirse a nivel mundial, colocándose como una de las empresas españolas más importantes. Asimismo, debe gran parte de su éxito a que ha logrado destacar por encima de un gran número de empresas, invirtiendo gran cantidad de capital en I+D y tratando de buscar nuevas formas de obtener energía. Además, ha creado un gran número de proyectos innovadores como el Sunt o liquid, consiguiendo de esta manera diferenciarse del resto de la competencia.

4.3.2 ACCIONA

Acciona es una empresa española creada en 1997. Esta empresa basa su modelo de negocio en la sostenibilidad, abordando problemas como el calentamiento global, el reemplazo de las energías no renovables por las renovables y el tratamiento de las aguas residuales. Está presente en más de 40 países, en los cuales trata de implementar su estrategia de sostenibilidad para promover un mayor uso de las energías renovables y cuidar el medioambiente.

De acuerdo con su misión, Acciona busca ser el líder en innovación energética, contribuyendo a la mejora del bienestar social y del desarrollo sostenible y satisfaciendo las necesidades de todos sus grupos de interés.

Asimismo, tal y como se refleja en su visión, Acciona busca dar respuesta a todos los problemas planteados para alcanzar un desarrollo sostenible. “Nuestra visión es ser capaces de dar respuesta al reto de conseguir un desarrollo sostenible a través de todas

nuestras áreas de actividad, para que generaciones actuales y futuras disfrutemos de una vida mejor.” (Acciona, 2019).

Acciona se centra en las infraestructuras y la energía. Es una empresa con una gran experiencia a la hora de realizar infraestructuras, por lo que se considera una empresa fiable e innovadora a la que se le pueden confiar distintos proyectos. Específicamente, en lo que respecta a su política energética cabe destacar el gran número de proyectos de gran envergadura que está desarrollando en la actualidad, como pueden ser:

- La planta fotovoltaica, el Romero Solar, en Chile cuenta con una extensión de 280 hectáreas, siendo capaz de abastecer energía para más de 240.000 hogares.
- La planta fotovoltaica de Shishen en Sudáfrica puede abastecer a más de 100.000 hogares, además de evitar la emisión de más de 208.000 toneladas de CO₂.
- El parque eólico de Tatanka en Estados Unidos puede abastecer a más de 60.000 hogares, siendo el mayor parque eólico que tiene Acciona.

Como se puede observar Acciona se dedica tanto a la producción de energía eólica como a la producción de energía solar, teniendo un gran número de proyectos en ambos sectores. Esta situación supone una ventaja competitiva para esta empresa, ya que está diversificada, por lo que podría reducir los riesgos ante una crisis en alguno de los dos sectores. Además de esta ventaja, Acciona tiene una gran capacidad de innovación debido a la gran inversión que realiza en I+D.

CONCLUSIONES

El análisis realizado acerca del impacto de la innovación tecnológica y las políticas medioambientales sobre las emisiones de CO₂ permite concluir que es posible reducir la contaminación desde un punto de vista innovador. Se puede observar que existen países que aplican políticas medioambientales y tratan de invertir un mayor presupuesto en el desarrollo de nuevas tecnologías respetuosas con el medioambiente. Esto se ve reflejado en las emisiones de CO₂, existiendo diferencias entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo. En el caso de los países desarrollados, siendo el caso de Europa el más significativo, las emisiones de CO₂ liberadas a la atmósfera han ido disminuyendo considerablemente en los últimos años, debido a que se trata de países que tienen políticas medioambientales más rigurosas y que invierten más en desarrollo tecnológico. Por otro lado, los países en vías de desarrollo generan más emisiones de CO₂, dado que apenas centran sus esfuerzos en tener una política medioambiental rigurosa y el desarrollo tecnológico no está centrado en el medioambiente. Esto se debe a que se trata de países que buscan crecer rápidamente para ser capaces de alcanzar a los países desarrollados desde el punto de vista económico. Por lo que en estos casos, crear políticas medioambientales estrictas puede provocar que este crecimiento sea menos pronunciado.

Adicionalmente, se puede concluir una vez realizado el modelo econométrico, que existe una relación entre la innovación, las políticas medioambientales y las emisiones de CO₂. Además, se puede observar que una mayor aplicación por parte de los estados de políticas medioambientales provoca que las emisiones de CO₂ generadas disminuyan. Asimismo, se observa que las emisiones de CO₂ también se ven reducidas a causa del efecto que tiene sobre ellas el desarrollo de tecnologías medioambientales.

Por otro lado, es especialmente relevante tener en cuenta que en el momento en el que las políticas medioambientales y el desarrollo de tecnologías respetuosas con el medioambiente se aplican de forma conjunta, el efecto del desarrollo tecnológico sobre las emisiones de CO₂ es mucho mayor que cuando se aplica únicamente esta última. Esto quiere decir que cuanto más estrictas sean las leyes referentes al medioambiente de un país, el efecto que tiene la innovación de dicho país sobre las emisiones de CO₂ será mucho mayor, ya que las empresas y los diferentes agentes de esos territorios estarán más incentivados a utilizar esta nueva tecnología.

Finalmente, se puede concluir que las energías renovables son la alternativa más adecuada para sustituir a los combustibles fósiles y que su uso supone un cambio en la forma de obtener energía. Por este motivo, cada vez son más las empresas que se dedican a la producción de energías renovables, experimentándose año tras año un mayor crecimiento en este sector. Las empresas que más crecen en el campo de las energías renovables son aquellas que más invirtieron en innovación. Esto se debe en gran medida a que estas empresas son capaces de crear productos más eficientes y fiables que el resto de la competencia. Además, cuentan con un gran número de proyectos de gran envergadura, los cuales empiezan a abastecer a grandes poblaciones.

La limitación más destacable es que estas energías no se encuentran lo suficientemente desarrolladas y no son tan eficientes como lo son los combustibles fósiles. Para hacer frente a este problema, estas empresas tratan de realizar una innovación en el ámbito de las energías renovables, invirtiendo gran cantidad de su presupuesto en I+D, tratando de reducir los costes de producción, mejorando la eficiencia de estas energías y creando cada vez proyectos más ambiciosos. No obstante, la necesidad de corregir los problemas medioambientales y de encontrar alternativas más eficientes a los combustibles fósiles pone de manifiesto la importancia de las energías renovables. En este sentido, se espera que las energías renovables vayan ganando terreno a las energías no renovables hasta que llegue un momento que sea más factible la utilización de las energías renovables que de los combustibles fósiles.

REFERENCIAS

- Abengoa (2019). Recuperado 5 de mayo de 2019, de <http://www.abengoa.es/>
- Acciona (2019). Recuperado 5 de mayo de 2019, de <https://www.acciona.com/es/>
- Banco Mundial (2019). Recuperado 10 de diciembre, de <https://www.bancomundial.org/>
- Comisión Europea (2018). Eco-innovación la clave de la competitividad de Europa en el futuro. Recuperado 2 de marzo de 2019, de <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/ecoinnovation/es.pdf>
- Echevarría, J. (2008). El manual de Oslo y la innovación social. *Arbor*, 184(732), 609-618.
- Ecoesfera (2018). Cuáles son los países que más y que menos cuidan el medioambiente. Recuperado 10 de marzo de 2019, de <https://ecoosfera.com/2014/09/top-10-paises-mas-responsables-con-el-medio-ambiente/>
- Ecoesfera (2018). Estos son 6 de los países con mejores políticas verdes en el mundo. Recuperado 10 de marzo de 2019, de <https://ecoosfera.com/2017/10/paises-mejores-politicas-verdes-mundo-ciudades-sustentables/>
- Ecoesfera (2018). Top 10: países más responsables con el medioambiente. Recuperado 10 de marzo de 2019, de <https://ecoosfera.com/2017/10/paises-mejores-politicas-verdes-mundo-ciudades-sustentables/>
- Environmental Performance Index (2019). Executive Summary. Recuperado 5 de marzo de 2019 <https://epi.envirocenter.yale.edu/2018-epi-report/executive-summary>
- Environmental Performance Index (2019). Methodology. Recuperado 5 de mayo de 2019 <https://epi.envirocenter.yale.edu/2018-epi-report/methodology>
- Goldwind (2019). Recuperado 4 de mayo de 2019, de <https://www.goldwindamericas.com/>
- Fontaine, G., Narváez, I., & Cisneros, P. (2008). Geo Ecuador 2008: Informe sobre el estado del medioambiente. *FLACSO. Quito, Ecuador*.
- Jinko Solar (2019). Recuperado 4 de mayo de 2019, de <https://www.jinkosolar.com/>

Justel Lozano, D. (2009). Metodología para la eco-innovación en el diseño para desensamblado de productos industriales.

Labandeira, X., Linares, P., & Würzburg, K. (2012). Energías renovables y cambio climático. *Cuadernos económicos de ICE*, (83).

Longi Solar (2019). Recuperado 4 de mayo de 2019, de <https://en.longi-solar.com/>

OMPI (Organización Mundial de la propiedad intelectual) (2017). Índice Mundial de Innovación 2017. Recuperado 20 de marzo de 2019, de https://www.wipo.int/pressroom/es/articles/2017/article_0006.html

Phills, J. A., Deiglmeier, K., & Miller, D. T. (2008). Rediscovering social innovation. *Stanford Social Innovation Review*, 6(4), 34-43.

Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). *Objetivos de Desarrollo Sostenible* Recuperado 20 de junio de 2019, de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

Roberts, H., y Robinson, G. (1999). *ISO 14001 EMS: manual de sistemas de gestión medioambiental*. Editorial Paraninfo.

Rovira, S., Patiño, J. A., y Schaper, M. (2017). Ecoinnovación y producción verde: una revisión sobre las políticas de América Latina y el Caribe.

Stats.oecd (2019). Recuperado 10 de diciembre, de <https://stats.oecd.org/>

Úbeda, J. M. C., López, F. G., Tarí, E. J., Peña, A. M., Navarro, J. Á. P., Sánchez, I. T., & Boix, F. V. (2008). *Educación medioambiental*. Editorial Club Universitario.

Unión Europea (2014). ISO14001. Recuperado 13 de mayo de 2019, de <https://www.nueva-iso-14001.com/2014/12/iso-14001-politica-ambiental/>

Unión Europea (2015). ISO14001:2015. Recuperado 13 de mayo de 2019, de <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>

Unión Europea (2015). ISO14001: 2015. Recuperado 13 de mayo de 2019, de <https://www.nueva-iso-14001.com/2015/05/iso-14001-la-importancia-de-los-objetivos-y-metas-ambientales/>

Unión Europea (2019). Medioambiente. Recuperado 10 de junio de 2019, de https://europa.eu/european-union/topics/environment_es

Vestas (2019). Recuperado 4 de mayo de 2019, de <https://www.vestas.com/>

YaleNews (2018). Environmental Performance Index: Air quality top public health threat. Recuperado 5 de marzo de 2019, de <https://news.yale.edu/2018/01/23/2018-environmental-performance-index-air-quality-top-public-health-threat>