

UNIVERSIDAD CEU SAN PABLO
FACULTAD DE DERECHO
DEPARTAMENTO DE DERECHO MERCANTIL



Tesis Doctoral

**EL MERCADO DE CARBONO Y LOS IMPUESTOS VERDES
COMO INSTRUMENTOS JURÍDICOS DE POLÍTICA ECONÓMICA
FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS EN LA
INDUSTRIA COLOMBIANA**

Doctoranda: Alejandra Carvajal Reyes

Director: Prof. Dr. Ricardo Javier Palomo Zurdo

Prof. Dr. Miguel Córdoba Bueno

2017

Contenido

Índice de Tablas	vii
Índice de Ilustraciones	ix
Índice de Gráficos	x
Índice de Acrónimos	xi
1. Introducción.....	1
1.1 Objetivo General	3
1.2 Planteamiento de la hipótesis de investigación.....	4
2. ¿Existe el Cambio Climático?	5
2.1 El criterio del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático 5	
2.1.1 El Panel Intergubernamental de Expertos (IPCC).....	5
2.1.2 ¿Qué es el Cambio Climático?	6
2.1.3 ¿Qué genera el Cambio Climático?	7
2.1.4 Las Consecuencias del Cambio Climático	11
2.2 El Anti-Ipcc: un movimiento científico	14
2.2.1 El principio precautorio	14
2.2.2 El cambio climático como proceso histórico	17
2.3 Consultas personalizadas a expertos	22
3. El marco regulatorio del Cambio Climático: una herramienta jurídica para la limitación de emisiones 24	
3.1 Antecedentes	24
3.2 LA COP (Conferencia de las Partes)	26

3.2.1 Conferencias Destacadas y sus Principales Resultados	27
3.2.1.6 Décima Tercera Conferencia de las Partes de Bali (Indonesia) del año 2007	33
3.3 La Secretaría	51
3.4 Subsidiario de Asesoramiento Científico y Técnico (OSACT)	52
3.5 Órgano Subsidiario de Ejecución	52
3.6 Organización de los países miembros de la CMNUCC.....	53
4. El mercado de carbono como instrumento de comercio.....	57
4.1 La Diversificación del Mercado de Carbono; el Mercado Regular y el Voluntario	
58	
4.1.1 El Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (EU ETS)...	60
4.1.2 Dos ejemplos exitosos: New South Wales Greenhouse Gas Abatement Scheme (NSW) y el Chicago Climate Exchange (CCX).....	62
4.2 Los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) en el Contexto Internacional.....	64
4.3.3 Proyectos registrados por región en el mundo	67
4.4 Los Precios en el Mercado de Carbono	67
4.5. Innovación Financiera en el Mundo del Carbono	69
5.Efectos del Acuerdo de París (ACP) en las empresas colombianas.....	79
5. 1 El Cambio Climático como posible externalidad negativa	79
5.2 Efectos del Acuerdo del Clima de París (ACP) en la competitividad de las empresas de los países firmantes.....	82
5.2.1 Disminución del PIB.....	83
5.3 Efectos del cambio tecnológico en las empresas de Colombia.....	84
5.4 Consecuencias de la aplicación del Acuerdo de París en la Industria Colombiana	86

5.4.1	Evolución de las Emisiones de GEI en Colombia desde 1990 hasta 2012.....	88
5.4.2	Relación entre el Producto Interno Bruto (PIB) y las Emisiones de GEI en Colombia.....	90
6.	Los impuestos verdes	94
6.1	Bases teóricas de los tributos verdes	95
6.2	Guías para una tributación ambiental sostenible	100
6.3	Los impuestos verdes como una herramienta ambiental de política económica....	101
6.4	El principio de precaución	104
6.5	Orígenes del principio	109
6.6	El Principio de Precaución en Colombia	110
6.6.1	Amumas (Acuerdos multilaterales ambientales) ratificados por Colombia.....	111
6.7	El principio de Progresividad	114
6.8	Inventario de los impuestos verdes en Colombia y reforma tributaria	115
7.	El método Delphi	120
7.1	Objetivos del Método.....	121
7.2	Funcionalidad del Método	121
7.3	Elementos principales de Delphi	122
7.3.1	Anonimato	122
7.3.2	Respuesta estadística del grupo.....	123
7.3.3	Proceso Iterativo	123
7.3.4	Retroalimentación controlada.....	124
7.4	Fases del Proceso	124
7.4.1	Fase inicial	125
7.4.2	Fase Exploratoria	130

7.4.3 Fase Final (Compilación, análisis de la información y resultados del segundo cuestionario).....	131
7.5 Aplicación de la Metodología Investigadora al Estudio de Impuestos Verdes y su incidencia en la industria colombiana.....	132
7.6 Método Delphi: Resultados primera ronda.....	135
7.7 Método Delphi: Resultados segunda ronda.....	144
7.8 Análisis de los resultados obtenidos	151
7.8.1 Bloque 1. Las empresas y el recaudo	151
7.8.2 Bloque 2. Empresas, impuestos verdes y cambio climático.....	152
7.8.3 Bloque 3. Empresas, impuestos verdes y legislación	154
7.8.4 Bloque 4. Impuestos verdes, empresa y responsabilidad ambiental sostenible.	155
7.8.5 Bloque 5. Impuestos verdes, Competitividad, productividad, salarios y empresa	156
7.8.6 Bloque 6. Impuestos verdes, tecnología y empresa.....	157
7.9 El estudio del caso	158
7.9.1 Características del Método.....	160
7.9.2 Determinar la pertinencia y utilidad del método.....	160
7.9.3 Asegurar la exactitud de los resultados	161
7.9.4 Preparación	161
7.9.5 Selección de casos	162
7.9.6 Recolección de datos.....	162
7.9.7 Análisis de Datos.....	163
7.9.8 Interpretación de los Datos	163
7.9.9 Reporte de Resultados	163
7.9.10 Etapas del Estudio de Caso.....	164
7.9.11 Aplicación del Estudio de caso	165
Ecopetrol (Empresa Colombiana de Petróleos)	165
7.9.12 La Estrategia para la Gestión del Entorno	167
7.9.13 Aplicación del Estudio del Caso.....	174

7.9.14 Bloque 1. Recaudo.....	175
7.9.15 Bloque 2. Cambio Climático	176
7.9.16 Bloque 3. Tecnología	177
7.9.18 Bloque 4. Legislación	178
7.9.19Bloque 5. Responsabilidad Social Ambiental	179
7.9.20 Bloque 6. Productividad, Competitividad y Salarios	179
8.Conclusiones	182
Bibliografía	197

Índice de Tablas

Tabla 1. Países Miembros del Anexo I del CMNUCC.....	54
Tabla 2. Países no anexo.....	56
Tabla 3. Porcentaje anual de reducción de Gases de Efecto Invernadero por país	64
Tabla 4. Proyectos registrados por sector	66
Tabla 5. Producto Interno Bruto y Toneladas de GEI emitidas en Colombia 1990-2012....	90
Tabla 6. Correlación entre el Producto Interno Bruto y Toneladas de GEI emitidas en Colombia 1990-2012	91
Tabla 7. Relación PIB/Millones de GEI.....	92
Tabla 8. Método Delphi: Resultados Primera Ronda	135
Tabla 9. Las empresas y el recaudo. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A).....	137
Tabla 10. Impuestos verdes, industria y cambio climático. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A).....	138
Tabla 11. Impuestos verdes, legislación y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)	139
Tabla 12. Impuestos verdes, responsabilidad social ambiental (RSA) y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A).....	140
Tabla 13. Impuestos verdes, productividad, competitividad, salarios y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A).....	141
Tabla 14. Impuestos verdes, cambio tecnológico y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A).....	142
Tabla 15. Método Delphi: Resultados segunda ronda.....	144
Tabla 16. Las empresas y el recaudo. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A).....	145
Tabla 17. Impuestos verdes, cambio climático y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A).....	146
Tabla 18. Impuestos verdes, legislación y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)	147

Tabla 19. Impuestos verdes, responsabilidad social ambiental (RSA) y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A).....	148
Tabla 20. Impuestos verdes, productividad, competitividad, salarios y empresa. número de respuestas con dispersión media y alta (M/A).....	149
Tabla 21. Impuestos verdes, cambio tecnológico y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A).....	150
Tabla 22. Las empresas y el recaudo. Porcentaje final.....	152
Tabla 23. Impuestos verdes, cambio climático y recaudo. Porcentaje final.....	153
Tabla 24. Impuestos verdes, legislación y empresa. Porcentaje final	155
Tabla 25. Impuestos verdes, responsabilidad social empresarial (RSA) y empresa. Porcentaje final	156
Tabla 26. Impuestos verdes, competitividad, productividad, salarios y empresa. Porcentaje final.....	157
Tabla 27. Impuestos verdes, cambio tecnológico y empresa. porcentaje final	158
Tabla 28. Pertinencia del método de Estudio de Caso	161
Tabla 29. Etapas del Estudio del Caso	164
Tabla 30. Calificación asuntos relevantes Ecopetrol.....	168
Tabla 31. Asuntos relevantes Ecopetrol	170
Tabla 32. Impuestos verdes y recaudo. Calificación Ecopetrol	176
Tabla 33. Impuestos verdes, cambio climático y empresa. Calificación Ecopetrol	177
Tabla 34. Impuestos verdes, tecnología y empresa. Calificación Ecopetrol	178
Tabla 35. Impuestos verdes, legislación y empresa. Calificación Ecopetrol	178
Tabla 36. Impuestos verdes, responsabilidad social empresarial (RSA) y empresa	179
Tabla 37. Impuestos verdes, productividad, competitividad, salarios y empresa. Calificación Ecopetrol.....	181

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Evolución histórica de las temperaturas	9
Ilustración 2. Componentes natural y antropogénico del Cambio Climático	10
Ilustración 3. El aumento de las temperaturas en el mundo	12
Ilustración 4. El proceso del Cambio Climático	13
Ilustración 5. Partes del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	53
Ilustración 6. División del Mercado de Bonos de Carbono	59

Índice de Gráficos

Gráfico 1. El proceso de monetización en el Banco Santander.....	72
Gráfico 2. Monetización al interior del Banco Santander	73
Gráfico 3. Proceso de Carbon Collaterization al interior del Banco Santander	74
Gráfico 4. Colateralización Banco Santander.....	75
Gráfico 5. Financiación apalancada en Carbono	76
Gráfico 6. Escenario Bau y escenario de mitigación.....	88
Gráfico 7. Emisiones de GEI Colombia 1990-2012.....	89
Gráfico 8. Relación entre Millones de Toneladas de GEI y PIB 1990-2012	92
Gráfico 9. Modelo de impuestos pigouvianos	97
Gráfico 10. Fases del Método Delphi.....	132
Gráfico 11. Incidentes ambientales por causa operacional.....	173

Índice de Acrónimos

AAU (Unidades de cantidades atribuidas)
ACP (Acuerdo de Paris)
BAU (Business as Usual)
BID (Banco Interamericano de Desarrollo)
CARS (Corporaciones Autónomas Regionales)
CC (Cambio Climático)
CCX (Bolsa Climática de Chicago)
CER (Certificado de reducción de emisiones)
CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático)
COP (Conferencia de las partes)
DICT (Diario independiente de transacciones)
DNP (Departamento de Planeación Nacional)
Ecopetrol (Empresa Colombiana de Petróleos)
ECX (Bolsa Climática de Europa)
EIA (Administración de Información de Energía de Estados Unidos)
EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos)
ERPA (Contrato de Compra de reducción de Emisiones)
ERU (Unidad de Reducción de Emisión)
ETS (Sistema de Comercio de Emisiones)
EUA (Asignación para la Unión Europea)
EUETS (Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea)
FEPC (Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles)
FVC (Fondo Verde del Clima)
GEI (Gases de Efecto Invernadero)
Gg (Giga toneladas)
IBR (Indicador Bancario de Referencia)
IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia)
INDC (Contribución Prevista y determinada a Nivel Nacional)
INGEI (Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero)

IPART (Regulador independiente)
IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático)
IVA (Impuesto al Valor Agregado)
JI (Implementación Compartida)
MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)
MC (Mercado de Carbono)
MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio)
MDS (Mecanismo de Desarrollo Sostenible)
MTON (Millones de Toneladas)
NSWGAS (Esquema de Diminución de Gases de Efecto Invernadero de Nueva Gales del Sur (Australia))
OTC (Mercado Extrabursátil)
PK (Protocolo de Kyoto)
RCCDE (Régimen Comunitario de Comercio de Derechos de Gases de Efecto Invernadero)
TAF (Tasa de Aprovechamiento Comercial)
TUA (Tasa de Utilización de Agua)

1. Introducción

El cambio climático es una de las principales preocupaciones de la humanidad hoy en día. Aun cuando tiene sus detractores, quienes consideran que este no existe, la tendencia mayoritaria de la comunidad mundial, particularmente de Naciones Unidas y sus miembros, es considerar que el cambio climático es una realidad que genera efectos perjudiciales y posiblemente devastadores para el planeta, así como para las generaciones que están por venir.

Fruto de esta apreciación se ha desarrollado un marco jurídico internacional que pone un límite a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a los países desarrollados, los cuales son considerados como los mayores generadores de contaminación de la Tierra. A su vez, este nuevo ordenamiento jurídico ha originado una nueva realidad, como lo es el mercado de carbono, el cual es un sofisticado y complejo mercado para 2015 sería valorado en 70 billones de dólares (Global Green, 2015).

De otro lado, existe una fuerte discusión en torno a los efectos que pueda traer el Acuerdo del Clima de París (ACP) en la empresa, pues muchos piensan que este puede llegar a incrementar los costos de producción, ya que estas tendrían que realizar inversiones importantes en la implementación de tecnologías limpias, entre otras cargas adicionales.

El Acuerdo del Clima de París (ACP), el cual fue firmado por 175 partes (174 países más la Unión Europea), ha generado una nueva realidad jurídica, la cual se ha visto reflejada en la legislación interna de cada una de ellas, siendo el punto de partida para el desarrollo de nuevas políticas públicas que estén dirigidas a la preservación del ambiente.

Estas políticas van integradas a varios instrumentos para combatir el Cambio Climático (CC) por parte de los gobiernos, así como salvaguardar el entorno. Estas herramientas pueden distinguirse como: i) instrumentos de regulación social, tales como informes relacionados con el estado actual del ambiente, la transferencia de información, la autoregulación y el desarrollo de programas y políticas encaminadas a la protección del ambiente; ii) instrumentos de ayuda financiera, como los subsidios, créditos blandos, e

incentivos fiscales tales como exenciones y reducción de impuestos; iii) instrumentos de planeación como planes sectoriales, nacionales, subnacionales y locales; iv) instrumentos de intervención directa como permisos, prohibiciones y restricciones, así como distintos tipos de requerimientos; v) instrumentos de regulación del mercado, tales como leyes ambientales, el mercado de derechos de emisión, y el fortalecimiento de incentivos y gravámenes ambientales (Dekatelaere, 2000).

Los impuestos verdes (también conocidos como eco impuestos o impuestos ecológicos), hacen parte importante de las políticas públicas relacionadas con la lucha contra el Cambio Climático, así como para la conservación del ambiente, siendo de uso frecuente por parte de los gobiernos para aumentar el recaudo y reducir los efectos adversos derivados de la actividad humana de carácter biofísico que puedan ocasionarse.

Estos tributos pueden grabar a los individuos y a las empresas, de manera tal que se estimule la utilización de energías alternativas (caso el impuesto verde a la gasolina), la preservación de los ríos, lagunas y espacios en los que puedan existir vertimientos de materiales adversos a la salud humana y animal, así como la pervivencia de los ecosistemas.

La influencia antropogénica en el planeta, como consecuencia de actividades tales como la deforestación, la ganadería, la minería, el transporte y la utilización de productos nocivos para la salud humana y el ambiente pueden verse disminuidas o anuladas como consecuencia de altos gravámenes en materia ambiental, ya que en caso de crear un riesgo que ponga en peligro a las personas, animales y ecosistemas, puede ser desplazada y reemplazada por actividades que no produzcan efectos nefastos sobre ellos.

Los impuestos verdes al ser utilizados de manera adecuada, informada y consciente por parte de los gobiernos puede ser una herramienta útil de política pública que coadyuve a disminuir los riesgos asociados al Cambio Climático (CC). Sin embargo, existe una fuerte preocupación por parte de las empresas pues como consecuencias de este tipo de medidas pueden verse afectada su productividad, pues pueden contraer la oferta y demanda de productos y servicios en caso de llegar a ser sumamente onerosos.

Un grupo fuerte de empresarios y organizaciones, ha puesto en entredicho el que la aplicación del Acuerdo del Clima de París efectivamente disminuya las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, razón por la cual muchos consideran que esta es una herramienta obsoleta que no tiene lugar en la realidad mundial, entre ellas, Donald Trump, actual Presidente de los Estados Unidos de América. La generación de cargas adicionales a las empresas hace que las economías de los países puedan afectarse, así como su competitividad. El panorama de los impuestos verdes no es muy distinto; muchos llegan a desestimarlos pues consideran estos carecen de legitimidad, toda vez que pueden incidir negativamente en el crecimiento empresarial, factor preponderante para las economías nacionales.

Las problemáticas anteriormente enunciadas son las que quiere abordar este estudio, con el fin de dilucidar distintos aspectos del cambio climático, los impuestos verdes y su relación con la empresa.

1.1 Objetivo General

El principal objetivo en el que se fundamenta el presente trabajo es verificar la eficiencia del mercado de carbono y los impuestos verdes como instrumentos jurídicos de política económica frente al Cambio Climático y sus efectos en la industria colombiana.

Con el fin de lograr este objetivo, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Verificar la existencia o inexistencia del cambio climático
- Identificar la legislación internacional vigente relacionada con el cambio climático
- Identificar el mercado de comercio de emisiones de efecto invernadero (GEI) y su desarrollo en Colombia y en el mundo
- Identificar la legislación nacional de Colombia relacionada a los impuestos verdes
- Analizar el marco legislativo nacional relacionado
- Determinar la incidencia de los impuestos verdes en la empresa, así como su eficacia frente al cambio climático

1.2 Planteamiento de la hipótesis de investigación

La hipótesis central del presente trabajo, la cual se deriva del objetivo general es la siguiente:

Hipótesis de Investigación: Los impuestos verdes y el mercado de carbono son instrumentos jurídicos de política económica que generan la disminución de riesgos ambientales y combaten el cambio climático ocasionado por fenómenos antropogénicos, contribuyendo al desarrollo nacional y empresarial. Sin embargo, su implementación en Colombia no es eficaz.

2. ¿Existe el Cambio Climático?

2.1 El criterio del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

La comunidad ecologista internacional ha fundamentado gran parte de su discurso en las investigaciones adelantadas por este grupo, puesto que allí se encuentran los más destacados técnicos e investigadores en esta área del mundo. Este, fue creado en 1988 por la ONU (Organización de Naciones Unidas) junto con sus miembros, a través del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y por la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

El principal objetivo de este organismo es brindar a la comunidad internacional información relacionada con el cambio climático y mostrar su estado actual junto con posibles efectos a nivel ambiental y socio-económico (IPCC, 2010). Su objetivo principal es “«evaluar en términos exhaustivos, objetivos, abiertos y transparentes la mejor información científica, técnica y socioeconómica disponible sobre el cambio climático en todo el mundo». El IPCC aspira a ofrecer datos contrastados, pero no a dar instrucciones o dar directrices. Sus informes únicamente observan, analizan y verifican información detallada de datos que se han recopilado en trabajos científicos que exponen el estado de la realidad (Cáceres, 2007).

2.1.1 El Panel Intergubernamental de Expertos (IPCC)

Esta institución es una de las más reconocidas internacionalmente, por su labor de investigación científica sobre el cambio climático y sus efectos. Este es un ente patrocinado por las Naciones Unidas, razón por la cual la mayoría de los países miembros de esta organización lo consultan y siguen sus planteamientos y recomendaciones.

En 1988 la Organización Meteorológica Mundial (ONM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos para el Cambio Climático (IPCC). Esta es una institución que puede ser consultada por todos los países miembros del PNUMA y de la OMM. El grupo consta de una estructura propia, así como de unos principios rectores que lo guían. También goza de un programa de trabajo, mesa directiva y Presidente (IPCC, 2016)

Desde 1988, el IPCC ha realizado varios informes, publicaciones, guías, informes, documentos técnicos de evaluación, así como de verificación. Los reportes más conocidos son los informes de evaluación, los cuales son publicados cada cinco años aproximadamente. El último informe fue publicado en el 2007, y el siguiente será dado a conocer hasta el 2014 (IPCC, 2016).

El primer Informe de Evaluación fue mostrado a la luz pública en 1990. Su alcance fue tal, que llevo a la Asamblea General de la ONU a preparar la Convención Marco sobre el Cambio Climático del año 1992. El segundo Informe de Evaluación fue entregado en 1995 y proporcionó información trascendental que otorgo las bases científicas a lo que hoy conocemos como el “Protocolo de Kyoto”. El tercer informe se dio a conocer en el año 2001, siendo un respaldo significativo para las negociaciones que se enmarcaran bajo la Convención Marco sobre el Cambio Climático en los años posteriores. El cuarto informe, del año 2007, fue primordial para lo que sería el Plan de Acción u Hoja de Ruta de Bali, la cual determinaría las directrices políticas a seguir en materia de Cambio Climático en los años siguientes (IPCC, 2016).

2.1.2 ¿Qué es el Cambio Climático?

El IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) define al Cambio Climático (CC) como una alteración en el estado del clima identificable (por ejemplo, mediante análisis estadísticos) a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, generalmente cifrado en decenios o en períodos más largos. (IPCC, 2007). Por otra parte, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), describe el Cambio Climático como un cambio del clima atribuido directa o indirectamente

a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que viene a sumarse a la variabilidad climática natural observada en períodos de tiempo comparables (IPCC, 2007), (UNFCCC, 1992).

Ambas definiciones, aunque distintas, son complementarias, en el sentido que el cambio en el clima es una situación por diversos instrumentos cuantificable, en un periodo de tiempo, como consecuencia de las actividades humanas, lo cual degenera en una afectación importante del medio ambiente.

Esta afectación es cada vez más evidente ya que se ha registrado que de 1996 a 2006 ha aumentado la temperatura global mucho más que en todos los años anteriores. Esto mismo se ve reflejado en el aumento de los océanos y el deshielo de los glaciares; es un hecho que el nivel de los glaciares y de las nieves perpetuas se han visto bastante disminuídos en razón al cambio climático (IPCC, 2007).

2.1.3 ¿Qué genera el Cambio Climático?

El incremento gradual de la temperatura es un hecho latente para toda la humanidad. La mayor emisión de GEI (Gases de efecto invernadero), son los que generan el que la temperatura media de la superficie de la tierra y de la atmósfera sea mayor; esto debido a la mayor concentración de estos gases en la atmósfera. Este cambio en la temperatura atmosférica es la que genera una variación en el clima (Vegara, Busom, Colldeforns, Guerra y Sancho, 2009). Los GEI que generan las alteraciones climáticas son los siguientes (Cordoba y Ortega, 2007):

- Vapor de agua¹ (H₂O)
- Dióxido de Carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)

¹ “El vapor de agua es el gas formado cuando el agua pasa de un estado líquido a uno gaseoso. A un nivel molecular esto es cuando las moléculas de H₂O logran liberarse de las uniones (ej. Uniones de hidrógeno) que las mantienen juntas”. Ver <http://www.tlv.com/global/LA/steam-theory/what-is-steam.html>

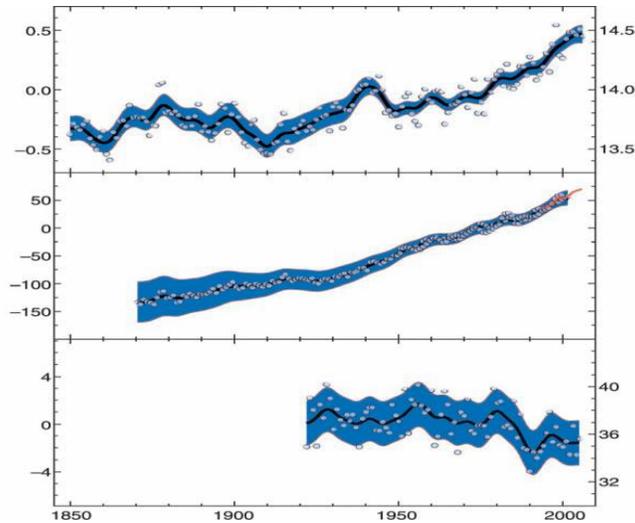
- Oxido Nitroso (N_2O)
- Clorofluorocarbonos (O_3)
- Hidrofluorocarbonos (CFC's)
- Hidroclorofluorocarbonos (HFC's).
- Compuestos Perfluorinados (PFC's)
- Hexafluoruro de Azufre (SF_6)

La emisión de estos gases con consecuencias importantes empezó a darse de manera precisa con la Revolución Industrial, lo cual ha fomentado el efecto invernadero. Este se caracteriza porque al haber GEI concentrados en la superficie del planeta, reflejan hacia la superficie parte de la energía solar que llega a este, lo cual origina un mayor aumento en la temperatura terrestre (Vegara, Busom, Colldeforns, Guerra y Sancho, 2009).

Las grandes ciudades del planeta que poseen altos niveles de contaminación, como consecuencia de los efectos producidos en la salud generados por la emisión de gases efecto invernadero hacen que fallezcan más de dos millones de personas de manera prematura cada año (RTVE, 2009), (Press, 2009).

Las emisiones de GEI han aumentado desde 1970 hasta hoy, aproximadamente un 80%; de continuar así la tendencia el medio ambiente experimentaría cambios abruptos, generando graves consecuencias para la raza humana y para las demás especies del planeta, tanto vegetales como animales. (IPCC, 2007; Omm, 2007).

Ilustración 1. Evolución histórica de las temperaturas

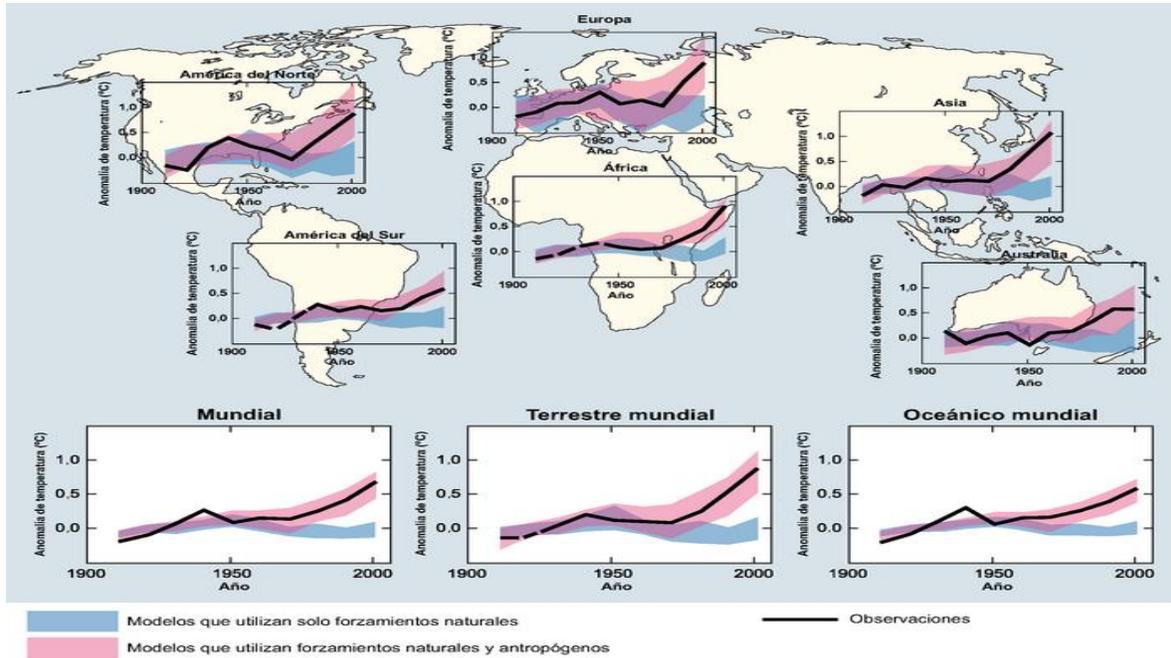


Fuente: (IPCC, 2008)

Gráfico1: Variación observada de: a) el promedio mundial de las temperaturas en superficie; b) el promedio mundial del nivel del mar a partir de datos mareométricos (azul) y satelitales (rojo); y c) la cubierta de nieve del Hemisferio Norte durante marzo-abril. Todas las diferencias han sido calculadas respecto de los promedios correspondientes durante el período 1961-1990. Las curvas alisadas representan los valores promediados decenalmente, mientras que los círculos denotan los valores anuales. Las áreas sombreadas representan los intervalos de incertidumbre estimados a partir de un análisis completo de las incertidumbres conocidas (a y b) y de la serie temporal c).Fuente: (IPCC, 2007)

Como puede observarse en la ilustración anterior, el componente antropogénico del cambio climático, es decir aquel ocasionado por la mano del hombre es el que más daño ha ocasionado al planeta. Esto puede observarse en este fragmento del Fourth Assessment Report del IPCC:

Ilustración 2. Componentes natural y antropogénico del Cambio Climático



“Comparación entre los cambios a escala continental y mundial observados en la temperatura superficial y los resultados simulados por modelos climáticos que utilizan forzamientos naturales, o naturales y antropógenos. Se han indicado los promedios decenales de las observaciones correspondientes al período 1906-2005 (línea negra) respecto de la fecha central del decenio y respecto del promedio correspondiente al período 1901-1950. Las líneas de trazos denotan una cobertura espacial inferior al 50%. Las franjas sombreadas en azul denotan la horquilla del 5 al 95% correspondiente a 19 simulaciones obtenidas de cinco modelos climáticos que utilizan únicamente los forzamientos naturales vinculados a la actividad solar y a los volcanes. Las franjas sombreadas en rojo denotan la horquilla del 5 al 95% correspondiente a 58 simulaciones obtenidas de 14 modelos climáticos que utilizan forzamientos naturales y antropógenos”. Fuente: IPCC

Por otra parte, es importante referirnos a lo que ha generado estos comportamientos, lo cual el IPCC explica de la siguiente manera:

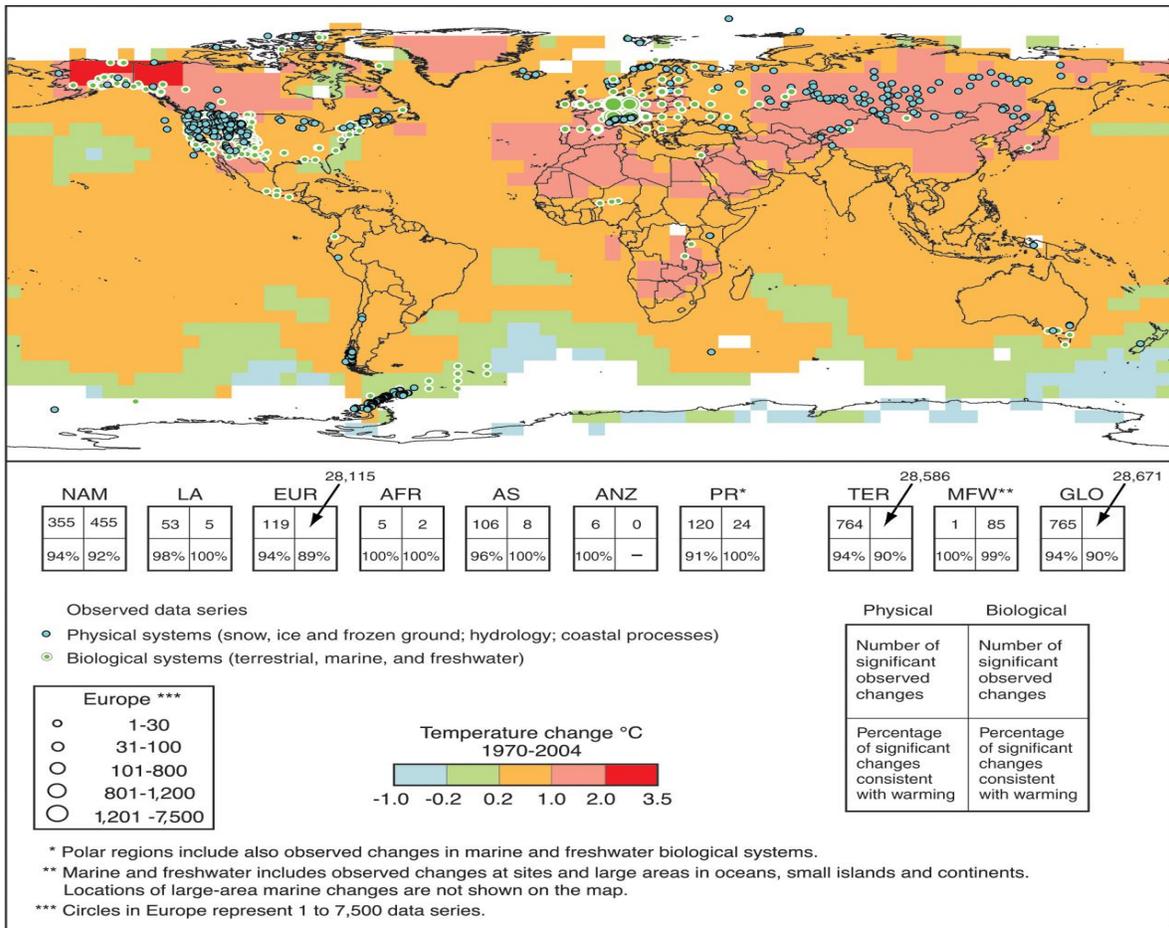
“La mayor parte del incremento observado en las medias globales de las temperaturas desde mediados del siglo XX es debido muy probablemente al incremento de las concentraciones de gas con efecto invernadero de origen antropogénico. Esto representa un avance desde la conclusión del Tercer Informe de Evaluación, en el sentido de que «la mayor parte del calentamiento observado a lo largo de los últimos 50 años es probablemente debido al aumento de las concentraciones de gas con efecto invernadero». Las influencias humanas discernibles se hacen extensivas a otros aspectos del clima, incluidos el calentamiento oceánico, la media continental de las temperaturas, las temperaturas extremas y los patrones de viento”. Fuente: (IPCC, 2007), (Vegara, Busom, Colldeforns, Guerra y Sancho, 2009)

2.1.4 Las Consecuencias del Cambio Climático

El cambio de las temperaturas y las lluvias, junto con una mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos podría traducirse en graves consecuencia para la salud y seguridad humanas. La calidad de vida se vería bastante disminuida como consecuencia del detrimento de la calidad de los suelos, del agua y del aire; la escasez de recursos a su vez genera implicaciones a nivel económico, aumento de las migraciones, deterioro de los asentamientos humanos, el comercio y la industria en general. Habría pues una importante pérdida de activos, lo cual es una amenaza, entre otras, para la producción de alimentos. En algunas regiones debido a la escasez de recursos las comunidades difícilmente podrán adaptarse, lo cual derivará en más pobreza. (Fao, 2009)

Claramente, el cambio en la temperatura de los continentes y los océanos lo muestra el gráfico a continuación:

Ilustración 3. El aumento de las temperaturas en el mundo



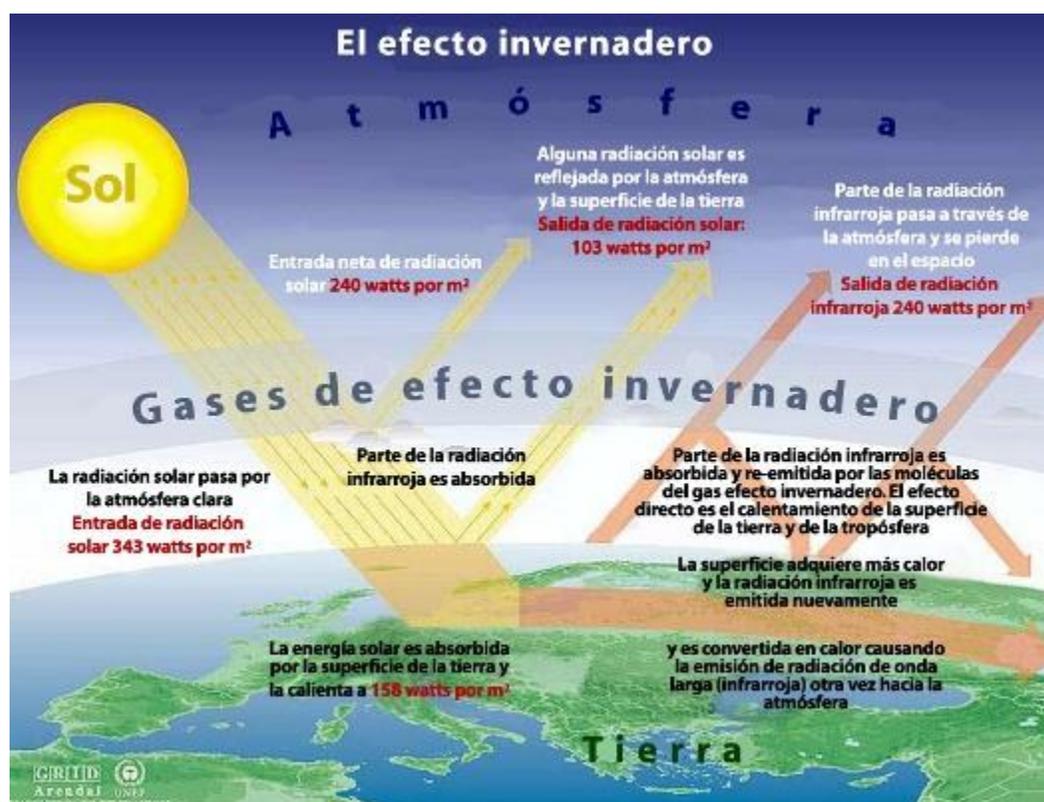
Fuente: (IPCC, 2007; Omm, 2007)

Como puede observarse, Europa, Estados Unidos y Asia, son las regiones más afectadas, teniendo un ascenso de la temperatura en las regiones más cálidas de 1°C. En regiones como Alaska el detrimento ha sido aún peor ya que ha habido un aumento de hasta 1.5°C. África septentrional y meridional han tenido que pagar las consecuencias del aumento de la temperatura con hambrunas y escasez de recursos, lo cual ha desencadenado miles de

personas enfermas y fallecidas directa o indirectamente a causa de este fenómeno (Maathai, 2007).

La dinámica de la contaminación, genera repercusiones inmediatas tanto en el sistema terrestre como en el sistema humano. La emisión de GEI's tiene una alta injerencia en el CC y por ende en el impacto y vulnerabilidad de ecosistemas, recursos hídricos, en la salud humana, etc, lo cual a su vez tiene un gran vínculo con la elaboración de políticas públicas, decisiones de gobierno y en general en el desarrollo socio-económico de la humanidad, en lo referente a la creación y utilización de nuevas tecnologías, comercio y preferencias socio culturales, entre otros factores tal como puede contemplarse en esta figura:

Ilustración 4. El proceso del Cambio Climático



Fuente:UNEP

Sin embargo, todo lo anterior puede frenarse mediante la aplicación de medidas adecuadas por parte de los gobiernos del mundo. Parte esencial de esto es el mermar la emisión de GEI's, los cuales causan un gran impacto en todo el planeta, pero particularmente en las

naciones más pobres y menos desarrolladas. Sí los gobiernos hicieran una inversión del 1% de su PIB en la mitigación de GEI's les evitaría la pérdida de entre el 5% y el 20% que es lo que costaría la adaptación posterior al CC (Stern, 2007; De Zarate, 2007). Únicamente la conciencia ambiental y la voluntad política de los gobiernos pueden hacer que cambien las condiciones ambientales del planeta.

2.2 El Anti-Ipcc: un movimiento científico

Esta es una corriente que se encuentra en contra de los pronunciamientos del Ipcc, ya que consideran que lo expuesto en sus publicaciones carece de veracidad, debido a principalmente dos factores:

- El principio precautorio y la incertidumbre científica
- El cambio climático histórico

Aun así, es importante resaltar que también hay un subgrupo que considera que efectivamente el cambio climático puede ocasionar graves daños a la humanidad, pero que cree que es mayor el costo de tomar medidas de adaptación y mitigación del cambio climático, que el no tomarlas (Reddy & Gaudenz, 2009).

2.2.1 El principio precautorio

Este es uno de los ejes centrales para el desarrollo de políticas en torno al cambio climático. Es en virtud de este principio que se insta a los gobiernos y a la sociedad en general a tomar medidas en torno al cambio climático, ya que la toma de decisiones parte de la incertidumbre que existe sobre los reales alcances del cambio climático tal y como lo prevé el IPCC.

En palabras de Vásquez Martin, *“El que se denominó principio precautorio aconseja adoptar las medidas necesarias que eviten una situación adversa, cuando hay incertidumbre en la estimación de resultados. Los modelos de decisión racionales muestran que el objetivo de beneficio máximo se torna en el objetivo del no perjuicio, cuando las decisiones han de tomarse en el marco de la incertidumbre”*. (Vasquez Martin, 2008)

En materia de cambio climático, el principio precautorio, en sus primeros años, tuvo los siguientes desarrollos a saber (Acción Ecológica, 2010):

- a. Capítulo Mundial de la Naturaleza, 1982²
- b. Protocolo de Montreal sobre Erosión de la capa de Ozono³
- c. Cumbre Económica de Naciones Industrializadas (1990)⁴
- d. Recomendaciones del Haya sobre Comercio Internacional (1991)⁵
- e. Agenda 21 (1992) ⁶
- f. Convenio sobre Diversidad Biológica (1992)⁷
- g. Declaración de Río sobre Ambiente y Desarrollo (1992)⁸

2 Aquellas actividades que puedan entrañar riesgos a la naturaleza, deben ser precedidas de una evaluación extensiva. Sus proponentes deben demostrar que los beneficios esperados superan los potenciales daños a la naturaleza, y cuando los potenciales impactos no son totalmente entendidos, no se deben llevar a cabo las actividades (Principio 11.b)

3 Las partes de este Protocolo...determinan proteger la capa de ozono por medio de tomar medidas precautelatorias para controlar las emisiones...que lo erosionan, con el objetivo último de su eliminación, en base al desarrollo del conocimiento científico, tomando en cuenta consideraciones técnicas y económicas

4 Acordamos que, frente a amenazas irreversibles de daños ambientales, la falta de certidumbre científica no es una excusa para posponer acciones que justifiquen su propio derecho.

5 En el desarrollo de políticas ambientales a nivel nacional o internacional los estados deben aplicar, entre otros, principios que tomen acciones de precaución. (Principio 1.3 d)

6 Ante amenazas de daños ambientales irreversibles, la falta de conocimientos científicos no debe ser excusa para postergar la adopción de medidas que se justifiquen de por sí. El enfoque basado en el principio de la precaución podría suministrar una base científica sólida para la formulación de políticas relativas a sistemas complejos que aún no se comprenden plenamente y cuyas consecuencias no se pueden predecir todavía (Parágrafo 35.3).

7 Observando que cuando exista una amenaza de reducción o pérdida sustancial de la diversidad biológica, no debe alegarse la falta de pruebas científicas inequívocas como razón para aplazar las medidas encaminadas a evitar o reducir al mínimo esa amenaza. (Preámbulo)

8 Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la

- h. Convenio Marco Sobre Cambio Climático (1992)⁹
- i. Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad ¹⁰

Sobre este principio en particular, los grupos Anti-IPCC consideran que sus publicaciones no tienen ningún fundamento, ya que como pudo observarse anteriormente se desarrolla en virtud de la “incertidumbre científica”; incertidumbre que en varios escenarios puede calificar el cambio climático como un fenómeno inexistente, ya que “puede” que en el futuro no sucedan los efectos adversos planteados en las investigaciones científicas que lo cimientan.

Es importante resaltar el texto referente a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (ya que es el documento y la institución más analizada en el presente escrito) que estipula: *“Las Partes tomarán medidas precautorias para anticipar, prevenir o minimizar las causas del Cambio Climático y mitigar sus impactos adversos. Cuando haya amenazas de daños graves o irreparables, la falta de certidumbre científica no debe ser usada para posponer esas medidas, tomando en cuenta que las políticas y medidas para tratar con el Cambio Climático deben ser efectivas para asegurar los beneficios globales y al menor costo posible (Artículo 3.3).”* Este es de acuerdo con la

adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación ambiental. (Principio 15)

⁹ Las Partes tomarán medidas precautorias para anticipar, prevenir o minimizar las causas del Cambio Climático y mitigar sus impactos adversos. Cuando haya amenazas de daños graves o irreparables, la falta de certidumbre científica no debe ser usada para posponer esas medidas, tomando en cuenta que las políticas y medidas para tratar con el Cambio Climático deben ser efectivas para asegurar los beneficios globales y al menor costo posible (Artículo 3.3).

¹⁰ La falta de certidumbre científica debido a la falta de información y conocimientos científicos relevantes relacionados con la extensión de efectos adversos potenciales de los organismos vivos modificados, para la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica en las partes de importación, tomando en cuenta los riesgos a la salud humana, no debe prevenir a una Parte de importación, tomar acciones para prevenir o minimizar dichos efectos adversos potenciales

corriente “anti-cambio climático”, un punto susceptible de evaluación, ya que, al no haber unos estándares de certidumbre precisos y plausibles, puede que las recomendaciones del IPCC, las cuales fundamentan en gran parte la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático no sean más que una “mera posibilidad” que en la práctica jamás lleguen a suceder.

En 1995, La Declaración de Leipzig¹¹ sobre el cambio climático global firmada por más de 80 científicos y más de 25 canales de noticias especializados en meteorología, en cabeza de Helmut Metzner, afirma que “las costosas acciones emprendidas para reducir las emisiones de efecto invernadero no están justificadas por evidencia científica disponible”. Asimismo, sostienen que no pueden construirse políticas con base en la información recopilada que afirma que el cambio climático se debe a efectos antropógenos. John Christy, profesor de ciencias atmosféricas en la Universidad de Alabama, señala que los *“informes están llenos de “síes”, “quizás” y “podrías”. Lo que sí sabemos es que el clima varía naturalmente”* (Reddy & Gaudenz, 2009).

2.2.2 El cambio climático como proceso histórico

Existen dos eventos meteorológicos que han controvertido los análisis efectuados por el IPCC: la Pequeña Edad de Hielo y el calentamiento medieval que le precedió entre los años 950 y 1300 d.C. Siguiendo algunos registros que se tienen de esa época, según algunos científicos el planeta era mucho más cálido en el año 1200 y mucho más frío en el 1400 d.C., razón por la cual las emisiones de GEI poco o nada tendrían que ver con el cambio climático.

De acuerdo a Bjorn Lomborj, destacado miembro de este movimiento *“Gore nos muestra que los glaciares se están retirando en los últimos 50 años, pero no es capaz de reconocer que lo han estado haciendo desde las épocas de las guerras napoleónicas, en las primeras décadas de 1800, mucho antes de las emisiones industriales de CO2. Del mismo modo,*

¹¹ Ver en [http:// www.sepp.org/policy%20declarations/LDrevised.htm](http://www.sepp.org/policy%20declarations/LDrevised.htm)

considera que la Antártida es como un canario en una mina que nos alerta del deterioro del ambiente, pero de nuevo nos hurta la historia completa. Presenta un cuadro del 2 por 100 del continente helado que se está calentando dramáticamente, mientras ignora el 98 por 100 restante se ha enfriado en los últimos 35 años. El panel de la ONU estima que las nieves de la Antártida llegarán a crecer en volumen de aquí a final de siglo. Y mientras Gore se centra en la disminución del hielo oceánico el Hemisferio Norte, no presta atención a que el hielo en el hemisferio sur está creciendo” (Lomborj, 2006).

De otro lado, los anti- IPCC señalan que tal como lo afirmó la Administración de Información de Energía (EIA) de Estados Unidos, el que este país diera cumplimiento a lo establecido en el Protocolo de Kyoto le costaría el 4,2% de su PIB. Otros, como Philip Stott incluso afirman que con el dinero invertido en el cumplimiento del Protocolo de Kyoto (aproximadamente 350 billones de dólares) podría pagarse la deuda externa de 49 países pobres del mundo, además de darle agua potable a todos. (Stott, 2002).

Con la llegada de Donald Trump al poder, esta corriente ha tomado mayor fuerza, pues durante el desarrollo de su campaña manifestó que el Cambio Climático no era realidad, que Estados Unidos aportaba millones de dólares en la lucha de un fenómeno inexistente, y que por esa razón una de las acciones que emprendería como Presidente de los Estados Unidos sería desconocer el Acuerdo de París, de lo cual deriva el retiro del país como parte.

El nombramiento de Scott Pruitt (quien es un reconocido escéptico del Cambio Climático) como responsable de la política ambiental de Estados Unidos (EPA, Agencia de Protección Medio Ambiental), es una señal clara de los movimientos que se realizarán durante su cuatrienio como Presidente.

Pruitt es considerado como una amenaza para el Medio Ambiente (El Confidencial, 2016), pues a lo largo de su carrera se ha opuesto rotundamente a las iniciativas relacionadas con el Calentamiento Global adelantadas por la EPA, agencia que actualmente dirige, lo cual, posiblemente tendrá consecuencias sobre el clima global, ya que Estados Unidos es el segundo país que mayores emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) genera en el planeta.

El Clean Power Plan es una de las estrategias que desarrolló el gobierno Obama que tiene como objetivo que las inversiones públicas que reciben las industrias de energías fósiles, sean trasladadas a aquellas empresas que desarrollen energías renovables. Pruitt, quien es cercano a las compañías petroleras y carboneras de Oklahoma ha interpuesto demandas y recursos contra esta ley, que fue emitida por la agencia que ahora dirige.

De acuerdo con Isabel Kreisler (El Confidencial, 2016), (la cual es en general la postura de un sector científico), el factor económico es preponderante para la toma de este tipo de decisiones, ya que directamente afecta al sector petrolero, el cual es un motor de la economía de los Estados Unidos, sector que ampliamente respaldó la candidatura presidencial de Trump. El Presidente de los Estados Unidos abiertamente ha manifestado que “nadie sabe si realmente el cambio climático es real” (Univisión, 2016)

La preocupación por parte de la comunidad internacional que apoya actualmente las teorías sobre la existencia del CC van más allá. No solamente por las altas contribuciones de Estados Unidos de Gases de Efecto Invernadero, sino también por la disminución o posible retiro total de los aportes de Estados Unidos al Fondo Verde del Clima (FVC). Este fondo es directamente financiado por los países desarrollados para la creación de programas de adaptación y mitigación en los países no desarrollados, siendo vital para su funcionamiento el apoyo de Estados Unidos.

Ahora bien, buena parte del cumplimiento de los compromisos contemplados en el ACP, dependen de los recursos del FVC, por lo cual peligraría lo dicho en París. En cualquier caso, no es tan fácil que Estados Unidos se retire del Acuerdo, precisamente porque este en sus artículos finales establece un procedimiento para ello, el cual puede durar varios años; sin embargo, teniendo en cuenta que el Acuerdo puede considerarse como “suave”¹² en términos legales, quizás esto facilite la desvinculación por parte de Estados Unidos del mismo.

¹² Utilizo esta expresión para referirme al Soft Law, que es un método normativo en el derecho internacional caracterizado por carecer de fuerza vinculante, aunque no carente de efectos legales.

El Expresidente Obama, en un artículo publicado para la revista *Science*¹³ antes de finalizar su mandato, manifestó que es irreversible el cambio de energía hacia aquellas más limpias. También afirma que de no controlarse el crecimiento continuo de emisiones de GEI podría afectarse la temperatura media global en 4°C para 2100, duplicándose incluso en varios lugares de la Tierra.

En una preocupación latente por la discusión que se dio con relación al Cambio Climático y sus efectos en el debate presidencial de 2016, Obama insta a su sucesor a dejar la política a corto plazo a un lado, y observar la evidencia científica sobre este fenómeno. Asimismo, hace un claro llamado a ver en la transición hacia las energías limpias una oportunidad para el crecimiento de la economía de los Estados Unidos.

Obama afirma que la mitigación de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) no van en contravía con el crecimiento económico y que por el contrario aumentan la eficiencia, la productividad y la innovación. Para el periodo 2008-2015 las emisiones de GEI del sector energético cayeron en un 9,5%, mientras que la economía de Estados Unidos creció un 10%. En ese mismo periodo de tiempo la cantidad de energía consumida por cada dólar del Producto Interno Bruto se redujo casi en un 11%, la cantidad de CO2 emitido por cada unidad de energía consumida disminuyó en un 8%, y el CO2 emitido por dólar del PIB disminuyó en un 18%, manifiesta Obama citando un informe del Consejo de Asesores de la Casa Blanca de este año, 2017. (Obama, 2017) (Consejo de Asesores de la Casa Blanca, 2017).

Afirma el expresidente que cualquier estrategia económica basada en el desconocimiento del Cambio Climático implicará altos costos para la economía mundial, fomentando el desempleo (el se refiere directamente a la disminución de los puestos de trabajo). Los daños económicos causados por un incremento en la temperatura media global de 4°C sobre los niveles preindustriales configura una disminución de entre el 1% y el 5% del PIB mundial anualmente para el año 2100, lo que significarían pérdidas sólo para Estados Unidos de entre los \$340 mil millones de dólares y 690 mil millones de dólares anuales.

Obama también reitera que las varias empresas estadounidenses, como General Motors están trabajando en mejorar la eficiencia energética de sus instalaciones, aproximadamente en un 20%. Con medidas como esta, las empresas no solamente ahorran dinero, sino que generan nuevos puestos de trabajo. Cita entonces un informe del Departamento de Energía de Estados Unidos, publicado en 2017, que afirma que 2.2 millones de estadounidenses están empleados en el diseño, instalación y fabricación de productos relacionados con la

¹³ Siendo esta la primera vez que un Presidente de los Estados Unidos en ejercicio escribe un artículo académico con el rigor científico que requiere una publicación de esta categoría.

eficiencia energética, y que esto se compara con los 1.1 millones de empleos que genera la producción de combustibles fósiles y su uso para la generación de energía eléctrica. (Asociación de Investigación BW, 2017), (Obama, 2017).

Asimismo, manifiesta que el costo de las energías limpias es cada vez menor. De acuerdo con Bloomberg New Energy Finance, el 2015 fue un año record para la inversión en energía limpia, atrayendo el doble del capital global comparado con los combustibles fósiles. (Mc Crone, 2015), (Obama, 2017). Gigantes como Google y Wal-Mart planean cambiar el 100% de su operación hacia energías limpias (Obama, 2017).

Finalmente, Obama le manifiesta al Presidente Trump, que más allá de una cuestión partidista, el cambio de tecnología es un buen negocio que potencializa la economía de Estados Unidos y que este debe liderar las tendencias del mercado. También le expresa que empresas cuyo eje es la energía, incluso los combustibles fósiles, tales como ExxonMobil y Shell, a DuPont y Rio Tinto, a Berkshire Hathaway Energía, Calpine, y Pacific Gas and Electric Company, han apoyado monetaria y políticamente el Acuerdo del Clima de París. Los beneficios monetarios que trae una economía baja en carbono son positivos para el pueblo estadounidense, así como su participación en el Acuerdo de Paris. Los información científica sobre los impactos del Cambio Climático en la economía son contundentes, razón por la cual la política de Estados Unidos para los próximos años debe ir dirigida a una descarbonización de la economía. (Obama, 2017)

Este artículo de Obama coincide con datos emitidos por la NASA y la Oficina Metereológica del Reino Unido que revelan que el 2016 ha sido el año más “caliente” de la historia, (McGrath, 2017). Con relación a 2015, las temperaturas globales aumentaron un 0,07 grados centígrados. El fenómeno del niño jugó un papel importante, pero las emisiones antropogénicas (generadas por actividades humanas) fueron las que mayoritariamente produjeron este aumento en las temperaturas. El aumento de la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) ha sido el principal causante de esta alza en las temperaturas. El record del año 2016 es histórico, por lo que no debe sorprender la ola polar en Europa de 2017 (Cambio Climático), donde las temperaturas alcanzaron hasta -45°C (La Nación, 2017), lo cual ha ocasionado la muerte de más de 100 personas.

En 2016 los atentados de ISIS en el mundo han ocasionado centenares de muertos; la masacre de Orlando (Florida, Usa), dejó 50 fallecidos (El País, 2016), la masacre terrorista de otra discoteca en Estambul dejó 39 (Infobae, 2016). Los efectos del terrorismo pueden entonces equipararse a los del Cambio Climático.

2.3 Consultas personalizadas a expertos

Luego de lo esbozado anteriormente la autora del presente documento consultó dos expertos en el tema: Paul Krugman¹⁴ y Michael Keller¹⁵. El primero, es un reconocido economista, premio Nobel en esta área, con estudios en el área del cambio climático. El segundo, científico de la Nasa, director científico del Proyecto Neón (National Ecological Observatory Network). Al primero se le preguntó acerca de la existencia o no del cambio climático, a lo que respondió tajantemente que este sí existía y que de no hacer nada para evitarlo las consecuencias podrían ser catastróficas. Esta postura se ve reflejada en sus columnas, en particular en la semanal en el New York Times. En una de ellas diría: “Si usted escucha a los científicos del clima -a pesar de la implacable campaña para

14 De Acuerdo a Jorge Mendoza Vester, del Portal Financiero Ecofinanzas, “Paul Krugman es economista y periodista de origen estadounidense, su pensamiento económico es próximo a las políticas nekeynesianas. En la actualidad es profesor de Economía y Asuntos Internacionales en la Universidad de Princeton. Dentro de sus labores de divulgación escribe una columna en el periódico New York Times desde el año 2000 . Krugman es quizás más conocido como un fuerte crítico a las políticas económicas y generales de la administración de George W. Bush, las cuales ha publicado en sus columnas. Krugman es un autor prolífico ya que ha escrito sobre 200 artículos y 21 libros - alguno de ellos académicos, y otros de divulgación. Su libro Economía Internacional: La teoría y política es un libro de textos estándar en la economía internacional.

En la actualidad es un economista muy reconocido por cuanto ha combinado su trabajo académico e investigador con el divulgativo. Publica habitualmente en The New York Times, en la revista Fortune "No Free Lunch" y en la revista electrónica Slate "The Dismal Science". (Mendoza Vester, Jorge, 2016)

15 Michael Keller es el jefe científico del grupo NEON. Desde 1996 hasta 2007 se desempeñó como científico del proyecto de la Nasa LBA-ECO de la "Gran Escala de la Biosfera-Atmósfera en la Amazonía" (LBA). También fue Co-Presidente del Comité Directivo Científico Internacional para la LBA. Obtuvo su B.A. en el Departamento de Geología de la Universidad de Harvard, y su doctorado en el Departamento de Ciencias Geológicas y Geofísicas, de la Universidad de Princeton. Sus citas profesionales más recientes incluyen: Investigador científico del Instituto Internacional de Dasonomía Tropical del Servicio Forestal de USDA, profesor afiliado de la Universidad de New Hampshire, y Profesor Visitante de la Universidad de Sao Paulo. Su investigación incluye un enfoque en los efectos de los cambios de uso del suelo en los ciclos biogeoquímicos que cubre una amplia gama de escalas, de las parcelas de bosque para estudios regionales de carbono y los gases traza, así como el uso de técnicas de teledetección para comprender la estructura y función del ecosistema.

desacreditar su trabajo – usted sabrá que ha pasado mucho tiempo para hacer algo acerca de las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero. Si seguimos como hasta ahora, dicen, nos enfrentamos a un aumento de la temperatura global que será poco menos que apocalíptico. Y para evitar el apocalipsis, tenemos que apartar nuestra economía del uso de combustibles fósiles, sobre todo del carbón”. (Krugman, 2010).

Asímismo, aprovechando una breve estancia de Michael Keller en Bogotá, le pregunté su opinión acerca del Climategate (el más reciente escándalo que ha afectado al IPCC que pretende mostrar manipulación de la información por parte de científicos del IPCC, ver <http://www.nature.com/nature/journal/v462/n7273/full/462545a.html>). Frente este hecho Keller advirtió que esto era una cortina de humo, que tenía como objetivo principal iniciar una campaña de desprestigio en contra del IPCC, el cual considera un ente serio y con alta credibilidad.

3. El marco regulatorio del Cambio Climático: una herramienta jurídica para la limitación de emisiones

3.1 Antecedentes

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es un tratado de carácter supranacional el cual va encaminado a combatir el calentamiento global. Las negociaciones fueron llevadas a cabo entre febrero de 1991 y mayo de 1992, concluyendo en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro (Brasil), también conocida como la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD). Es allí donde 155 estados firmaron la Convención adquiriendo así un deber jurídicamente vinculante (García de Urquía, 2005).

En el articulado se da respuesta a los distintos interrogantes relacionados en ese momento histórico con el calentamiento global. Es así como se contempla como objetivo último el “estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas (atribuidas a la actividad humana) peligrosas en el sistema climático (Thomkins & Amundsen, 2008), (United Nations, 1992), (Sarasíbar, 2006). Aun cuando se especifica este objetivo, no se precisa cuáles deberían ser los niveles de concentración; sólo se hace referencia a que estos no deben ser peligrosos. Esto debido al hecho de que la sociedad científica mundial aún no ha llegado a un consenso según el cual puedan señalarse con exactitud los topes de gases, puesto que todavía se trabaja bajo parámetros de incertidumbre (Gupta, Olsthoom, & Rotemberg, 2003), (Oppenheimer & Petsonk, 2005), (Gillenwater, Sussman, & Cohen, 2007). En este aspecto fue cuidadoso el texto de la Convención ya que conserva su vigencia cualquiera que sean los hallazgos científicos desarrollados en el futuro.

Aunque la CMNUCC se hace extensiva a más de 190 países hace un especial énfasis en aquellos industrializados o desarrollados, puesto que estos son considerados como los principales artífices de la contaminación que padece el planeta (Daily, Howarth, Vaccari,

Morris, Lambin, et. al. 2010). El documento también estima que el nivel adecuado de concentración de gases “*debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible*” (Common & Stagl, Ecological Economics, an Introduction, 2005). De esta manera se hace manifiesta la preocupación mundial por la generación de una posible catástrofe alimentaria, derivada principalmente de los cambios de temperatura. Igualmente pone de presente que el desarrollo económico sostenible pende de manera directa de la adecuada adopción de acciones y políticas que pongan freno al cambio climático (Sachs, y otros, 2010), (Nature, 2010), (Tollefson, 2010), (Gilbert, 2010).

Es de gran valor para la carta magna ambiental, que el desarrollo económico no se realice a costa de la “degradación” del ambiente (United Nations, 1992). Es así como pretende que de manera armónica se produzcan avances en los distintos mercados y sectores de la economía, utilizando sólo los recursos naturales necesarios los cuales deben ser recíprocamente reemplazados. Sin embargo y a pesar de los múltiples esfuerzos porque esto suceda hasta el momento no ha sido posible que se efectúen acciones contundentes que plasmen este ideal en la realidad de manera eficaz.

De otro lado, también se hace referencia al proceso de adaptación natural por el cual debe atravesar la humanidad, el cual debe compartirse con medidas que contemplen la mitigación del calentamiento. Cabe resaltar que uno de los propósitos principales de la Convención es la estabilización de los niveles de gases contaminantes a los observados en 1990 (Bye, Kverndokk, & Rosendahl, 2002), (United Nations, 1992).

Es entonces aplicable al texto del tratado el “principio precautorio” el cual tiene una insuficiente participación en el derecho público internacional. Es pues, en aras de éste que puede restringirse una actividad sin que pueda justificarse una conclusión científica entre una actividad y el daño que genera. 16

16 El principio de precaución puede invocarse cuando es urgente intervenir ante un posible peligro para la salud humana, animal o vegetal, o cuando éste se requiere para proteger el medio ambiente en caso de que los

3.2 LA COP (Conferencia de las Partes)

Es este pacto un marco que genera una estructura de cómo debe abordarse el tema desde el seno de las Naciones Unidas. Es así como en él se detalla un procedimiento en virtud del cual sus miembros deben reunirse periódicamente para tratar las problemáticas relacionadas con el CC, siendo este un espacio propicio en el que los países pueden discutir sus posturas, intercambiar información relacionada con las acciones que han emprendido, sus políticas y prácticas. En las COP (Conferencia de las Partes) el escenario en el que las partes precisan estos flujos de información con base en la cual toman decisiones y construyen estrategias que tienen como fin la adaptación y la mitigación; es allí justamente donde nacen los protocolos, fruto de la actualización científica y de la migración de datos entre los contratantes 17 (United Nations, 1992).

El ejemplo más exitoso de COP es la 21 (ACP), pues en ella se logró un consenso global en el que 74 partes más la Unión Europea (que se presentó en conjunto como una parte), para un total de 75 llegaron a un consenso global, por primera vez en la historia del planeta. Para esta ocasión, se adhirieron como países firmantes China y Estados Unidos, cuyo compromiso es vital para el buen desarrollo del Acuerdo ya que sumados los dos países emiten el 40% de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el mundo (ONU, 2016). Otro antecedente importante fue la COP 3 que dio origen al Protocolo de Kyoto (PK) ya que, ya que con base en información científica se fijaron topes a las emisiones generadas por los países industrializados. Otro aspecto estipulado por la Convención es el dar apoyo tecnológico y financiero a los países en vías de desarrollo.

En las CP cada nación cuenta con uno o varios delegados, elevándose la representación anualmente al rango ministerial. La duración de estos encuentros puede variar, llegando a

datos científicos no permitan una determinación completa del riesgo. Este principio no puede utilizarse como pretexto para adoptar medidas proteccionistas, sino que se aplica sobre todo en los casos de peligro para la salud pública. Gracias a él es posible, por ejemplo, impedir la distribución de productos que puedan

entrañar un peligro para la salud o incluso proceder a su retirada del mercado. Ver en http://europa.eu/legislation_summaries/consumers/consumer_safety/l32042_es.htm

17 El Convenio convoca a las partes a debatir periódicamente estos asuntos, razón por la cual aun cuando aún existan países divergentes en algunos campos, lo cierto es que participan en las reuniones ya que es peor para ellos quedar rezagados de las mismas y por ende no influir en absoluto en la toma de decisiones.

durar incluso más de un mes. La presencia ministerial es siempre de unos pocos días, delegando siempre los Ministros su postura en funcionarios y/o contratistas gubernamentales.

3.2.1 Conferencias Destacadas y sus Principales Resultados

Después de la firma del tratado, se llevó a cabo la primera CP en 1995 en Berlín, Alemania. (Eilperin, 2010), (Rosales, 2008). Desde el año 1990 se han venido organizando una serie de reuniones con el fin de configurar una política climática global. Como ya se describió anteriormente, el primer informe de evaluación del IPCC fue en 1990; posteriormente se adoptó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. En 1995 el IPCC presenta su segundo informe, el mismo año en el que se realiza la CP de Berlín. En 1996 se celebra la COP en Suiza, luego en 1997 se reúnen las partes en Kyoto, de donde surge el protocolo, lo cual ampliaremos con más detalle en la siguiente sección.

En 1998, esta tiene como sede la ciudad de Buenos Aires, y en el 99, la COP 5 tiene lugar en Bonn. Para el 2000, la reunión se adelantaría en los Países Bajos. En el 2001, el IPCC emite el tercer informe de evaluación, y ese mismo año en Bonn se desarrolla la COP 6; ese mismo año se haría también otra COP en Marruecos, la número 7. La COP 8 en 2002 se llevaría a cabo en Nueva Delhi; la 9 en Milán en 2003.

De vuelta a Buenos Aires, se desarrolló la COP 10 en 2004, la 11 en Montreal (2005), la 12 en Nairobi, Kenia (2006), y la 13 en Bali, Indonesia, en el año 2007. Ese mismo año el IPCC emitiría su cuarto informe de evaluación. En 2008, se inicia el primer periodo de compromiso de Kyoto y se reúnen las partes en Poznań (Polonia), la cual sería la COP 14.

La histórica COP 15, de la que se esperaba un consenso y buenos resultados, no habiendo ni lo uno ni lo otro, se desarrolló en Copenhague (Dinamarca). En el 2010, la COP 16 tiene lugar en Cancún, de donde salen los Acuerdos de Cancún (Metas 2020). En 2011 se establece la plataforma de Durban para la Acción reforzada, fruto de la COP 17 que se realizó en dicha ciudad. En 2012 la COP 18 tiene lugar en Doha, Qatar, y en 2013 en Varsovia; ese mismo año iniciaría el segundo periodo de compromiso de Kyoto (2013-2020).

En 2014 se establece la Agenda Lima-París para la Acción Climática, teniendo lugar la COP 20 en dicha ciudad. Ese año el IPCC emite su quinto informe de evaluación. Finalmente, en París las partes se reúnen en la conocida COP 21, que dio como principal fruto el Acuerdo del Clima de París (ACP). Luego de este, se desarrollaría la COP 22 en Marrakech, sin que se tuvieran en esta grandes resultados o avances. A continuación, se hará una breve descripción de las Conferencias más relevantes.

3.2.1.1 Tercera Conferencia de las Partes de Kyoto (Japón) del año 1997

Esta conferencia que se llevó a cabo a finales de 1997, tuvo como resultado principal uno de los instrumentos más importantes para el derecho internacional ambiental. Este es uno de los más destacados Acuerdos Multilaterales sobre el Medio Ambiente que existe hasta el momento. Es un instrumento multilateral que emana de las Naciones Unidas, en virtud del cual los países signatarios reafirman los mandatos de la CMNUCC y además despliegan una serie de deberes para con el medio ambiente, y por ende con la humanidad en general. (UNFCCC, 1997)

El PK cuenta en la actualidad con más de 171 países miembros y fija un límite a los países desarrollados y a aquellos que se encuentran en una economía de transición, haciendo que reduzcan en un mínimo de 5.2% el porcentaje de sus emisiones con relación a los niveles existentes en los 90's (Viguié, Babiker, & Reilly, 2003). Lo anterior se establece debía hacerse en un periodo comprendido entre el 2008 y el 2012. En ese momento se estima que con ello se evite la emisión de hasta 910 millones de toneladas de carbono. Luego del 2012 se espera que las reducciones sean de entre un 25% y un 50% (Budhooram, 2007).

Asimismo, el PK estableció tres mecanismos para limitar la cantidad de emisiones de gases efecto invernadero (GEI). Estos son (Naciones Unidas, 1997):

1. ***El Mecanismo de Implementación Conjunta*** (Joint Implementation), contemplado en el artículo 6, que establece que los países pertenecientes al Anexo I de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y del Protocolo de

Kyoto podrán adquirir ERU's (Unidades de Reducción de Emisiones) cuando ayuden a financiar proyectos encaminados a reducir emisiones en otros países industrializados o incluso en países en vías de desarrollo (Woerdman, 2000).

2. ***El Mecanismo de Desarrollo Limpio*** (MDL), estipulado en el artículo 12, el cual consiste en que proyectos que tengan como objetivo mitigar la emisión de gases efecto invernadero (GEI's) o el secuestro de estos en la atmósfera, financiados por países desarrollados en países en desarrollo. Los créditos obtenidos fruto de estos proyectos se denominan CER's (Certificate Emission Reduction) y ayudan a que los países que tengan metas de reducción puedan cumplir con los compromisos determinados en el PK. Por otra parte, los países con economías en transición obtienen como beneficio contribuir con el desarrollo sostenible de su país, además de beneficios de índole económica y social.
3. ***El comercio de emisiones entre países desarrollados***, herramienta mediante la cual un país industrializado transfiere a otras reducciones de carbono a través de la compra de derechos de emisión, cuando el país que vende los derechos ya ha cumplido la meta de emisión propuesta en el protocolo y está habilitado para ello. La unidad de venta se denomina AAU (Assigned Amount Units) y equivale a una tonelada de carbono.

El PK finalmente entró en vigencia en el 2005, año en el que Rusia lo ratificó. Estados Unidos y Australia, países en los cuales se concentra una buena parte de la emisión de GEI's del mundo no ratificaron el Protocolo por considerar que este podría ser lesivo para sus economías (Bang, Hovi, & Menz, 2007). Las disposiciones relacionadas con la aplicación del Protocolo fueron acordadas en Marrakech (Marruecos), en el año 2001. (Babiker, Reilly, Jacoby, & Reiner, 2002)

Luego de más de diez años de su implementación, para muchos expertos el balance del PK pudo ser mejor ya que los resultados fueron escasos como consecuencia de la falta de ratificación por parte de Estados Unidos y China aunado a que en general los países desarrollados no asumieron completamente los compromisos adquiridos en Kyoto (Telam, 2015).

3.2.1.2 El Plan de Acción de Buenos Aires (PABA) del año 1998

En noviembre de 1998, se llevó a cabo la cuarta COP en Buenos Aires (Argentina) la cual tenía como finalidad definir una agenda operativa para el PK, la cual contiene acciones específicas para darle cumplimiento. Según Michael Zammit Cutajar, Secretario Ejecutivo de la CMNUCC entonces, este fue un plan de acción con plazos políticos. (UNFCCC).

En ella se discutió el alcance de los mecanismos contemplados por Kyoto, la participación institucional, los parámetros para la selección de proyectos, las políticas para fomentar el desarrollo sostenible, las directrices, las políticas de financiación, verificación y cumplimiento, etc (Babiker, Reilly, Jacoby, & Reiner, 2002).

3.2.1.3 Sexta Conferencia de las Partes de Bonn (Alemania) del año 2007

En esta COP las partes lograron llegar a una serie de acuerdos vitales, dentro de los que se incluyeron:

1. **Mecanismos flexibles:** Se hicieron progresos importantes en la puntualización de los mecanismos expuestos en el Protocolo de Kyoto (mecanismos de desarrollo limpio, comercio de emisiones e implementación conjunta). Se precisó que ninguno de los países pertenecientes al Anexo B del PK tendrían límites en la utilización de los mismos, ya que lo más relevante es la condensación del objetivo común de dar cumplimiento al límite de emisiones asignado a cada país, sin necesidad de hacer una cuantificación del mismo (Sarasíbar, 2006), (Peake, 2001).

Asimismo, sin dar una prohibición expresa al comercio de créditos que fueran producto de proyectos de Implementación Conjunta y de MDL que emplearan energía nuclear, se hizo claridad en especificar que los países se abstendrían de adquirir créditos que se derivaran de estos. (Rising Tide, 2004)

2. **Sumideros de carbono:** se concluyó que los países del Anexo I podrían utilizar sumideros para proyectos MDL, siempre y cuando los certificados producidos por

ellos no superaran el 1% de sus emisiones en 1990. Estos sumideros podrían ser en solamente para MDL en las áreas de manejo forestal, revegetación y de cultivos. (Honty, 2006)

Lo anterior quedo reglado en el Anexo Z, así como la ordenación forestal que, para el caso de Japón por citar un ejemplo, fijo un límite de 13 millones de toneladas (cerca de un 4% de las emisiones del año base). En el caso de captura de carbono en terrenos agrícolas podrían los países hacerse a los créditos con la condición de aumentar los niveles obtenidos en 1990 (Honty, 2006), (Babiker, Reilly, Jacoby, & Reiner, 2002).

3. **Cumplimiento:** Se esbozaron las posibles sanciones en caso de no cumplir con el límite de emisiones determinado para cada país; asimismo se determinó la necesidad de compensar en caso de sobrepasar dichos límites; del mismo modo se suspendió el derecho de vender créditos de emisiones excedentes de las reducciones logradas por cada país. Finalmente, se estableció la ejecución de un plan de acción para aquellos miembros que no hicieran observancia de lo dispuesto en la CMNUCC y en el PK. Aun cuando fueron significativos los esfuerzos de esta Cumbre, sólo hasta la CP 7 se especificaron varios procedimientos necesarios para el cabal cumplimiento del PK. (Jacob, 2002).

Financiación: Se constituyeron tres fondos (Jacob, 2002), (Rising Tide, 2004):

- a. Se creó un Fondo para el cambio climático el cual apoyaba el desarrollo de medidas climáticas.
- b. Para los países en vías de desarrollo, se generó un fondo que soportara los Planes de Acción Nacionales para la Adaptación.
- c. Para el favorecimiento de proyectos MDL y contribuciones voluntarias se instituyó un Fondo para la Adaptación del Protocolo de Kyoto.

3.2.1.4 Séptima Conferencia de las Partes de Marrakech (Marruecos) del año 2001

En esta CP se culminó un proceso de varios años de discusión en torno a la reglamentación del PK, culminando así lo propuesto en la agenda de Buenos Aires. Es así como se llegó a una serie de pactos los cuales se llamaron Acuerdos de Marrakech. La delegación de Estados Unidos participó en calidad de observador, declinando participar activamente en las negociaciones. (Bang, Hovi, & Menz, 2007), (Babiker, Reilly, Jacoby, & Reiner, 2002).

Las principales decisiones de la CP incluyeron:

1. Reglas operacionales para el comercio internacional de emisiones emanadas de los tres mecanismos considerados en el PK: comercio de emisiones entre países, MDL e Implementación Conjunta.
2. Un régimen de cumplimiento para aquellos miembros que no acaten lo relacionado con los topes de emisiones, considerando así un régimen sancionatorio
3. La cuantificación de los mecanismos de flexibilidad
4. Abordar la revisión de estos acuerdos a la luz de la CP 8, con el fin de optimizar las decisiones tomadas por los miembros

3.2.1.5 Décima primera Conferencia de las Partes de Montreal (Canadá) del año 2005

La conferencia de Montreal fue de gran significado ya que fue la onceava CP de la CMNUCC y la primera del Protocolo de Kyoto, debutando este como una herramienta con fuerza jurídica en el ordenamiento mundial. Ambas reuniones se desarrollaron de manera paralela. Canadá fue anfitrión de la primera Reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto en Montreal, en relación con la undécima sesión de la Conferencia de las Partes en la Convención de Cambio Climático (Babiker, Reilly, Jacoby y Reiner, 2002). Fue notable en este foro la acogida del régimen europeo de emisiones, así como la adopción de los Mecanismos de Desarrollo Limpio, ya que promueven el desarrollo de economías limpias que luchan contra el cambio climático (Karling, 2007).

Es esta reunión se aprobaron más de cuarenta decisiones encaminadas a fortalecer la lucha internacional contra el cambio climático. (Karling, 2007)

3.2.1.6 Décima Tercera Conferencia de las Partes de Bali (Indonesia) del año 2007

Esta reunión se llevó a cabo del 3 al 15 de diciembre de 2007. Allí se aprobaron una serie de decisiones apoyadas por los órganos subsidiarios, las cuales contenían entre otras la finalización del Fondo de Adaptación del Protocolo, resultados sobre la transferencia de tecnología, la capacitación, los mecanismos flexibles del Protocolo de Kyoto, los efectos adversos de la lucha contra el cambio climático, las comunicaciones nacionales, asuntos financieros y administrativos, además de varias cuestiones metodológicas. (Great Britain, Parliament, House of Commons, 2008).

Sin embargo, y aun cuando se analizaron las problemáticas ya descritas, la Conferencia se centró en la cooperación a largo plazo y el periodo posterior a Kyoto. Gran parte de las negociaciones se focalizaron en el desarrollo de la conocida “Hoja de Ruta de Bali”, la cual tendría como objetivo principal emprender las acciones pertinentes luego del 2012 (año en el que concluye la vigencia del PK), las cuales deberían estar planteadas para el 2009.

Las discusiones en esta ocasión se basaron en hacer un seguimiento al “diálogo sobre acción cooperativa a largo plazo para hacer frente al cambio climático mediante una mejor aplicación de la Convención”. De esta manera y siguiendo el Protocolo, se determinaron unos plazos específicos para el cumplimiento de compromisos por parte de los países parte del Anexo I, los cuales culminarían en 2012. De la misma forma a la luz del artículo 9 del Protocolo se vislumbró la preparación de la segunda revisión del mismo. (Svensson & Nitze, 2008)

3.2.1.7 Décima Quinta Conferencia de las Partes de Copenhague (Dinamarca) del año 2009

La cumbre de Copenhague fue el “gran cierre” de 17 años de formulación de la política siguiendo los lineamientos de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático. Es bajo este escenario que deberían reformularse los nuevos planteamientos en esta área, ya que el Protocolo de Kyoto perdió vigencia a partir del año 2012. Dada la importancia de esta “cita climática”, la COP 15 atrajo un gran número de líderes mundiales, contando incluso con la presencia del Presidente de Estados Unidos,

Barack Obama. La participación de la sociedad civil fue notoria, quizás como nunca antes en la historia de las COP's; asistieron a esta ronda de negociaciones más de 45.0000 personas de todos los rincones del mundo. (Hulme, 2010).

Sin embargo, y a pesar de haber generado tantas expectativas, la Cumbre no resulto como se había planeado; no hubo al final de la reunión un acuerdo definitivo en materia técnica o política. Tampoco puedo hablarse de un texto final con fuerza legal suficiente para reemplazar el Protocolo de Kyoto, lo cual generó un vacío jurídico.

El acuerdo final de Copenhague simplemente manifiesta que, en adelante, el aumento de la temperatura global deberá ser por debajo de 2°C. También se prometió un fondo de hasta por US\$100 millones anuales, (US\$1000 en total) para acciones de mitigación y adaptación de los países en vías de desarrollo. (Hulme, 2010) Este es el Fondo Verde del Clima, el cual opera y financia iniciativas tendientes a desarrollar programas y planes de mitigación y adaptación en países que aun no están plenamente desarrollados, por parte de aquellos que sí lo están. Su continuidad está en actualmente en peligro, por el anuncio del actual Presidente de Estados Unidos de la retirada de este país del ACP.

Este trato final, fue fruto de un consenso entre Estados Unidos, China, Brasil, Suráfrica e India, quienes propusieron a sus demás pares la firma del documento. Más del 80% de los países emisores de gases contaminantes aprobaron su articulado, al igual que destacadas organizaciones ambientalistas y otros grupos notables de la sociedad civil (Vich Gadella, 2010), (UNFCCC, 2009).

Otro de los objetivos propuestos en el documento es el que los países desarrollados cuantifiquen sus metas de reducción de emisiones para 2020. También invita a los países en vías de desarrollo a efectuar sus planes de acción nacionales de mitigación (NAMA), con el fin de transmitir sus fines de manera oportuna para así de manera conjunta con la Secretaría buscar el apoyo técnico y financiero, si así lo requieren (Vich Gadella, 2010), (UNFCCC, 2009).

De igual manera se estipula que estos compromisos (tanto el de reducción de emisiones por parte de los países desarrollados, como el de creación de acciones nacionales de mitigación por parte de los países desarrollados) deberán estar sujetos a un sistema internacional de medición, información y verificación, cuyos estándares deberán ser establecidos por las partes (Vich Gadella, 2010), (UNFCCC, 2009).

También se expone la necesidad de dar incentivos para la reducción de emisiones derivadas de la degradación y deforestación de bosques incluyendo así el REDD Plus (Reduce Emissions from Deforestation and Forest Degradation) para así fomentar el movimiento de recursos financieros provenientes de los países pertenecientes al Anexo I (Vich Gadella, 2010), (UNFCCC, 2009).

Por otra parte, el documento determina la existencia de un mecanismo que tenga como meta la imposición de mayores desarrollos tecnológicos y la transferencia de tecnologías para la mitigación y adaptación (Vich Gadella, 2010), (UNFCCC, 2009).

3.2.1.8 La Cop 21. El Acuerdo del Clima de París (Francia) 2015

El 12 de diciembre de 2015, 196 países en calidad de partes de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, aprobaron un nuevo texto, el Acuerdo de París, el cual es un instrumento jurídico de carácter vinculante para las partes firmantes. Este texto pretende generar un marco legal que regule este fenómeno global.

El acuerdo representa un avance para la comunidad internacional, pues desde la Cumbre de Copenhague de 2009, la cual fue considerada un fracaso debido al poco compromiso que mostraron las partes (especialmente Estados Unidos y China), se esperaba un nuevo pacto global en esta área. Finalmente, luego de seis años de negociaciones logró construirse este nuevo documento, el cual resulta esperanzador para buena parte del mundo.

El acuerdo compromete de manera importante las economías de los países parte, pues se tiene como meta establecer el calentamiento global por debajo de los 2° centígrados (artículo 2.1), por lo que deben formularse unos ambiciosos planes económicos que

viabilicen esta meta, lo cual será tarea, en gran parte de los Ministerios de Finanzas de los países firmantes. Asimismo, se pretende limitar el aumento de la temperatura a 1,5°C con respecto de los niveles preindustriales (artículo 2.1 literal a).

De igual modo el Acuerdo pretende establecer “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, partiendo de un principio de equidad y teniendo en cuenta las circunstancias particulares de cada uno de los países firmantes.

Este Acuerdo genera lineamientos generales de política, los cuales deben ser incluidos en los planes nacionales de cada una de las partes, siendo ellos de carácter vinculante más no de obligatorio cumplimiento.

3.2.1.8.1 Estructura

El Acuerdo es una decisión adoptada al interior de la Convención Marco de Cambio Climático, en la 21 Conferencia de las Partes (COP). En él se contemplan distintas medidas, así como la Guía de acción Pre -2020.

3.2.1.8.2 El objetivo general

Con base en las investigaciones del IPCC (International Panel of Climate Change), el acuerdo tiene como meta principal mantener la temperatura global “Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático” (art.2.1); Asimismo se acordó la creación de un mecanismo de revisión en virtud del cual se controle el cumplimiento del tope de emisiones de carbono que cada una de las partes puede emitir. En este sentido, se suple lo contemplado en el Protocolo de Kyoto.

El texto del acuerdo advierte que se debe “alcanzar un equilibrio entre las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógena por los sumideros en la segunda mitad del siglo, sobre la base de la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza”. Asimismo se propone lograr que las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero alcancen su punto máximo lo antes posible, pero no estipula una fecha precisa para ello. También pone de manifiesto que aquellos países

desarrollados son lo que más van tardar en cumplir este compromiso, pero se insta a que reduzcan sus emisiones rápidamente. (Art. 4.1).

Conforme a lo establecido en el art. 4.1 se plantea un equilibrio entre la captura de carbono y la emisión del mismo, más no la disminución de las emisiones a cero. Esto quiere decir que entre mayor secuestro de carbono se realice, mayores serán las posibilidades de emitir carbono pues así se encuentra el equilibrio mencionado en el Acuerdo.

3.2.1.8.3 La acción nacional

Los países partes deben comprometerse a mantener las contribuciones a las que se comprometieron; por tal razón deben realizar un monitoreo, reporte y comunicación permanente y sucesiva con relación a esta información, ejecutando además planes internos de mitigación para alcanzar las metas propuestas.

Es así como la Contribución Nacionalmente Determinada a la Mitigación del Cambio Climático (NDC), ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, debe comunicarse por cada parte al menos cada cinco años. De igual manera se solicita a aquellos países desarrollados adopten medidas absolutas de reducción de emisiones para su economía en conjunto, en tanto que aquellos países que están en vía de desarrollo lo hagan parcialmente.

La NDC a su vez debe manifestarse de una manera, clara, transparente y comprensible (art. 4.8). Estos informes serán revisados por técnicos expertos en el área (art.13.11). Las partes pueden, si lo desean, de manera unilateral fijarse metas más altas (art.4.11) no siéndoles permitido el reducirlas.

El Acuerdo de Paris permite a las partes cooperar de manera conjunta en la búsqueda de metas en común para lograr objetivos comunes de mitigación así:

1. Las partes pueden preparar los NDC y mediante la cooperación alcanzar objetivos clave en materia de mitigación. Es así como áreas de integración económica regional (como por ejemplo la Unión Europea), o a través de un plan planteado por dos miembros o más en materia de mitigación.

Es importante advertir que cada una de las partes debe delimitar claramente los niveles de emisión asignados a cada una. Esto permite una mayor cooperación entre países

desarrollados, para que más allá del Acuerdo de Cambio Climático puedan contar con otros instrumentos de carácter internacional que les permitan dar manejo al cumplimiento de metas en el área de mitigación y disminución de emisiones de carbono, así como la transición a economías más limpias.

2. De igual modo, las partes podrán llegar a acuerdos para transferir sus resultados de mitigación, en el marco de asociaciones voluntarias, las cuales están contempladas en el texto del acuerdo. Esta transferencia de resultados puede ser útil para cumplir con las metas de mitigación propuestas para una parte en concreto (art 6.2). Estas transferencias pueden darse como parte de un intercambio de emisiones (emisión y transferencia de cada unidad de carbono), o en el contexto de resultados basados en pagos sin una transferencia formal de carbono.
3. Con el fin de fomentar la mitigación mundial de emisiones, el acuerdo ha creado un mecanismo en virtud del cual pretende “Incentivar y facilitar la participación, en la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de las entidades públicas y privadas que cuenten con la autorización de las Partes” (art. 6.4.b).

Este mecanismo permite el desarrollo de programas y proyectos que busquen la reducción de emisiones de carbono. Este contempla varios puntos importantes, como lo son el que no puede haber una doble contabilidad de estas emisiones, pues una vez se trasladen de un actor a otro (o de una parte a otra) deberán contarse por una única vez. (art.6.5).

Asimismo, se contempla que una parte de los recursos obtenidos de este mecanismo (venta y compra de emisiones), se utilice para sufragar los gastos administrativos del mismo, así como para financiar a aquellos países en desarrollo con altos niveles de vulnerabilidad, particularmente en los costos generados por la adaptación al cambio climático.

El acuerdo además contempla tres pilares fundamentales, sobre los cuales gira entorno a:

1. Promover metas tendientes a la adaptación y a la mitigación

2. Fomentar la participación de los sectores público y privado en la aplicación de contribuciones determinadas a nivel nacional,
3. Ofrecer oportunidades para la coordinación de los instrumentos y los arreglos institucionales pertinentes. (art 6.8 (a,b,c)).

3.2.1.8.4 Desarrollo y transferencia Tecnológica

Son elementos fundamentales para la adaptación y mitigación del Cambio Climático la transferencia de tecnología y la generación de tecnologías más limpias. Esto quedo claramente establecido en el art. 4 de la Convención Marco así:

1. Todas las Partes, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y el carácter específico de sus prioridades nacionales y regionales de desarrollo, de sus objetivos y de sus circunstancias, deberán:

”c. Promover y apoyar con su cooperación el desarrollo, la aplicación y la difusión, incluida la transferencia, de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos”.

El numeral quinto del artículo cuarto del texto de la Convención también es específico al estipular que “Las Partes que son países desarrollados y las demás Partes desarrolladas que figuran en el anexo II tomarán todas las medidas posibles para promover, facilitar y financiar, según proceda, la transferencia de tecnologías y conocimientos prácticos ambientalmente sanos, o el acceso a ellos, a otras Partes, especialmente las Partes que son países en desarrollo, a fin de que puedan aplicar las disposiciones de la Convención. En este proceso, las Partes que son países desarrollados apoyarán el desarrollo y el mejoramiento de las capacidades y tecnologías endógenas de las Partes que son países en desarrollo. Otras Partes y organizaciones que estén en condiciones de hacerlo podrán también contribuir a facilitar la transferencia de dichas tecnologías”.

En líneas generales, el artículo cuarto de la Convención habilita plenamente a los países parte para desarrollar todo lo relacionado con cambios y generación de tecnología, así como transferencia de la misma, asociados al Cambio Climático. Tomando como punto de partida este eje, el Acuerdo de París traduce los esfuerzos iniciales de la Convención Marco en su articulado, particularmente esto lo vemos reflejado en sus artículos 10¹⁸, 11¹⁹ y 18²⁰.

18 Artículo 10

1. Las Partes comparten una visión a largo plazo sobre la importancia de hacer plenamente efectivos el desarrollo y la transferencia de tecnología para mejorar la resiliencia al cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. 2. Las Partes, teniendo en cuenta la importancia de la tecnología para la puesta en práctica de medidas de mitigación y adaptación en virtud del presente Acuerdo y tomando en consideración los esfuerzos de difusión y despliegue de tecnología que ya se están realizando, deberán fortalecer su acción cooperativa en el desarrollo y la transferencia de tecnología. 3. El Mecanismo Tecnológico establecido en el marco de la Convención estará al servicio del presente Acuerdo.

4. Por el presente se establece un marco tecnológico que impartirá orientación general al Mecanismo Tecnológico en su labor de promover y facilitar el fortalecimiento del desarrollo y la transferencia de tecnología a fin de respaldar la aplicación del presente Acuerdo, con miras a hacer realidad la visión a largo plazo enunciada en el párrafo 1 de este artículo. 5. Para dar una respuesta mundial eficaz y a largo plazo al cambio climático y promover el crecimiento económico y el desarrollo sostenible es indispensable posibilitar, alentar y acelerar la innovación. Este esfuerzo será respaldado como corresponda, entre otros por el Mecanismo Tecnológico y, con medios financieros, por el Mecanismo Financiero de la Convención, a fin de impulsar los enfoques colaborativos en la labor de investigación y desarrollo y de facilitar el acceso de las Partes que son países en desarrollo a la tecnología, en particular en las primeras etapas del ciclo tecnológico. 6. Se prestará apoyo, también de carácter financiero, a las Partes que son países en desarrollo para la aplicación del presente artículo, entre otras cosas para fortalecer la acción cooperativa en el desarrollo y la transferencia de tecnología en las distintas etapas del ciclo tecnológico, con miras a lograr un equilibrio entre el apoyo destinado a la mitigación y a la adaptación. En el balance mundial a que se refiere el artículo 14 se tendrá en cuenta la información que se comunique sobre los esfuerzos relacionados con el apoyo al desarrollo de tecnología y a su transferencia a las Partes que son países en desarrollo.

19 Artículo 11

1. El fomento de la capacidad en el marco del presente Acuerdo debería mejorar la capacidad y las competencias de las Partes que son países en desarrollo, en particular de los que tienen menos capacidad, como los países menos adelantados, y los que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, como los pequeños Estados insulares en desarrollo, para llevar a cabo una acción

eficaz frente al cambio climático, entre otras cosas, para aplicar medidas de adaptación y mitigación, y debería facilitar el desarrollo, la difusión y el despliegue de tecnología, el acceso a financiación para el clima, los aspectos pertinentes de la educación, formación y sensibilización del público y la comunicación de información de forma transparente, oportuna y exacta. 2. El fomento de la capacidad debería estar bajo el control de los países, basarse en las necesidades nacionales y responder a ellas, y fomentar la implicación de

las Partes, en particular de las que son países en desarrollo, incluyendo en los planos nacional, subnacional y local. El fomento de la capacidad debería guiarse por las lecciones aprendidas, también en las actividades en esta esfera realizadas en el marco de la Convención, y debería ser un proceso eficaz e iterativo, que sea participativo y transversal y que responda a las cuestiones de

El artículo 10 del Acuerdo establece que las partes tienen una visión a largo plazo sobre la importancia del desarrollo y transferencia de tecnología, como uno de los mecanismos que contribuirán a la reducción de emisiones, así como el fomento de la resiliencia frente al cambio climático; asimismo deberán actuar continuamente de manera cooperativa en torno al ámbito tecnológico.

Es de resaltar el hincapié que hace entorno a la necesidad de innovar las tecnologías existentes, así como trabajar para que se produzcan otras nuevas que configuren un apoyo en la lucha contra el cambio climático, en aras de fomentar la prosperidad económica de las naciones y el desarrollo sostenible. Dada la necesidad de recursos monetarios que requieren

género. 3. Todas las Partes deberían cooperar para mejorar la capacidad de las Partes que son países en desarrollo de aplicar el presente Acuerdo. Las Partes que son países desarrollados deberían aumentar el apoyo prestado a las actividades de fomento de la capacidad en las Partes que son países en desarrollo. 4. Todas las Partes que aumenten la capacidad de las Partes que son países en desarrollo de aplicar el presente Acuerdo mediante enfoques regionales, bilaterales y multilaterales, entre otros, deberán informar periódicamente sobre esas actividades o medidas de fomento de la capacidad. Las Partes que son países en desarrollo deberían comunicar periódicamente los progresos realizados en la ejecución de todo plan, política, actividad o medida de fomento de la capacidad que apliquen para dar efecto al presente Acuerdo. 5. Las actividades de fomento de la capacidad se potenciarán mediante los arreglos institucionales apropiados para apoyar la aplicación del presente Acuerdo, incluidos los arreglos de ese tipo que se hayan establecido en el marco de la Convención y estén al servicio del Acuerdo. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Acuerdo examinará y adoptará una decisión sobre los arreglos institucionales iniciales para el fomento de la capacidad en su primer período de sesiones.

20 1. El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y el Órgano Subsidiario de Ejecución establecidos por los artículos 9 y 10 de la Convención actuarán como Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y Órgano Subsidiario de Ejecución del presente Acuerdo, respectivamente. Las disposiciones de la Convención sobre el funcionamiento de estos dos órganos se aplicarán mutatis mutandis al presente Acuerdo. Los períodos de sesiones del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y del Órgano Subsidiario de Ejecución del presente Acuerdo se celebrarán conjuntamente

con los del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y el Órgano Subsidiario de Ejecución de la Convención, respectivamente. 2. Las Partes en la Convención que no sean partes en el presente Acuerdo

podrán participar como observadoras en las deliberaciones de cualquier período de sesiones de los órganos subsidiarios. Cuando los órganos subsidiarios actúen como órganos subsidiarios del presente Acuerdo, las decisiones en el ámbito del Acuerdo serán adoptadas únicamente por las Partes en el Acuerdo.

3. Cuando los órganos subsidiarios establecidos por los artículos 9 y 10 de la Convención ejerzan sus funciones respecto de cuestiones de interés para el presente Acuerdo, todo miembro de la mesa de los órganos subsidiarios que represente a una Parte en la Convención que a esa fecha no sea parte en el Acuerdo será reemplazado por otro miembro que será elegido de entre las Partes en el Acuerdo y por ellas mismas.

los avances científicos en materia tecnológica, así como las investigaciones que deben realizarse para ello, el Acuerdo nos remite al Instrumento Financiero de la Convención Marco con el fin de dar un soporte económico a los posibles adelantos que pudieran darse a nivel tecnológico, con la intención de soslayar el efecto negativo del cambio climático en el mundo.

Este apoyo financiero se hará extensivo a los países en desarrollo que formen parte del Acuerdo de París (ADP), en aras de fortalecer la ya mencionada acción cooperativa que debe existir entre las partes, en el desarrollo y transferencia de tecnología en cada uno de las etapas del ciclo tecnológico.

3.2.1.8.5 Educación y participación ciudadana

Un enfoque transversal del acuerdo es la necesidad de mejorar la educación sobre el Cambio Climático y sus efectos, por lo que la formación, sensibilización y participación de la sociedad civil son acciones que deben fortalecerse. Esto se hace reiterativo en los artículos 11 y 12 del ACP.

3.2.1.8.6 Fomento de la Capacidad

Lo que indica el fomento de la capacidad es el deseo de robustecer las competencias de los países en desarrollo, especialmente de los que tienen menos capacidades y que tienen mayores efectos adversos del Cambio Climático. Es el caso de los pequeños Estados Insulares, los cuales tienen que adelantar acciones concretas frente a este fenómeno, sin que cuenten con las suficientes herramientas políticas y económicas para ello.

Lo que se quiere con el fomento de la capacidad es el que estos países se encuentren con un mayor nivel de preparación para afrontar los embates que tienen que soportar, y así ser más fuertes en materia de mitigación y adaptación al Cambio Climático. Por esta razón se debe “facilitar el desarrollo, la difusión y el despliegue de tecnología, el acceso a la financiación para el clima, los aspectos pertinentes de la educación, formación y sensibilización del público y la comunicación de información de forma transparente, oportuna, exacta” (art.11).

El proceso de fomento de la capacidad deberá tomarse como un eje de acción sobre el cual deben integrarse los países en desarrollo que son parte del acuerdo, en todos sus niveles bien sea local, departamental o comunitario y nacional. El fomento de la capacidad debe basarse en las lecciones aprendidas en el pasado, teniendo en cuenta las actividades que se han efectuado en el marco de la Convención, en un proceso que debe ser inclusivo, en particular cuestiones de igualdad de género.

Los países que son desarrollados deberán ayudar a aquellos que aún no lo son en el fomento de su capacidad, siendo esto una especie de responsabilidad compartida existente entre las partes firmantes del acuerdo. Los países desarrollados que con el fin de fomentar la capacidad hagan un enfoque regional, bilateral o multilateral tendrán que informarlo periódicamente sobre estas actividades; los países en desarrollo por su parte deberán dar cuenta de los progresos que han realizado bien sea a través de planes, políticas o acciones tendientes a fomentar su capacidad.

3.2.1.8.2 Transparencia

El ACP contempla un marco de transparencia reforzado para las medidas y el apoyo, el cual pretende fomentar la confianza entre las partes del Acuerdo, así como ser un instrumento de verificación efectiva de la ejecución de lo planteado en él. Sin embargo, este mecanismo no sanciona a aquellos que no lo apliquen, pues afirma que “se aplicará de manera facilitadora, no intrusiva y no punitiva, respetando la soberanía nacional, y evitará imponer una medida a las partes” (art. 13).

Estas comunicaciones tendrán en cuenta el inventario nacional de emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógenas por los sumideros de gases de efecto invernadero, así como información del fomento a la capacidad que se le esté dando, de la transferencia de tecnología y la financiación por parte de otros países, así como los avances en adaptación y mitigación al cambio climático.

El objeto del marco de transparencia reforzado es el tener un panorama claro entorno a la aplicación de las medidas adoptadas frente al cambio climático, haciendo seguimiento de los procesos internos que se adelanten al interior de cada país en materia de mitigación y adaptación; asimismo se observarán las buenas prácticas, prioridades, necesidades y carencias de cada país con el fin de hacer un balance mundial (art 14), que no es otra cosa

que una evaluación periódica que debe hacer la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las partes, en la que hace un análisis colectivo de los avances entorno a la adaptación y mitigación del cambio climático , lo cual debe ir avalado por datos científicos precisos.

Art. 2

El principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas” es un principio recurrente a lo largo del acuerdo, aunque no siempre de manera textual, pero si como base del alcance del mismo en sus distintos artículos.

El desarrollo armónico que debe existir entre desarrollo económico y cambio climático se pone de manifiesto en el artículo 2, al establecer que una de las metas del acuerdo es “situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente del clima y con bajas emisiones de efecto invernadero”, lo cual es congruente con la definición de desarrollo sostenible aportada en el informe Brundtland. Uno de las esferas sobre las que se desarrolla el ACP es que el desarrollo industrial, de las distintas empresas de los países, las distintas actividades humanas dirigidas a fomentar la economía, no se vean opacadas por las políticas ambientales, sino el que estas funcionen paralelamente, la una de la mano de la otra; en este mismo sentido pueden verse van encaminadas las medidas de adaptación, pues es fundamental para el acuerdo que estas se implementen en todos los países firmantes del acuerdo.

La seguridad alimentaria es uno de los temas que se plantea el acuerdo, por lo que enuncia que las medidas de adaptación y mitigación deben efectuarse de manera progresiva, pues de no hacerlo la producción de alimentos puede verse comprometida.

El ACP en el artículo 4 contempla que las metas de este, en particular para que las emisiones mundiales de efecto invernadero alcancen su punto máximo lo antes posible, sin dar una fecha o un plazo preciso; simplemente manifestando que es algo que se espera que suceda. Con base en el principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, se entiende que este proceso será más lento para los países que se encuentran en desarrollo. El objetivo de este propósito es que con base en la información científica más sofisticada que

se encuentre, alcanzar el equilibrio entre la absorción antropógena por los sumideros en la segunda mitad del siglo y las emisiones antropógenas por las fuentes.

Hay entonces que resaltar la importancia de las contribuciones que cada país haga con esta finalidad. Por contribuciones se entiende el compromiso que tiene cada uno de los países firmantes del acuerdo con el objeto de reducir las emisiones de todos los gases de efecto invernadero, dentro de los que se encuentra el carbono, el Metano, el Óxido Nitroso, los Hidrofluorocarbonos, los Perfluorocarbonos, el Sulfuro de Hexafluorido y el Nitrógeno Trifluorido.

Cada uno de los países se ha comprometido a realizar unas contribuciones en este sentido, denominada INDC (Intended Nationally Determined Contribution) o Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional. Esta contribución es especificada en un documento en el cual de manera individual cada país se compromete con reducir sus emisiones para el año 2030. El ACP prevé que varias economías contemplen hacer sus compromisos de reducción en bloque, de modo que para el caso de la Unión Europea se ha presentado un solo compromiso a nombre de todos sus países miembros, lo cual implica que cada Estado miembro (lo cual aplica no sólo para la Unión Europea, sino para todos aquellos países que se presenten en bloque, por pertenecer a una Organización regional de integración económica) es responsable de su nivel de emisiones. El INDC debe hacerse cada 5 años (art. 9), y deberán ser inscritas en el registro público de la secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Las comunicaciones en las que los países partes del acuerdo señalen sus compromisos en materia de reducción de emisiones, deben ir acompañados de una serie de principios, como lo son la integridad ambiental, la transparencia, la exactitud, la exhaustividad la comparabilidad y la coherencia. Un principio que debe resaltarse es el de evitar el doble cómputo, el cual es de carácter reiterativo a lo largo del texto del ACP, encontrándose entre otros en los artículos 4.13, 6.2 y 6.5.

Las contribuciones a las que cada país se comprometa deberán presentar una progresión con relación a los compromisos ya previamente adquiridos en el Protocolo de Kyoto, siendo estas superiores a las que cada Estado se asignó en dicho instrumento. Los países desarrollados tienen un deber aún mayor de realizar esfuerzos dirigidos a cumplir con las

metas asignadas, las cuales se comprometieron cumplir. Estos esfuerzos deben acaparar el conjunto de la economía y no parte de esta, lo cual sí le es permitido a los países que aún no se encuentran en un estado de desarrollo pleno.

Los países que aún no son desarrollados en todo caso deben realizar acciones que mitiguen los efectos del cambio climático en sus territorios nacionales, en cualquier caso, teniendo en cuenta las circunstancias peculiares que tiene cada nación (art 4.4); asimismo a los pequeños Estados insulares y a los países menos adelantados se les tiene una consideración especial, razón por la cual no sólo se les da un mayor apoyo sino que también se les tiene la posibilidad de presentar planes, acciones y medidas tendientes a tener bajas emisiones de gases de efecto invernadero, en las que se reflejen sus circunstancias especiales, no teniendo que reflejar estas medidas en toda la economía del país en su conjunto.

Un ejemplo claro de ello es el caso de las Islas Maldivas, las cuales en la comunicación enviada a la UNFCCC (United Nations Frame Convention on Climate Change), únicamente se compromete a disminuir emisiones de gases de efecto invernadero en el sector energético, el cual comprende generación de energía, eficiencia energética en lo relacionado con el consumo doméstico, y eficiencia energética en lo relacionado con los procesos y usos productivos. También incluyen el sector transporte y el de desechos. Los gases de efecto invernadero que se comprometen a reducir son sólo dos: el carbono y el metano, por considerar que las emisiones relacionadas a los demás gases de efecto invernadero son insignificantes.

Otro ejemplo de pequeño Estado insular es el de Singapur; este a pesar de ser un país desarrollado (es considerada una de las naciones más ricas del mundo, teniendo un PIB per capita de 45.778 dólares), tiene una situación climática particular, dado que al ser un Estado insular es más vulnerable que otros países a los efectos adversos del Cambio Climático, razón por la cual tiene que estructurar planes de adaptación más severos que otros países del mundo. Asimismo, resaltan en su comunicación a la Convención Marco de Cambio Climático de las Naciones Unidas que tienen pocas alternativas en cuanto a la implementación de energías alternativas, precisamente por su condición geográfica los vientos son lentos, lo cual es negativo para la implementación de energía eólica, careciendo también de recursos geotérmicos. Es una economía eficiente en el manejo del carbono, lo

cual también sometió a consideración de la Convención. Esto hace que aunque Singapur sea un país desarrollado, con un producto interno bruto per cápita alto con relación a los demás países del mundo, se encuentre por su ubicación en unas condiciones especiales respecto de las demás naciones del mundo.

El ACP insta a los países a diversificar sus economías, de modo que la huella ecológica que dejen sea menor y que su desarrollo industrial no comprometa al ambiente ni a la salud humana, instándolos además a seguir los lineamientos del desarrollo sostenible al cual ya se ha hecho mención anteriormente, así como a la erradicación de la pobreza.

3.2.1.8.8 Mecanismo Internacional de Varsovia

El Mecanismo Internacional de Varsovia para las pérdidas y daños que se produzcan como consecuencia del Cambio Climático (CC), es una herramienta financiada por el Fondo Verde del Clima, que pretende dar a los países miembros del ACP, de manera particular aquellos más pobres y a los pequeños Estados insulares fortalecimiento y apoyo, particularmente tecnológico, por parte de los países desarrollados. Este mecanismo se encuentra bajo la autoridad y orientación de la Conferencia de las partes en calidad de reunión de las partes del ACP (art.8.2).

Las esferas que contempla sobre las que se debe actuar de manera cooperativa que pretenden la reducción de pérdidas y daños como consecuencia de fenómenos meteorológicos extremos y los efectos adversos del Cambio Climático son de acuerdo al artículo 8.4 del ACP los siguientes:

- a. Los sistemas de alerta temprana
- b. La preparación para situaciones de emergencia
- c. Los fenómenos de evolución lenta
- d. Los fenómenos que puedan producir pérdidas y daños permanentes e irreversibles
- e. La evaluación y gestión integral del riesgo

- f. Los servicios de seguros de riesgos, la mancomunación del riesgo climático y otras soluciones en el ámbito de los seguros
- g. Las pérdidas no económicas
- h. La resiliencia de las comunidades, los medios de vida y los ecosistemas.

3.2.1.8.9 Adaptación

Aumentar la capacidad de adaptación al CC de cada uno de los países miembros del ACP, así como la reducción de la vulnerabilidad particularmente de aquellos países que más lo son y el fortalecer la resiliencia frente al CC son metas fundamentales del Acuerdo. La protección de los medios de vida, los individuos y los ecosistemas son un esfuerzo que deben adelantar de manera conjunta las autoridades competentes a todos los niveles, desde el local, subnacional y nacional hasta el regional e internacional.

Por tal razón teniendo en cuenta que los niveles de adaptación son importantes a nivel global los cuales tienen para las economías de los países unos costos inmensos, estos podrían reducirse si se fomentaran las medidas que cada país debe tomar en materia de mitigación, siendo piedra angular para la disminución de los costos de adaptación la aplicación y desarrollo de planes de mitigación, así como la financiación de los mismos.

De acuerdo con lo estipulado en el acuerdo cada país es responsable de sus planes de adaptación, lo cual debe desarrollarse de manera conjunta por todos los miembros de la sociedad, dando cabida en particular a los más vulnerables. Para elevar la adaptación como un enfoque que debe darse a las políticas públicas de los países miembro, debe considerarse las situaciones especiales de cada uno, en observancia del conocimiento tradicional desarrollado por sus pueblos, así como de los pueblos indígenas. Lo anterior debe ir completamente armonizado con evidencia e información científica (mejor información científica disponible).

En materia de adaptación se considera el principio de responsabilidad conjunta pero diferenciada, por lo que los países más favorecidos en las áreas económica y social deberán colaborar con aquellos que se encuentran en inferioridad de condiciones, y que son especialmente vulnerables a los efectos adversos del CC.

El Marco de Adaptación de Cancún (COP 16), el cual creó el Comité de adaptación, así como contempló el desarrollo de los Planes Nacionales de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), el cual tuvo como misión analizar el riesgo por pérdidas y daños asociados a los efectos adversos del cambio climático, es recordado como herramienta vital en el art.7.7. Siendo la *cooperación* una de las piezas base del ACP se estipula que:

1. Debe haber un intercambio de información continuo, semejante a un banco de experiencias en cuanto a planes de adaptación, políticas, aplicación de medidas, conocimientos científicos, entre otros,
2. Fortalecimiento de los arreglos institucionales, en aras de sintetizar la información de modo que todas las partes la tengan, cumpliendo la Convención con su tarea orientadora y brindando asistencia técnica a todos los implicados,
3. Robustecer los servicios climáticos para que apoyen la toma de decisiones de una manera informada, con el acceso a conocimiento científico sofisticado,
4. Aumentar la eficacia de las medidas de adaptación,
5. Prestar asistencia a las partes para que determinen cuales prácticas son más eficaces en materia de adaptación, los esfuerzos que deben realizarse, las dificultades y necesidades que afrontan, fomentando así su uso.

En torno a los planes nacionales de adaptación, estos deberán considerar “la aplicación de medidas de adaptación, el proceso de formulación y ejecución de los planes nacionales de adaptación, la evaluación de los efectos del cambio climático y de la vulnerabilidad a este, con miras a formular sus medidas prioritarias determinadas a nivel nacional, teniendo en cuenta a las personas, los lugares y los ecosistemas vulnerables; la vigilancia y evaluación de los planes y políticas, programas y medidas de adaptación y la extracción de las enseñanzas correspondientes; y el aumento de la resiliencia de los sistemas socioeconómicos y ecológicos, en particular mediante la diversificación económica y la gestión sostenible de los recursos naturales” (art7.9).

Los planes deberán ser comunicados periódicamente, los cuales serán inscritos en el registro público de la Secretaría de la Convención. En el balance mundial que se hagan del mecanismo de adaptación, se tendrán en cuenta los avances realizados por las partes, la

eficacia de la aplicación de las medidas para finalmente hacer un análisis global de los adelantos que se hagan, así como de lo que falta por hacer y lo que debe de hacerse, en materia de adaptación.

3.2.1.8.10 Mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero

El artículo 6 de la Convención gira en torno a tres cuestiones; la primera es la comunicación de los resultados de la mitigación concretada por parte de cada país, particularmente sobre el comercio de emisiones; la segunda el desarrollo de un Mecanismo para el Desarrollo Sostenible (que será el mecanismo que reemplace el Mecanismo de desarrollo limpio contemplado en Kyoto a partir del año 2020); la tercera sobre la creación de un marco de enfoques que no se encuentren conectados con el mercado de emisiones. (UNFCCC, 2016)

De hecho, aun cuando el artículo 6 del ACP todo el tiempo se refiere al mercado de emisiones, casi no utiliza el término “mercado” , pues más allá del comercio para el ACP es valioso resaltar los efectos positivos de las medidas de mitigación, dentro de las que se encuentran el comercio de emisiones. En principio, Kyoto los había contemplado como mecanismos de desarrollo limpio (MDL) de los cuales ya se habló previamente, para ser ahora reemplazados por los Mecanismos de Desarrollo Sostenible (MDS).

Este cambio se dio, entre otras cosas, para menguar los daños en el entorno creados por algunos de los proyectos MDL, ya que desafortunadamente y contrario a lo que se esperaba varios de estos proyectos afectaron comunidades y varios derechos de las mismas (Carbon Market Watch, 2016). Por esta razón, esta herramienta de mercado hace énfasis en el desarrollo sostenible, pues llegaron a hacerse graves denuncias relacionadas con los proyectos MDL debido al desconocimiento de derechos fundamentales a varias comunidades.

Por tal razón este artículo hace particular hincapié en la integridad ambiental, la transparencia y el desarrollo sostenible, así como en el enfoque holístico directamente relacionado con el desarrollo sostenible y con la erradicación de la pobreza. Las labores que se hagan en torno al Mecanismo de Desarrollo Sostenible, deberán tener los siguientes enfoques descritos en el numeral 8:

1. Promover la ambición relativa a la mitigación y la adaptación

2. Aumentar la participación de los sectores público y privado en la aplicación de contribuciones determinadas a nivel nacional
3. Ofrecer oportunidades para la coordinación de los instrumentos y los arreglos institucionales pertinentes

recordando de nuevo que debe evitarse el doble cómputo de las emisiones, la cual fue una mala práctica que se realizó en el pasado, mostrando una realidad en torno a la disminución de emisiones que no era veraz.

Aun cuando ha tenido sus bemoles, son más las bondades que representa que las vicisitudes que ha albergado desde el Protocolo de Kyoto. Asimismo, el mercado de emisiones es de inmensas proporciones, trayendo innumerables beneficios para los países que efectúan las transacciones, como para las comunidades que laboran en torno a los proyectos (pues estos son generadores de empleos verdes). Las utilidades que resulten de las transacciones del mercado, deberán destinarse en parte a sufragar los gastos administrativos de la Convención, así como para ayudar en los costos de adaptación a los países más vulnerables.

3.3 La Secretaría

Este es el ente encargado de efectuar labores de carácter administrativo, directivo y técnico al tenor de lo expuesto en el artículo 8 de la CMNUCC. Es un organismo de apoyo permanente para los miembros de la CP, además vela por el cabal cumplimiento de las metas propuestas. Tiene actualmente sede en Bonn, Alemania. También debe:

1. Organizar los períodos de sesiones de la Conferencia de las Partes y de los órganos subsidiarios establecidos en virtud de la Convención y prestarles los servicios necesarios;
2. Reunir y transmitir los informes que se le presenten;
3. Prestar asistencia a las Partes, en particular a las Partes que son países en desarrollo, a solicitud de ellas, en la reunión y transmisión de la información necesaria de conformidad con las disposiciones de la Convención;

4. Preparar informes sobre sus actividades y presentarlos a la Conferencia de las Partes;
5. Asegurar la coordinación necesaria con las secretarías de los demás órganos internacionales pertinentes;
6. Hacer los arreglos administrativos y contractuales que sean necesarios para el cumplimiento eficaz de sus funciones, bajo la dirección general de la Conferencia de las Partes; y
7. Desempeñar las demás funciones de secretaría especificadas en la Convención y en cualquiera de sus protocolos, y todas las demás funciones que determine la Conferencia de las Partes.

3.4 Subsidiario de Asesoramiento Científico y Técnico (OSACT) 21

Este órgano al interior de la CMNUCC se encarga de:

1. Preparar evaluaciones científicas sobre los efectos de las medidas adoptadas relacionados con el cambio climático y sus efectos
2. Proporcionar evaluaciones del estado de los conocimientos científicos
3. Identificar las tecnologías y los conocimientos especializados que sean innovadores
4. Prestar asesoramiento sobre programas científicos, cooperación internacional y demás medios para apoyar las capacidades endógenas de los países en desarrollo.
5. Responder a las preguntas de carácter científico, técnico y metodológico que la CP y demás órganos de la CMNUCC planteen.

3.5 Órgano Subsidiario de Ejecución 22

Este organismo, que se encuentra al mismo nivel del OSACT tiene como funciones principales él analizar desde la perspectiva científica las decisiones tomadas al interior de la organización, ayudar a la CP en la preparación y aplicación de decisiones y desarrollar recomendaciones.

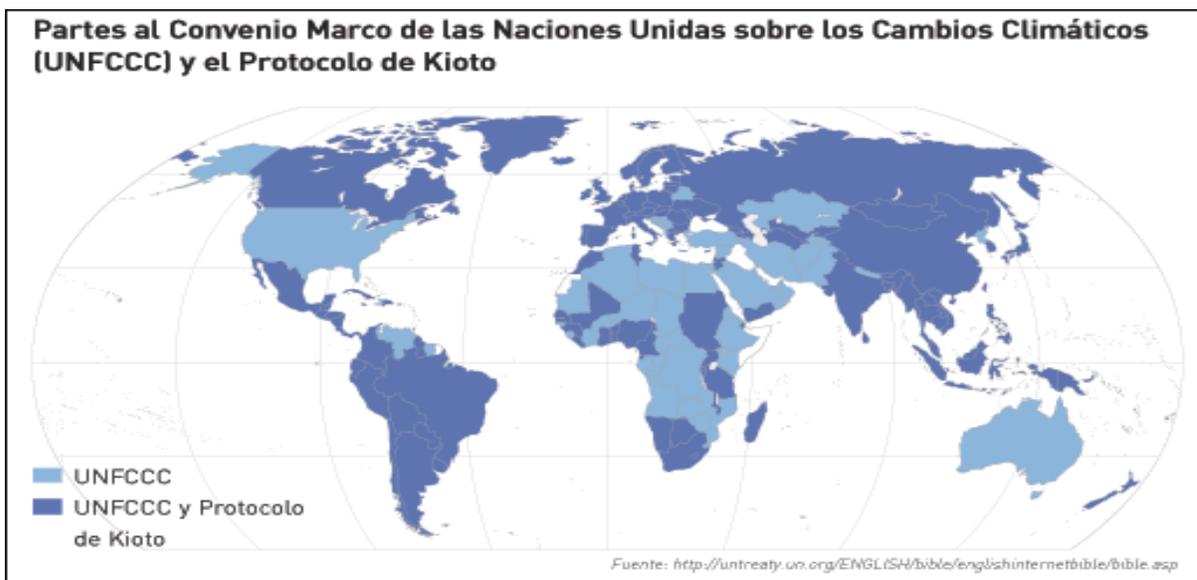
21 CMNUCC, artículo 9

22 CMNUCC, artículo 10

3.6 Organización de los países miembros de la CMNUCC

Los países firmantes de la Convención se organizan en tres categorías con diversidad de obligaciones, dependiendo su nivel de desarrollo y su vulnerabilidad al Cambio Climático.

Ilustración 5. Partes del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático



Fuente: (UNEP, 2010)

Los países miembros de la Convención se dividen en tres grupos a saber:

1. Países del Anexo I: Incluye a los países industrializados miembros de la OECD (Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo) en 1992, algunos países con economías en transición (las partes EET), incluyendo la Federación Rusa, los Estados Bálticos, y varios Estados pertenecientes a Europa Central y Oriental. (Bernstein, Montgomery, & Tuladar, 2006).

Estos se han comprometido a reducir sus emisiones de GEI's al tenor de lo expuesto en el artículo 4, inciso 2, literales a y b de la Convención. Asimismo, estos países han aceptado los objetivos de emisiones expuestos en el Anexo B del Protocolo de Kyoto y en su interinidad el artículo 3 de la CMNUCC (United Nations, 1992). Estos únicamente podrán sobrepasar la asignación de emisiones mediante la

utilización de los mecanismos de compensación contemplados en el protocolo de Kyoto: implementación conjunta (IC), mecanismos de desarrollo limpio (MDL) y comercio de AAU (unidades de cantidades atribuidas). (Babiker, Reilly, & Jacoby, 2000),

Tabla 1. Países Miembros del Anexo I del CMNUCC

MIEMBROS DEL ANEXO I DE LA CMNUCC	
PARTE	Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones (% del nivel del año o período de base) ²³
Alemania	92
Australia	108
Austria	92
Bélgica	92
Bulgaria*	92
Canadá	94
Comunidad Europea	92
Croacia*	95
Dinamarca	92
Eslovaquia*	92
Eslovenia*	92
España	92
Estados Unidos de América	93
Estonia*	92
Federación de Rusia*	100
Finlandia	92
Francia	92
Grecia	92
Hungría*	94
Irlanda	92
Islandia	110
Italia	92
Japón	94
Letonia*	92
Liechtenstein	92
Lituania*	92
Luxemburgo	92
Mónaco	92
Noruega	101
Nueva Zelanda	100
Países Bajos	92
Polonia*	94
Portugal	92
Reino Unido de Gran Bretaña e	92

²³ De acuerdo con el Protocolo de Kyoto, el cual estará en vigencia hasta 2020, luego de lo cual entrarán en vigencia las disposiciones de París.

Irlanda del Norte	
República Checa*	92
Rumania*	92
Suecia	92
Suiza	92
Ucrania*	100
* Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.	
Elaboración propia a partir de UNFCCC, 2010	

2. Países del Anexo II: Son los encargados de proveer asistencia técnica y financiera a los países subdesarrollados (excepto los que hacen parte del anexo I). Son ellos los miembros de la OECD en 1992 y la Unión Europea: *Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Comunidad Económica Europea, Finlandia, Francia, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Estados Unidos de América.* (Common & Stagl, 2005), (OECD, 1999).

3. **Países no Anexo I:** En su mayoría son países en desarrollo. Varios de estos países son reconocidos por el tratado como especialmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, lo cual incluye aquellos que tienen zonas costeras bajas y/o propensas a la desertificación y la sequía. (Claussen, Davis, Cochran Arroyo, & alia, 2001), (Tol & Verheyen, 2004).

Otros (como los países que dependen fuertemente de los ingresos procedentes de la producción de combustibles fósiles y el comercio) se sienten más vulnerables a los impactos económicos potenciales de las medidas tomadas en respuesta al cambio climático. La Convención hace hincapié en actividades que prometen responder a las necesidades e intereses especiales de esos países vulnerables, como las inversiones, los seguros y la transferencia de tecnología (Tol & Verheyen, 2004), (Kolstad & Toman, 2005).

Tabla 2. Países no anexo

PAISES NO ANEXO I					
Afganistán	Camerún	Guinea Ecuatorial	Myanmar	San Vicente y las Granadinas	Togo
Albania **	Cabo Verde	Eritrea	Namibia	Samoa	Tonga
Algeria	República Centroafricana	Etiopía	Nauru	San Marino	Trinidad y Tobago
Angola	Chad	Fiji	Nepal	Sao Tome y Príncipe	Tunisia
Antigua y Barbuda	Chile	Yugoslavia	Nicaragua	Arabia Saudita	Turmenistán **
Argentina	China	Gabón	Niger	Senegal	Tuvalu
Armenia **	Colombia	Gambia	Nigeria	Serbia	Uganda
Azerbaijan	Comoros	Liberia	Niue	Seychelles	Emiratos Árabes Unidos
Bahamas	Congo	Libia	Oman	Sierra Leona	República Unida de Tanzania
Bahreín	Islas Cook	Madagascar	Pakistán	Singapur	Uruguay
Bangladesh	Costa Rica	Malawi	Palau	Islas Salomón	Uzbekistán **
Barbados	Cuba	Malasia	Panamá	Suráfrica	Vanuatú
Belice	Chipre	Maldivas	Papua Nueva Guinea	Sri Lanka	Venezuela
Benín	Costa de Marfil	Malí	Paraguay	Sudán	Viet nam
Bután	República Democrática de Corea	Malta	Perú	Surinam	Yemen
Bolivia	República Democrática del Congo	Islas Marshall	Filipinas	Suazilandia	Zambia
Bosnia	Djibouti	Mauritania	Qatar	Siria	Zimbabwe
Botswana	Dominica	Mauricio	República de Corea	Tajikistán	
Brasil	República Dominicana	México	República de Moldavia**	Tailandia	* Estado Observador
Brunei	Ecuador	Micronesia	Ruanda	Timor	** Parte para el cual existe una específica CP y / o decisión CMP

Fuente: (UNFCCC, 1997)

4. El mercado de carbono como instrumento de comercio

En virtud de lo señalado en el Protocolo de Kyoto, se organizó un mercado en el cual se realiza el comercio de emisiones. Este ha demostrado tener un comportamiento positivo, ya que cada vez son más los interesados en adherirse a él. Su crecimiento ha sido extremadamente rápido en los últimos años; a doblado su valor teniendo para 2007 un volumen de 47 billones de euros (64 billones de dólares), comparado con los 24 billones de euros (31 billones de dólares) de 2006 y casi 9 billones de euros (11 billones de dólares) de 2005, fecha en la cual se abrió oficialmente el mercado. (World Bank, 2008).

La dinámica de este mercado se encuentra caracterizada por diversos actores, proveedores, compradores e intermediarios, al igual que cualquier otro. El crecimiento y la diversificación del mercado de carbono (MC), ha sido posible gracias a la integración de múltiples actores, como lo muestra la figura anterior con los proveedores y terminando con el cliente final. Es importante tener presente, los notables cambios normativos en Estados Unidos, país que a pesar de no haber firmado el Protocolo de Kyoto en su momento

desarrolló una regulación interna que permite que la legislación obligue a los emisores de GEI's a pagar un coste por ello, representado en impuestos.²⁴

Los mercados de carbono hoy en día no actúan de manera unificada, teniendo cada uno una regulación distinta en torno al precio, métodos, reglamentación y legislación, entre otros. Sin embargo, este mercado se hace bastante atractivo para los inversionistas, ya que existe un tope máximo fijado por ley el cual fija que debe cumplirse un determinado volumen de emisiones por país, lo cual hace que esta sea una inversión segura ya que es un hecho cierto que los países tienen que cumplir con el mandato de Kyoto. (Naciones Unidas, 1997)

4.1 La Diversificación del Mercado de Carbono; el Mercado Regular y el Voluntario

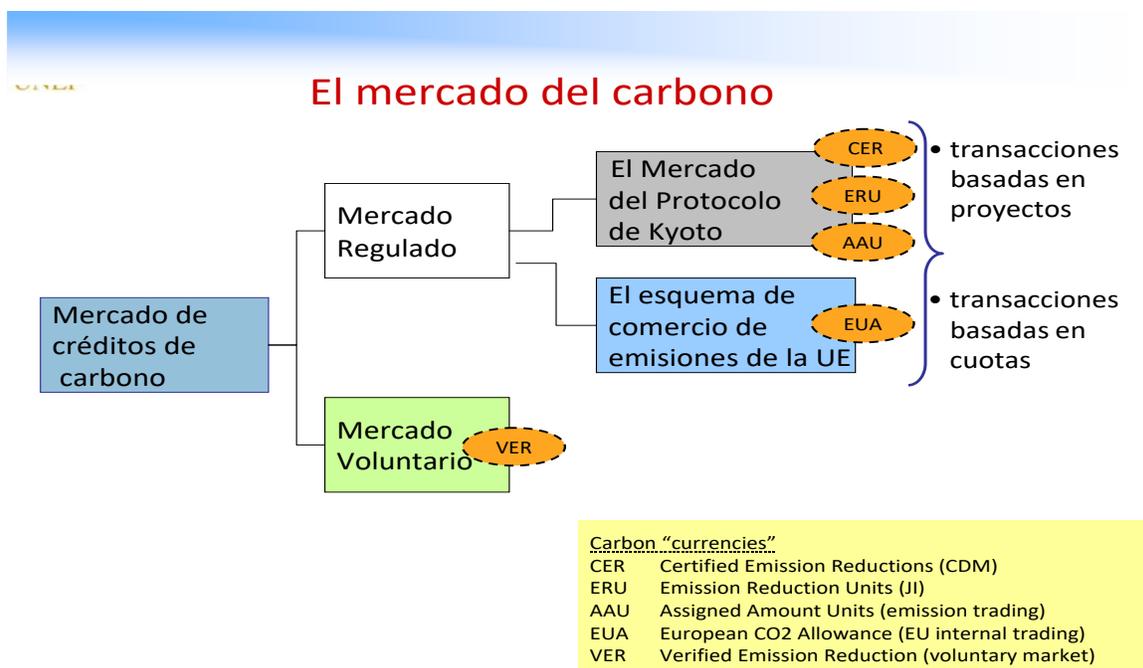
El mercado se divide en dos: mercado regular, el cual surge como consecuencia del Protocolo de Kyoto y el mercado voluntario, que es aquel en el que actúan empresas adquirentes de bonos de carbono en cualquiera de sus modalidades, con el objetivo de contribuir con un medio ambiente saludable y sostenible, correspondiendo así al componente social que tienen. La participación de las empresas en el mercado voluntario les implica un tratamiento especial a nivel tributario, una mejor imagen ante sus clientes,

²⁴ Recientemente la EPA (Environmental Protection Agency), ha decidido apuntar al uso de tecnologías limpias, obligando a las empresas estadounidenses a proliferar la implementación de ellas. De acuerdo con la revista Forbes "La Agencia de Protección Ambiental dictaminó hoy que el dióxido de carbono, posible causa del calentamiento global, es un contaminante del aire que está legalmente obligado a regular, pudiendo tener esta decisión un enorme impacto en la economía de EE.UU. y en la actuación de las empresas norteamericanas para hacer negocios. Lisa Jackson, gerente de la EPA, indicó que el dióxido de carbono y otros cinco productos son dañinos para el medio ambiente y la salud humana. Como resultado, la EPA podría comenzar a regular las emisiones de CO₂ de los automóviles. El fallo también da amplio poder a la EPA para regular las emisiones de gases de efecto invernadero de la industria y de los servicios públicos de energía eléctrica por primera vez". (Stone, 2009).

posicionamiento de la marca, marketing, venta de sus productos, etc. 25Este mercado les permite a los distintos actores regular sus emisiones de carbono.

El mercado verde de bonos de carbono se divide así:

Ilustración 6. División del Mercado de Bonos de Carbono



7

Fuente: (Hinestroza, 2008)

25 “De hecho la primera compensación de carbono fue realizada en 1989, cuando AES Corp, una compañía generadora de energía de Estados Unidos, decidió invertir en un proyecto agroforestal en Guatemala, mientras que el PK fue firmado en 1997 y entró en vigencia apenas en 2005. Debido a que los árboles utilizan y secuestran carbono en su proceso de crecimiento, AES pensó en compensar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) producida durante su generación de electricidad a partir de fuentes fósiles (petróleo, carbón, gas) a través del pago a agricultores en Guatemala por la plantación de 50 millones de pinos y eucaliptos. Lo que pretendía AES, como otras compañías, era reducir su “huella de carbono”, pero no como respuesta a regulaciones vigentes, nacionales o internacionales, que la obligaran a reducir sus emisiones de GEI. Estas motivaciones dieron inicio, sin quererlo al mercado voluntario de carbono” . (Brand, 2008)

Ya en la primera parte de este capítulo se había hablado acerca de los CER (Certificado de Reducción de Emisiones), los ERU (Unidad de Reducción de Emisión) y los AAU (Unidades de Cantidades Atribuidas)²⁶. Faltarían por definir los EUA (Asignación para la Unión Europea), que como su nombre lo indica son las asignaciones de emisiones de la Unión Europea, es decir, el derecho que tienen los países miembros de la Unión Europea a emitir una determinada cantidad de CO₂ por un periodo de tiempo. Asimismo, habría que clarificar que es un VER (Reducción de Emisión Verificada), el cual es una unidad de reducción de GEI's que puede ser verificada por un auditor independiente, que como puede verse en el gráfico es comercializada en el mercado voluntario. Un VER (Reducción de Emisión Verificada) y un EUA (Asignación para la Unión Europea) equivalen a una Tonelada de Carbono, al igual que los CER, ERU y AAU.

4.1.1 El Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (EU ETS).

El régimen de comercio de emisiones (ETS) comenzó el 1 de enero de 2005, creando el primer sistema de comercio multilateral de emisiones y el mayor régimen del planeta. El Régimen Comunitario de Comercio de Derechos de Emisión de gases de efecto invernadero RCCDE, mecanismo que opera en la UE es ejecutado en las siguientes fases a saber: 2005-2007 (Fase I), 2008-2012 (Fase II, coincidiendo con el primer período de compromiso del Protocolo de Kyoto), 2013-2020 (Fase III). (Trotignon & Ellerman, 2008)

Según Point Carbon Advisory Services, los pilares del EU ETS son:

- *“Se trata de un sistema basado en ‘limitar y comerciar’;*
- *Actualmente se hace hincapié en la reducción de las emisiones de CO procedente del sector eléctrico y de emisores industriales;*

²⁶ Ver página 8, acerca del Protocolo de Kyoto.

- *La implementación se efectúa en fases, con revisiones periódicas y posibilidades de ampliación a otros gases y sectores.*
- *Los planes de asignación de derechos de emisión se determinan periódicamente, por adelantado, para cada fase;*
- *Incluyen un sólido marco de cumplimiento;*
- *El mercado es toda la UE, aunque se aprovechan oportunidades de reducción de emisiones en el resto del mundo a través del vínculo con el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y la Implementación Conjunta (IC) del Protocolo de Kyoto, e incorpora vínculos con mecanismos compatibles en terceros países”.*
(Point Carbon Advisory Services, 2008)

El marco jurídico del mercado de carbono en la Comunidad Europea es la Directiva 2003/87/CE, la cual se encarga de autorizar la concesión y brinda al titular de un subsidio UE (EUA) el derecho a emitir una tonelada de CO₂. El valor de EUAs (Asignaciones para la Unión Europea) asignados a cada emisor en el sistema figura en los planes nacionales de asignación elaborados por los Estados miembros y aprobados por la Comisión Europea. Cinco sectores se encuentran cubiertos por la Directiva: generación de calor y de energía, refinerías de petróleo, metales, celulosas y papel, e industrias intensivas en energía. Francia y los Países Bajos, ampliaron unilateralmente el ámbito de aplicación de RCCDE en la fase II con el objetivo de incluir las instalaciones que emiten óxido nitroso (N₂O). (European Comission, 2009)

El sistema incluye aproximadamente 12,000 plantas de energía e industriales en toda la UE con 27 Estados miembros y se aplica a las empresas de todos los tipos no sólo los servicios públicos y los industriales que son, naturalmente, cubiertas por el Reglamento, sino también a grandes financieros del mundo que juegan un papel crucial como intermediarios y proveedores de liquidez; estos a su vez incluyen los bancos de inversión, los fondos de cobertura, casas de comercio y corredores.

En el marco del Régimen Comunitario de Comercio de Derechos de Emisión de gases de efecto invernadero (RCCDE), cada Estado miembro establece un registro nacional que une a los demás con el Diario Independiente de Transacciones Comunitario (DITC)²⁷. Cada registro nacional se conecta a este medio, que a su vez garantiza la seguridad, la compatibilidad y la integración armónica de todos los sistemas bajo un marco europeo. La suma de todos los registros, junto con el DITC funcionan como el sistema de registros. Los subsidios se expiden a las cuentas de registro establecidos para cada instalación afectada. El Registro de cuentas lo puede establecer por cualquier persona o empresa. Con el fin de hacer o aceptar la entrega de EUAs (Asignaciones para la Unión Europea) en ECX (Bolsa Climática de Europa), se tendrá que abrir una cuenta en uno de los registros nacionales.

4.1.2 Dos ejemplos exitosos: New South Wales Greenhouse Gas Abatement Scheme (NSW)²⁸ y el Chicago Climate Exchange (CCX)

4.2.2.1 El Esquema de Disminución de Gases de Efecto Invernadero de Nueva Gales del Sur (NSW GGAS) de Australia.

El Plan de Reducción de Gases de Efecto Invernadero de NSW (GGAS) empezó el 1 de enero de 2003. Es uno de los primeros regímenes de comercio de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI's) en el mundo. El GGAS tiene por objeto reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción y el uso de la electricidad. Esto se logra mediante el uso de actividades basadas en proyectos para compensar la producción de gases de efecto invernadero.

El GGAS anualmente formula objetivos de obligatorio cumplimiento encaminados a la reducción de GEI's. Este Plan obliga a las empresas que generan, compran o venden electricidad en esta región de Australia a cumplir con los requerimientos que en esta

²⁷ Mayor información en

http://www.mma.es/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/comercio_emisiones/com_emis_ue/amb_ue.htm y en http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/citl_en.htm.

²⁸ Ver <http://www.greenhousegas.nsw.gov.au/>

materia se les realice, los cuales son proporcionales al tamaño de la empresa y su participación en el mercado. De presentarse el caso en el que las empresas no acaten las instrucciones dadas por el GGAS deberán pagar una penalidad, la cual es impuesta por el ente regulador independiente (IPART), el cual es el encargado de velar por el cumplimiento de lo establecido en el GGAS.

EL NSW es también competente para realizar la evaluación de los proyectos de reducción de emisiones, la acreditación de las partes que llevarán a cabo proyectos, crear los certificados de emisión. También se encarga de monitorizar y verificar el registro y la transferencia de certificados de reducción de CER's producidos a partir de los proyectos.

4.2.2.2 La Bolsa Climática de Chicago (Chicago Climate Exchange (CCX)) de Estados Unidos

La Bolsa Climática de Chicago es el mercado voluntario más importante de éste tipo en Estados Unidos. Inició operaciones en 2003. Actualmente tiene a su cargo la comercialización de emisiones, en particular de seis gases estimados en el PK como lo son el CH₄, el NO₂, el PFC, el HFC, el SF₆ y por supuesto, el CO₂. Los miembros del CCX son reconocidas empresas entre las que se encuentran Ford, DuPont y Motorola. El Presidente de Estados Unidos, Barack Obama fue uno de los fundadores del Chicago Climate Change, y las políticas que manejaba desde entonces han sido desarrolladas en lo que lleva de mandato.

El CCX consta de tres componentes:

1. El Registro. El CCX se encarga de gestionar la información de las empresas participantes y monitoriza las emisiones.
2. La Plataforma de Comercio. El CCX controla las transacciones de permisos y compensaciones en el mercado.

3. La Plataforma de Establecimiento y Ganancias. El CCX recibe información de la Plataforma de Comercio, envía nuevos datos al Registro y tramita todos los pagos.

Los componentes anteriormente descritos brindan a las empresas información en tiempo real del mercado,

Las tres secciones estarán integradas y proporcionarán a las empresas información en tiempo real sobre el mercado de CO₂, para que éstas puedan gestionar sus emisiones y adaptar sus estrategias de actuación en este mercado.

4.2 Los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) en el Contexto Internacional

Los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), merecen especial atención ya que han logrado posicionarse en el mercado como una de las herramientas por los inversionistas para desarrollar proyectos que permiten la reducción de GEI's. Para octubre de 2008, el mercado se comportó de la siguiente manera:

Asia es el lugar en el que se han emitido una mayor cantidad de CER's, seguido por Latinoamérica. África aún es incipiente en la elaboración de proyectos MDL. Hasta el año 2008, 195 millones de CER's han sido expedidos por la Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio. Estas cifras son congruentes con el amplio portafolio de proyectos anualmente registrados por país. (UNFCC, 1992)

El mercado chino lleva la delantera, con un 48,2% del mercado mundial, seguido por India con un 16,6% , Brasil con un 9,18%, la República de Corea con un 7.53%, México con un 3,68%, Chile con un 2,08%, Argentina con un 2, 02%, Qatar con un 1,31%, Suráfrica 1,19%, Malasia 1,18% e Indonesia con un 1,08%. El 7,51% del mercado se encuentra distribuido en otros países del mundo.

De manera precisa, el porcentaje anual de reducciones por país es el siguiente:

Tabla 3. Porcentaje anual de reducción de Gases de Efecto Invernadero por país

PAIS	PROMEDIO DE REDUCCIONES ANUALES (En millones de Toneladas de CO ₂)
Argentina	3,851,143
Armenia	200,998
Bangladesh	169,259
Bután	524
Bolivia	224,371

Brasil	17,496,393
Camboya	51,620
Chile	3,973,232
China	91,877,282
Colombia	836,116
Costa Rica	251,600
Cuba	342,235
Chipre	72,552
República Dominicana	123,916
Ecuador	465,451
Egipto	1,685,393
El Salvador	475,444
Fidji	24,928
Georgia	72,700
Guatemala	279,694
Honduras	229,032
India	28,702,257
Indonesia	2,059,693
Israel	1,059,689
Jamaica	52,540
República Democrática de Laos	3,338
Malasia	2,242,132
México	7,006,185
Mongolia	71,904
Marruecos	255,794
Nepal	93,883
Nicaragua	456,570
Nigeria	1,496,934
Paquistán	1,050,000
Panamá	118,702
Papua Nueva Guinea	278,904
Perú	887,221
Filipinas	365,524
Qatar	2,499,649
República de Corea	14,356,217
República of Moldavia	47,343
Suráfrica	2,259,864
Sri Lanka	109,619
Tailandia	638,686
Tunicia	687,573
Uganda	36,210
República Unida de Tanzania	202,271
Uruguay	211,577
Vietnam	681,306

Elaboración Propia. Fuente: (UNFCCC, 2010)

El porcentaje más alto de proyectos registrados los tiene India con un 33,70%, seguido por China, con un 16,85%. Posteriormente encontramos a Brasil con un 12,50%, México con un 10,98%, Malaysia con un 2,83%, Chile con un 2,39%, República de Corea con un 1,85 y el resto del mundo con un 18,91%.

Colombia se encuentra en el cuarto lugar en América Latina. Brasil, ocupa el primero, seguido de México y Chile. Los tratados comerciales de los cuales hacen parte estos países, ha sido un gran incentivo para el fomento de proyectos MDL. Como puede

apreciarse en el gráfico siguiente, es vital la inversión de países desarrollados en la realización de este tipo de proyectos.

El Reino Unido es el país que mayores inversiones en proyectos MDL en el mundo. Posteriormente encontramos a Holanda, con casi un 15% de la inversión global. En un tercer lugar se encuentra Japón con un 12,33%, seguido por Suiza, Suecia y Alemania respectivamente. Podemos entonces concluir que existe un gran interés de parte de los países de la Comunidad Europea en esta área. Cabe resaltar que este interés es derivado de la obligación que estos países adquirieron al ser parte del Protocolo de Kyoto. Particularmente los países industrializados que ratificaron el Protocolo y ahora el Acuerdo de Paris, tienen que continuar siendo competitivos y al mismo tiempo preservar el medio ambiente, razón por la cual acuden a los Mecanismos de Desarrollo Limpio (que en adelante, a partir del ACP se convertirán en MDS).

En países como España la multa impuesta por el gobierno por cada tonelada adicional emitida al porcentaje autorizado es de 100 euros 29, en tanto que el comprar un bono de carbono equivalente a una tonelada oscila en promedio entre los 4 y 8 euros. Ahora bien, al promover un proyecto MDL dicho coste tiende a reducirse ostensiblemente. (Eguren, 2004)

En la actualidad, conforme a las estadísticas manejadas por la CMNUCC, el número exacto de proyectos registrados por área específica es el siguiente:

Tabla 4. Proyectos registrados por sector

SECTOR	PROYECTOS REGISTRADOS
(01) Fuentes energéticas (fuentes renovables y no renovables)	637
(02) Distribución de energía	0
(03) Demanda de Energía	16
(04) Industrias Manufacturadas	68
(05) Industrias Químicas	21
(06) Construcción	0
(07) Transporte	2
(08) Minería/producción mineral	7
(09) Producción de Metales	1
(10) Emisiones fugitivas de combustibles (sólidos, aceites y gases)	89

(11) Emisiones fugitivas de la producción y consume de halocarbonos y sulfuro de	16
(12) Utilización de disolventes	0
(13) Manipulación y eliminación de residuos	245
(14) Forestación y Reforestación	1
(15) Agricultura	83

Fuente: CMNUCC, 2011

4.3.3 Proyectos registrados por región en el mundo

Asia y el Pacífico son las regiones que han registrado un mayor porcentaje de proyectos, con un total de 571 de un total de 920, lo que equivale al 62,07% del mercado mundial. De otro lado, Latinoamérica y el Caribe han registrado hasta el momento 318 proyectos, siendo esto el 34.57% del conglomerado. África ha inscrito hasta el momento 24 proyectos, lo cual representa un 2.61%. En otros lugares del mundo, se han inscrito 7 proyectos, lo cual representa el 0.76% del mercado.

Los países asiáticos son los que hasta el momento han realizado las más importantes contribuciones al mercado de los Cer's. China hasta el momento ha emitido un 31.53%, seguido de la India con un 29,83%. Posteriormente la República de Corea ha tenido participaciones de un 17.03%. Luego, podemos ver en un porcentaje más reducido a los países latinoamericanos, representados por Brasil, México y Chile, que no alcanzan a abarcar un 20% del mercado, a pesar de ser países con un alto potencial para ello.

4.4 Los Precios en el Mercado de Carbono

La evolución del precio ha sido siempre creciente; la expectativa del mercado era en un principio bastante inferior a la realidad alcanzada actualmente. Para el año 2004 oscilaba una tonelada de CO2 entre los US\$3 y US\$5,5 para MDL y entre US\$3 y US\$8 para JI (Joint Implementation). Ese mismo año, Grütter Consulting elaboró un modelo para el Banco Mundial en el cual se simulaban los escenarios posibles para la evolución de los precios del carbono, con base en un patrón de competencia perfecta, el cual tenía en cuenta

las necesidades de los países del Anexo B del PK, considerando además la participación parcial de países como Estados Unidos y China. Este informe arrojó un resultado de US\$4 por CO₂ton. (Eguren, 2004)

De otro lado Point Carbon, una de las firmas actualmente más posicionadas en el análisis del mercado de carbono, predijo precios de US\$5.5 para 2005 y de US\$7.8 para 2008. En ese entonces de acuerdo con varios autores (Eguren, Carbonpositive, Ieta), hacía los pronósticos más altos. Sin embargo, y a pesar de la alta experiencia de los analistas citados, los precios del mercado fueron más altos de lo augurado, alcanzando hoy en el mercado OTC (Over the Counter) un precio de €\$15.5.

Los precios se han movido constantemente, en razón a la demanda y oferta del mercado. Es importante tener en cuenta factores vitales que inciden en él, tales como la liquidez y el volumen del mercado, los cuales dependen directamente de la regulación. El factor más trascendental es el aumento del costo que cada reducción implica para los países del Anexo I. Es así como la unidad marginal de eficiencia incrementada adquiere un valor cada vez más alto. Otro de los aspectos primordiales es la intervención de los gobiernos, ya que dependen en gran medida de los programas, acciones y políticas que ellos emprendan el aumento en el volumen de demanda (De Micheli, 2006)

Otro jugador importante que coadyuva en el mercado de emisiones son las empresas privadas que, en aras de dar cumplimiento a las regulaciones de los gobiernos, disminuir sus impuestos y también para colaborar con la compensación ambiental en países en vías de desarrollo fomentan la demanda de emisiones en el MC. (Parsons, Ellerman y Feilhauer, 2009)

La compra de créditos sobre futuras emisiones y la ayuda para el desarrollo de proyectos por parte de los Fondos son otro elemento implícito en la demanda. También lo son el banking (el precio que el vendedor imponga), los impuestos y el costo de la penalidad por incumplimiento componentes definitivos. El cambio de alguno de los factores

anteriormente mencionados genera una alteración en la oferta y la demanda, lo cual supone un cambio inminente en el precio. (Convery, Ellerman y De Perthuis, 2008)

Otros elementos que deben tenerse en cuenta como determinantes del precio, son los cambios legislativos en las legislaciones nacionales y en la regulación por parte de organismos supranacionales como la ONU. Con la entrada en vigor del Acuerdo de París, las reglas de juego cambian radicalmente, razón por la cual los precios de mercado han ido bajando, esperando la entrada en vigencia del Acuerdo de París.

Un aspecto importante de evaluar es la tendencia económica mundial, pues en épocas de recesión, los precios del carbono disminuyeron con relación a periodos de crecimiento de la economía. La recesión ha castigado la economía de las empresas y de los países, lo cual también se hace evidente en el mercado de carbono. La menor compra de emisiones que se vio en la más reciente recesión, fue fruto de la disminución de la capacidad adquisitiva. Otro factor que hay que considerar es el que muchos países consideran que acatar las disposiciones normativas que actúan contra el cambio climático pueden menoscabar su competitividad.

En el caso de los proyectos MDL, la elegibilidad del desarrollo de un proyecto de ésta índole depende en gran parte de la confianza de los inversionistas en el país, por lo que la calificación de riesgo país es un punto de referencia significativo. El Emerging Markets Bond Index Plus (EMBI+), además de otros indicadores que miden los índices de violencia, volatilidad de los mercados, entre otros, definen lo atractivo de un proyecto y por ende su flujo en el mercado. (J.P Morgan, 2009)

4.5. Innovación Financiera en el Mundo del Carbono

Las instituciones financieras han entrado en el mundo del carbono adquiriendo nuevos agregados de carbono y construyendo una base para el origen de los activos de carbono a nivel mundial. Un número creciente de contratos y de derivados basados en el carbono están exponiéndose en el mercado actual. Empresas especializadas e instituciones han surgido para prestar servicios a varios aspectos de la cadena de valor del carbono;

algunas han comenzado a vincular las finanzas del carbono con habilidades más tradicionales que se encuentran en otros mercados de productos básicos. (World Bank, 2008)

Varios fondos dedicados al desarrollo y la participación en proyectos de áreas verdes se han puesto en marcha (por ejemplo: estos fondos están siendo parcialmente reemplazados con el flujo de ganancias del carbono o en parte con la venta de los créditos para satisfacer las expectativas de rentabilidad del inversionista). Grandes bancos internacionales tienen equipos estructurados para recoger las posiciones principales de proyectos ricos en carbono y han establecido mesas de negociación de carbono, buscando oportunidades de arbitraje. Las instituciones financieras ofrecen productos que reducen o transfieren el riesgo, por ejemplo, ofreciendo garantías de entrega para los activos de carbono en el mercado secundario. Algunos productos financieros que se están lanzando incluyen:

a) Monetización de los futuros créditos del carbono: los préstamos son proporcionados por las instituciones financieras contra futuros productos de crédito del carbono en próximos contratos de compra. Los contratos de compra están comprometidos con el reembolso del préstamo en virtud de un producto-soporte, una corporación o modelos de financiación de proyectos. (World Bank, 2008; Santander Carbon Finance, 2008).

La estructura permite que el flujo de utilidades del futuro carbono pueda utilizarse anticipadamente inyectando así dinero a un proyecto de inversión. El único inconveniente de esto es el que el sistema de titulación³⁰ aún no está del todo condensado. Otro aspecto

³⁰ “La titulación es el diseño de instrumentos financieros (bonos de renta fija o variable) respaldados por flujos provenientes de activos de distinta naturaleza. Lo anterior se perfecciona a través de una compra a término del activo por parte de un Patrimonio Separado que a su vez lo financia con el bono de oferta pública colocado en el mercado. Los activos de este tipo definidos en la ley son:

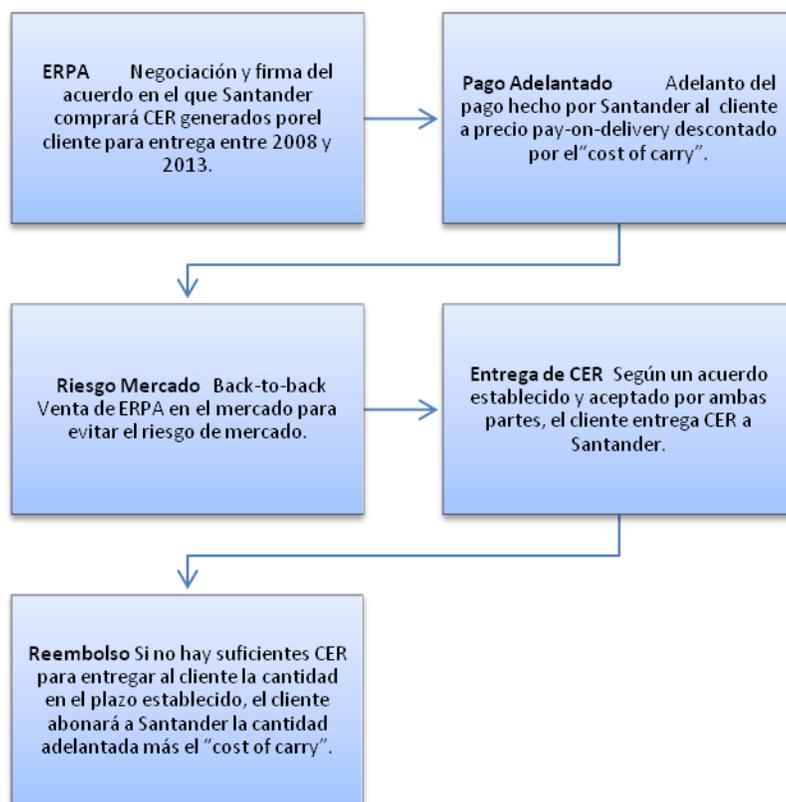
- Letras hipotecarias y mutuos hipotecarios.
- Contratos de arrendamiento con promesa de compraventa y sus respectivas viviendas.
- Créditos y derechos sobre flujos de pago emanados de obra pública, de obra de infraestructura de uso público, de bienes nacionales de uso público o de las concesiones de estos bienes u obras.
- Otros créditos y derechos que consten por escrito y que tengan el carácter de transferibles.
- Derechos sobre flujos de pago.

que debilita la monetización es el que para las aseguradoras y las reaseguradoras es difícil maniobrar frente al riesgo político y a las decisiones tomadas en las negociaciones internacionales relacionadas con este mercado. (World Bank, 2008)

Un ejemplo cercano de monetización es el emprendido por el Banco Santander. Este Banco tiene ya desde hace varios años una sección denominada Carbon Finance, en la que precisamente se encarga de liderar procesos como este. El esquema de monetización actualmente utilizado por el Banco es el siguiente:

El requisito básico para la es que en el acto en que se transfieran los activos (Flujos) a titularizar, éstos no deben estar afectos a embargos, gravámenes o prohibiciones de ningún tipo, como tampoco de medidas judiciales restrictivas del dominio”. Ver en www.santandersantiago.cl

Gráfico 1. El proceso de monetización en el Banco Santander

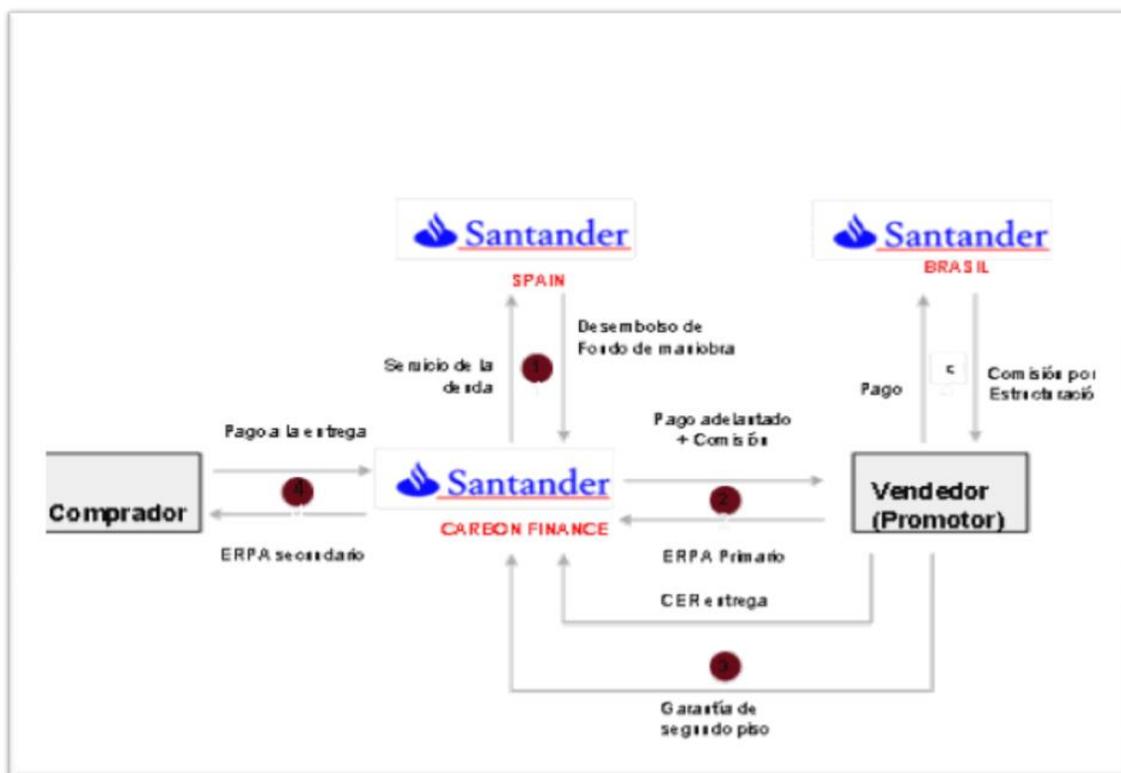


Elaboración propia a partir de Banco Santander, 2008

En virtud de lo anteriormente expuesto, el Banco gana un porcentaje por concepto de comisión de intermediación y por comisión de estructuración. La comisión de estructuración se concreta cuando se hace el pago por adelantado al cliente, mientras que la comisión por intermediación se desprende de la entrega del CER (Certificado de Reducción de Emisiones) al Banco.

El Banco Santander ha venido adelantando las operaciones de monetización en América Latina. A continuación, podrá observarse un ejemplo de este procedimiento:

Gráfico 2. Monetización al interior del Banco Santander



Fuente: Santander Carbon Finance

c. **Garantizar la entrega de carbono:** Algunas instituciones financieras, han maximizado los precios de los créditos a los promotores de proyectos mediante los contratos back to back³¹. Estas instituciones ofrecen una mejora en el crédito y garantizan la entrega por parte del mercado primario representado en los proyectos, al mercado secundario, representado en los compradores. La prima del precio obtenida de la operación se transmite directamente a los proyectos. (World Bank, 2008).

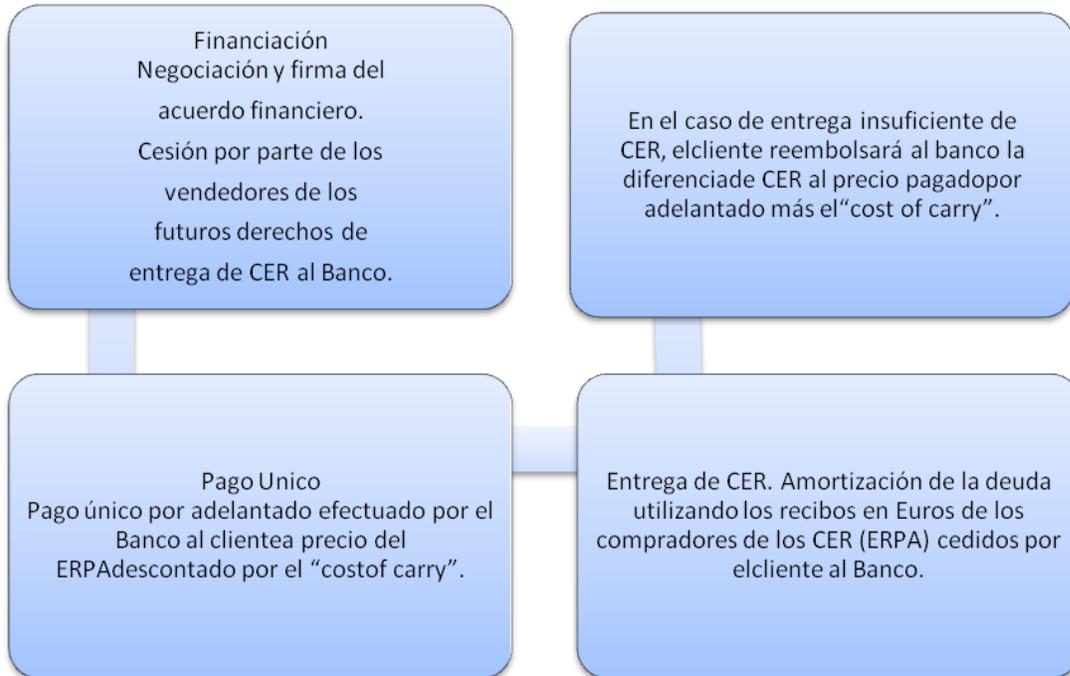
d. **Carbon Collateralization** (Banco Santander, 2008): Esta operación se refiere al pago único por adelantado por parte de una entidad bancaria de un ERPA³² (que se encuentre ya firmado por las partes (comprador y vendedor) al vendedor o promotor del proyecto. Este debe a su vez ceder los derechos y los ingresos que puedan surgir de la venta futura de

31 Acuerdo de crédito respaldado

32 Contrato de Compra de Reducción de Emisiones

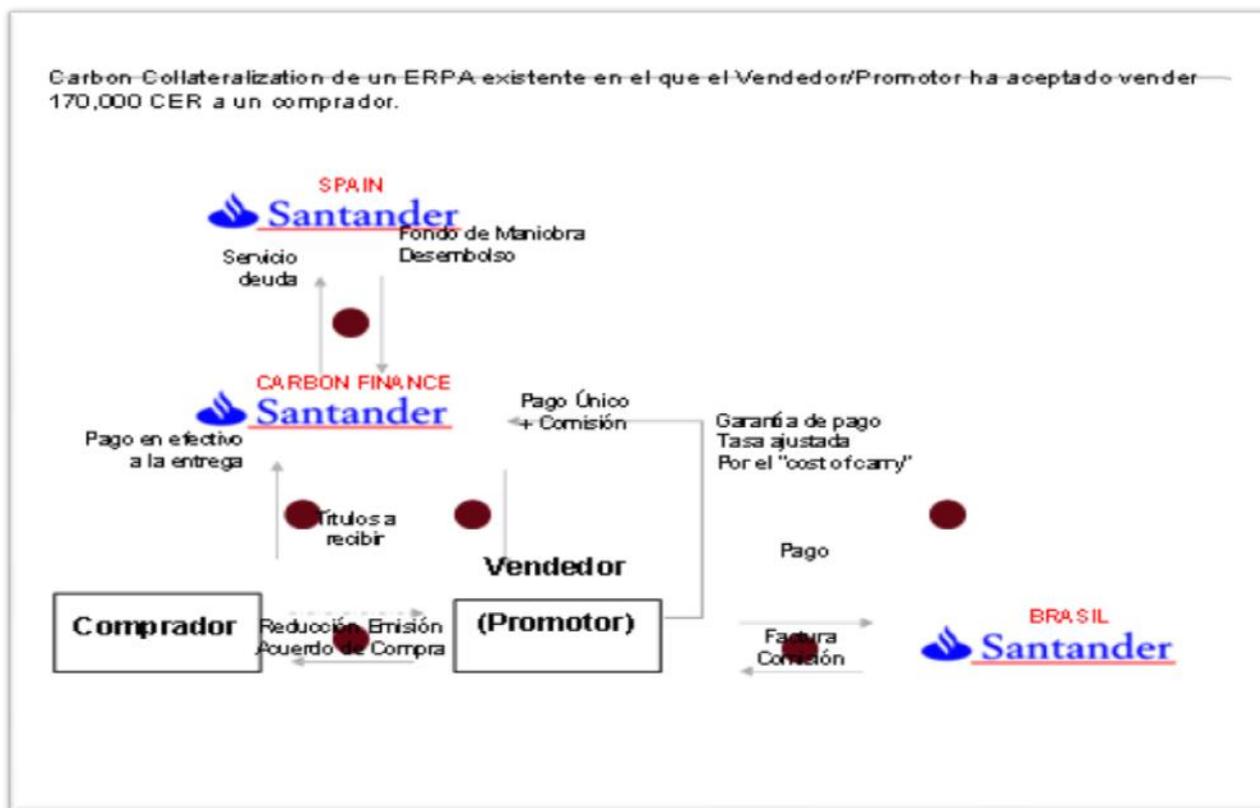
carbono. El Banco para garantizar el cumplimiento del contrato pide al promotor del proyecto una garantía de segundo piso (corporativa o de otro tipo). El modelo funciona así:

Gráfico 3. Proceso de Carbon Collateralization al interior del Banco Santander



Elaboración Propia. Fuente: (Banco Santander, 2008)

Gráfico 4. Colateralización Banco Santander

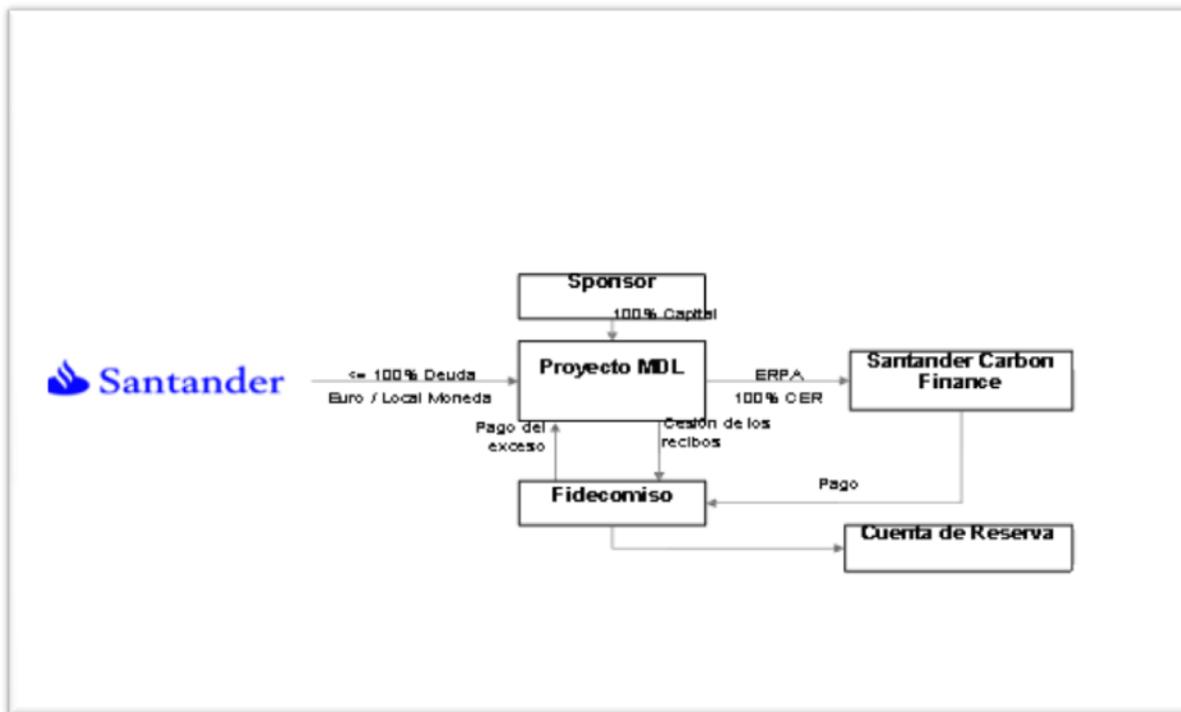


Fuente: (Santander Carbon Finance, 2008)

d. Seguros y garantías: Las garantías y los seguros pueden proteger a los inversores de factores tales como los pagos anticipados, la fluctuación de precios, la entrega de los riesgos, etc. Las aseguradoras crearon para ello un seguro contra la pérdida del inversor para protegerlo de los posibles acontecimientos políticos que ocurran en un país en el que se esté desarrollando un proyecto; esto luego puede traducirse en la terminación del contrato. Esta es una herramienta importante para los inversionistas ya que esto reduce la incertidumbre que pueda haber en el mercado, generando una mayor confianza en él. (World Bank, 2008)

d. Financiación Apalancada en Carbono: Una entidad financiera se compromete a comprar hasta el 100% de los Cer's (Certificados de Reducción de Emisiones) emitidos de un proyecto MDL, otorgando una mayor liquidez al mismo, siguiendo la siguiente dinámica:

Gráfico 5. Financiación apalancada en Carbono



Fuente: (Banco Santander, 2008)

e. Transacciones de bonos de carbono vinculadas: Inversionistas y bancos minoristas comenzaron a emitir títulos con pagos basados en los precios futuros de créditos de carbono (es decir, los inversores obtienen un mayor rendimiento de los bonos de carbono con el aumento de los precios). Estos bonos están dirigidos a clientes minoristas e institucionales que buscan un buen clima de inversiones. Algunos se entregan cuando ya ha terminado un proyecto MDL y otros se encuentran supeditados a la terminación del mismo. En muchos casos los inversionistas o los bancos minoristas utilizan el capital obtenido para invertir en un nuevo proyecto que a su vez generará más créditos. (World Bank, 2008)

f. Derivados: Estos productos financieros difícilmente se encuentran en el mercado, ya que ofrecen bajos coeficientes de liquidez e implican altos niveles de volatilidad. Por esta razón es hasta 2008 que debutan en el mercado. Los “swaps”³³ entre CER’s (Certificados de

³³ Acuerdo financiero alcanzado con el objeto de intercambiar flujos monetarios en el tiempo.

Reducción de Emisiones) y EUA's (Asignaciones para la Unión Europea), así como entre CER's y ERU's(Unidades de Reducción de Emisiones) brindan una alternativa de rentabilidad a los inversionistas. Ofrecer al mercado una opción de compra mediante la oferta de un precio fruto de la diferencia entre un CER y un ERU (ó de un CER y un EUA según el caso) permite a los inversores el acceso a la fijación de precios upsides (al alza) , como una opción para pagar una prima más alta si la diferencia entre los dos activos amplía los precios. Esta es una buena opción, ya que apoya la financiación de proyectos. (World Bank, 2008)

Otros productos que se ofrecen son los offset³⁴ de cumplimiento, que es una operación en la que un banco adquiere CER's (Certificados de Reducción de Emisiones) o ERU's (Unidades de Reducción de Emisiones) primarios a precios competitivos, para así reducir los costos de cumplimiento a los clientes que tienen operadores y/o instalaciones de aviones. Otra oferta interesante que hacen estas entidades financieras a la empresa aeronáutica es la posibilidad de renovar las tecnologías desarrolladas en sus aparatos adquiriendo tecnologías limpias que reducen el porcentaje de emisiones contaminantes. (Santander Carbon Finance, 2008).

4.6 El mercado del carbono en Colombia

El mercado de Carbono en Colombia es un negocio incipiente, apenas para 2016 el Banco de Colombia realizó la primera emisión de bonos verdes por valor de \$350 mil millones de pesos (unos 115 millones de dólares), los cuales fueron adquiridos en su totalidad por el IFC (Corporación Financiera Internacional), perteneciente al Banco Mundial (Portafolio, 2016).

Esta es la primera vez que una entidad bancaria latinoamericana hace una emisión de este tipo de bonos. Los títulos tienen un plazo de 7 años y una tasa de IBR (Indicador Bancario de Referencia) ³⁵de +2,2, la cual consideran competitiva (Portafolio, 2016).

34 Compensación

³⁵ De acuerdo con Asobancaria “El IBR es una tasa de interés de referencia de corto plazo denominada en pesos colombianos, que refleja el precio al que los bancos están dispuestos a ofrecer o a captar recursos en el mercado monetario. El esquema de formación de este indicador comenzó a funcionar en enero de 2008, y

Los recursos obtenidos se destinarán a proyectos ambientalmente sostenibles, tales como eficiencia energética. Energías renovables, producción limpia, entre otros. El Banco ha decidido ampliar su portafolio como consecuencia de la tendencia internacional de inversionistas nacionales y extranjeros que buscan destinar recursos de manera específica en la mitigación del Cambio Climático (CC) (Portafolio, 2016).

De acuerdo con datos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (MADS), el portafolio colombiano de proyectos MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio) a 2016 es de 174 en total. De ellos 101 cuentan con carta de aprobación nacional, y 73 con carta de no objeción. 65 se encuentran registrados ante la CMNUCC y 36 aun no. De los registrados ante la CMNUCC 21 han emitido CER's y 44 aun no lo han hecho (MADS, 2016).

El estimado de reducción de emisiones de CO2 anual es de 6'439,974 millones de toneladas, dividido en distintos sectores tales como residuos, energía, transporte, industrial y forestal. Colombia cuenta con un gran potencial frente al mercado de carbono. De acuerdo con Aterhortua, quien cita un estudio del Ministerio de Ambiente colombiano “en un escenario de condiciones óptimas de información, riesgo y una perfecta institucionalidad nacional e internacional, podría alcanzarse una reducción de 22.9 millones de toneladas anuales de CO2 generando un alza en la economía colombiana con ingresos similares al de otros sectores exportadores”. (Atehortua Zapata, 2007), **Fuente especificada no válida..**

entró a reemplazar el DTF, debido a los inconvenientes que este tenía en su medición. Éste ha sido utilizado en las emisiones de doce compañías del sector financiero y una del sector real atándose a \$4,8 billones.

El IBR es una tasa indicativa del costo del dinero en el mercado interbancario para la economía colombiana. Refleja de manera exclusiva el precio de las transacciones de liquidez entre los bancos comerciales mejor calificados del país, y sirve como referencia para medir el costo del dinero en la economía, siendo esencial para el desarrollo financiero y del mercado de valores. ¿De dónde surge este indicador?

Este indicador se puso en marcha como respuesta de los actores del sistema, para suplir la necesidad de un indicador del mercado monetario, ya que referencias como la DTF no reflejan, en el corto plazo, las condiciones de oferta y demanda de ese sector, ni mucho menos las decisiones de política monetaria del Banco de la República. **Fuente especificada no válida.**

5.Efectos del Acuerdo de París (ACP) en las empresas colombianas

En este capítulo se tratará de analizar la hipótesis de si el Acuerdo de París tiene incidencia en las empresas colombianas. Para ello habrá que proceder del modo siguiente:

- En primer lugar, se analizará si es el cambio climático una externalidad negativa de carácter global.
- Posteriormente, se establecerán los efectos del Acuerdo de París en la competitividad de los países firmantes; allí se describirán los factores que pueden generar costes adicionales a las empresas en virtud de la aplicación de este instrumento. Asimismo, se analizará si estos factores tienen alguna incidencia en la reducción del PIB.
- Seguidamente, y con el fin de establecer los efectos del cambio tecnológico en Colombia, se replicará el modelo planteado por Buonanno, Carraro y Galeotti además del diseñado por Khanna, expuesto por Tana Tarruella.
- En otra sección, se investigarán las posibles consecuencias de la aplicación del ACP en la industria colombiana; para ello se analizará el INDC (Contribución Prevista Determinada a Nivel Nacional), la relación entre el Producto Interno Bruto (PIB) y las emisiones de CO₂ durante los años en los que se han efectuado comunicaciones a la CMNUCC, además del histórico de las emisiones de CO₂ en España.
- Finalmente, se establecerán las conclusiones de los apartados anteriormente descritos.

5.1 El Cambio Climático como posible externalidad negativa

De acuerdo con los conceptos utilizados para el análisis económico, puede afirmarse que el clima es un bien público, mientras que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) son consideradas como una externalidad. Las externalidades pueden ser consideradas de

carácter positivo³⁶,o negativo, como lo es el caso del cambio climático; esto en razón de la disminución de bienestar a otros agentes económicos, siendo en este caso destinatarios todos los habitantes del mundo, puesto que se trata de una externalidad de carácter global. (Cepal, 2016)

De acuerdo con la Cepal, el Cambio Climático es la mayor externalidad negativa posible., pues las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera, por parte de distintos agentes contaminantes, bien sean agrarios o industriales, no tienen ningún un costo económico específico. Estas externalidades negativas tienen un costo económico creciente, afectando de modo importante las posibilidades de desarrollo presentes y futuras. El cambio climático genera conflictos de carácter económico, social y ambientales que ponen en peligro nuestras condiciones y estilo de vida actuales. (Cepal, 2016), (Stern, 2013)

El acelerado crecimiento que ha traído consigo el rápido crecimiento urbano, ha traído consigo una mayor demanda de transporte, servicios públicos, insumos y productos, lo cual ha generado una mayor presión sobre los recursos naturales y los bienes y servicios ambientales. Esta situación se ha decantado en una serie de externalidades negativas, entre las que se encuentran la contaminación atmosférica, la generación de gases de efecto invernadero, los accidentes viales, problemas de salud y contaminación de ríos, y en general de fuentes hídricas, entre otros. Esto compromete gravemente el dinamismo económico, siendo posible que se agrave de continuar las condiciones actuales de crecimiento, dejando de lado el concepto de sostenibilidad. Los costos económicos asociados a estas externalidades negativas son significativos y aumentan con el paso del tiempo (Cepal, 2016), (Stern, 2013).

Las externalidades negativas se consideran fallos del mercado, pues la sociedad estaría subsidiando el daño social generado por el desarrollo de algunas actividades, la prestación de servicios o la comercialización de productos, entre otras causas, este subsidio se

³⁶ Como por ejemplo lo es la vacuna contra el AH1N1, la cual efectivamente hizo que cesaran los contagios, además de conseguir que el número de muertes a causa de este virus se detuviera

expresaría en el monto del costo correspondiente al daño social. (Acuattela & Bárcena, 2005), (Mendezcarlo, Medina, & Becerra, 2010)

Esta externalidad se crea ya que los agentes causantes no tienen ningún incentivo para rehuir de ella, puesto que al originar la externalidad no están pagando la totalidad de los costes que generan³⁷. Frente a esta clase de situaciones se emprenden acciones tales como impuestos, sanciones, multas, etc. La Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático, al igual que el Acuerdo del Clima de Paris son acciones de carácter correctivo que buscan dar solución a una externalidad negativa de carácter global como lo es el cambio climático.

Siguiendo a Córdoba y Ortega *“Para que el nivel de producción sea eficiente desde el punto de vista social, toda decisión respecto del uso de los recursos debería tener en cuenta tanto los costes privados asociados a la producción, como los costes externos que pudieran surgir como consecuencia del deterioro del medio ambiente. El fallo de mercado se produciría cuando estos costes fueran socialmente ineficientes, esto es cuando no se igualará, en términos agregados, la disposición a pagar de la sociedad con el coste marginal de la producción”* (Córdoba y Ortega, 2007).

Es entonces considerado el cambio climático como un fallo en el mercado global, que el marco legal internacional, el cual actualmente se irradia a los demás ordenamientos jurídicos internacionales, procura regular de manera que los países y las empresas emisoras de gases de efecto invernadero (GEI) paguen un coste o compensación por sus acciones, lo cual busca que las empresas disminuyan sus emisiones contaminantes. De esta forma surgen los impuestos verdes o impuestos ecológicos, como un correctivo a las actividades negativas que ejecutan algunas compañías, particularmente en los países desarrollados, como un instrumento de política pública direccionado hacia la mejora de procesos de origen antropógeno que puedan comprometer el desarrollo sostenible.

³⁷ Un ejemplo de esto puede considerarse el vertido continuo de sustancias contaminantes en una laguna que alberga un cultivo de truchas, en la que además se practican deportes náuticos y existe una importante actividad turística

5.2 Efectos del Acuerdo del Clima de París (ACP) en la competitividad de las empresas de los países firmantes

Una de las principales consecuencias objeto de estudio es que para que las empresas y los países den cumplimiento a lo establecido en el Acuerdo de París necesariamente tienen que incurrir en unos costes adicionales, lo cual algunos consideran afecta en gran medida su competitividad. Estos sobrecostes se verían reflejados básicamente en tres variantes a saber:

- a. Renovación tecnológica: utilización de tecnologías limpias*
- b. Pago de sanciones o multas impuestas por incumplir el mandato del Paris.*
- c. Compra de excedentes de emisión a otras empresas, para así cumplir con el límite de emisiones que se le imponen.*

Esta es una de las razones por las que Estados Unidos, dado el nuevo enfoque que quiere darle a su política internacional, particularmente en al ámbito climático, quiere retirarse del acuerdo, pues no sólo implica que el país debe hacer unas contribuciones importantes al Fondo Verde del Clima, sino que como país desarrollado debe cooperar con otros los países que aún no lo son en la financiación de planes y programas que fomenten las acciones de adaptación y mitigación contra este fenómeno global .

La renovación tecnológica es un aspecto crucial, pues varias compañías se van a ver obligadas a realizar una transformación en este aspecto, tal como lo sugiere el texto del acuerdo. Por todo aquello, así como por posibles consecuencias en el marco legal norteamericano que se decantan de la adopción del ACP, Estados Unidos quiere retirarse ya que resulta inconveniente para algunas empresas incurrir en este tipo de inversiones.

Esta actitud es contraria a la de estudios recientes que señalan que el no ejercer prontamente acciones contra el cambio climático, como el invertir el 1% del PIB mundial en esta causa, haría que en los próximos años pudiera estarse incurriendo en una recesión que implicaría al mundo alrededor del 25% del PIB global. (Stern, 2007)

5.2.1 Disminución del PIB

La posible reducción del PIB se ve fundamentada en que la puesta en marcha del Acuerdo de París genera unos costes importantes para los países y por ende para las empresas; esto ocasionaría efectos negativos en la producción final, el empleo, las inversiones, etc., lo cual ocasionaría un impacto importante en las finanzas de las empresas y en la economía de los países (Tena Tarruella, 2005).

Sin embargo, esta teoría también tiene sus contradictores. De hecho, Michael Porter desarrolló una hipótesis que afirma que la regulación ambiental tiene un efecto directo en la innovación tecnológica de las empresas, lo cual trae consigo un incremento en la productividad. Asimismo, sostiene que:

- Las tecnologías limpias en términos generales resultan más eficientes, lo cual hace que se ahorre en los costos de la empresa
- Al existir un marco legal ambiental fuerte se obliga a que la empresa aumente su productividad, lo cual lo pone en una posición sólida frente a las demás empresas con las que compite en un determinado sector (Porter & Van del Linde, 1995), (Sternner, 2008).

Otros costes en los que incurrirían las empresas serían la capacitación de personal en la utilización de nuevas tecnologías y en la aplicación de la normativa ambiental además de entrenamiento para el manejo de nuevos estándares de calidad; en responsabilidad social empresarial ambiental; adecuación de la infraestructura, etc. Sin embargo, cabe aclarar que los beneficios ambientales que se obtienen por la utilización de tecnologías verdes y de los demás ítems que implicarían nuevos costos no serían reflejados de manera inmediata; las inversiones necesarias sí, esperando un retorno de ella en el medio y largo plazo, aun obteniendo mejoras en productividad desde el comienzo.

De otro lado, en materia de productividad podría decirse que las empresas obtendrían una optimización en el manejo de sus recursos, lo cual si bien como se enunció anteriormente implicaría una inversión inicial en nuevos activos (maquinaria, conocimientos y capacitación laboral), posteriormente esta retornaría convirtiéndose en utilidades para las

empresas. Otro aspecto que también debe verse es el que, al disminuir sus emisiones contaminantes, las empresas pueden vender sus excedentes de derechos de emisión³⁸ a otras empresas que tengan participación en el mercado voluntario de emisiones.³⁹

5.3 Efectos del cambio tecnológico en las empresas de Colombia

Tal como se mencionó anteriormente, el cambio tecnológico tiene una importante incidencia en los costes de las empresas que pretenden dar cumplimiento a las estipulaciones propuestas por Paris. Por esa razón este apartado tiene como objetivo, a partir de las tesis de Buonanno, Carraro y Galeotti, expuesta por Tena Tarruella, mostrar una función de costes para las siguientes alternativas de desarrollo tecnológico a saber:

- a. *Desarrollo tecnológico endógeno con un cambio tecnológico medioambiental exógeno* (es decir que las mejoras tecnológicas optimizan la productividad del sector, sin que el desarrollo tecnológico provoque un avance tecnológico de carácter ambiental). (Buonanno, Carraro, & Galeotti, 2003), (Tena Tarruella, 2005)
- b. *Cambio tecnológico medioambiental inducido*. Aquí se tiene también en cuenta el desarrollo tecnológico endógeno (Buonanno, Carraro, & Galeotti, 2003), (Tena Tarruella, 2005)
- c. *Trasvase de conocimiento a nivel internacional o “spillovers”⁴⁰*. Aquí además de los escenarios a y b se suma el factor conocimiento. (Buonanno, Carraro, & Galeotti, 2003), (Tena Tarruella, 2005)

Inicialmente los autores anteriormente descritos plantean una función de costes, la cual se aplica a las empresas sujetas

$$C = C(P_k, P_L, P_M, P_E, Y, E)$$

C constituye el costo total de producción; P_k el capital, P_L el empleo, P_E la energía, P_M los materiales, Y el nivel de producción y E el límite de emisiones a las que está sometida la empresa en razón del marco regulatorio.

³⁸ Dado que al implementar tecnologías verdes se logran disminuir las emisiones de GEI, quedando un remanente de derechos sin utilizar

³⁹ El cual fue objeto de análisis en el capítulo 3 de este documento.

⁴⁰ De acuerdo con Tena Tarruella, los “spillovers” son los efectos positivos que una empresa obtiene como consecuencia de su aumento en el uso de nuevas tecnologías

Ahora, regresando a la situación a, *cambio tecnológico endógeno sin cambio tecnológico ambiental inducido*, se contempla lo siguiente:

$$E(n, t) = \sigma(n, t) [1 - \mu(n, t)] Q(n, t)$$

Aquí, n representa un sector de la industria o una empresa determinada, σ es el ratio de emisiones/el nivel de producción, μ será un coeficiente de reducción de emisiones y $Q(n, t)$ es la función de producción.

Ahora bien, partiendo del escenario b, *cambio tecnológico endógeno y cambio tecnológico medioambiental inducido*, se considera que:

$$E(n, t) = [\sigma_1(n) + X_1(n) \exp \{(-\alpha_1(n)) K_r(n, t)\}] [1 - \mu(n, t)] Q(n, t)$$

Aquí

K_r

se refiere al conocimiento, el cual hace que se reduzcan las emisiones contaminantes. Entre tanto,

α_n

es el coeficiente de elasticidad a partir del cual K_r reduce el ratio de emisiones/el nivel de producción. De otra parte

X_n

representa un coeficiente de escala de medida.

Finalmente, el escenario c, *trasvase de conocimiento tecnológico a nivel internacional*

$$E(n, t) = [\sigma_n + X_n \exp(-\alpha_n K_r(n, t) - \theta_n MK_r(n, t))] [1 - \mu(n, t)] Q(n, t)$$

Siendo MK_r el conocimiento mundial

$$MK_r(j, t) = \sum_{j=i} K_r(i, t)$$

No incluyendo en esta ecuación el conocimiento propio.

Hasta el momento se ha trabajado el modelo excluyendo la existencia del mercado de derechos de emisiones. De acuerdo con Khanna, el costo de las emisiones bajo distintos escenarios de desarrollo tecnológico y de mercado sería (Khanna, 2001), (Tena Tarruella, 2005):

$$C(E) = E(n, t)p_m + \int_0^{\infty} p(I_t)I_t e^{-rt} dt$$

Donde P_m es el precio de cada tonelada de emisión, de acuerdo a su valor en el mercado.

En ese orden de ideas $\int_0^{\infty} p(I_t)I_t e^{-rt} dt$ representa la suma total del costo total en innovación y desarrollo utilizado para reducir las emisiones de GEI, desde un punto de partida 0 hasta ∞ , siendo r el precio nominal de mercado.

5.4 Consecuencias de la aplicación del Acuerdo de París en la Industria Colombiana

Una primera consecuencia de la ratificación del Acuerdo de París es la implementación del INDC (Intended Nationally Determined Contribution), Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional, el cual tiene como objetivo principal determinar el volumen de emisiones al cual se va a comprometer cada uno de los países firmantes del Acuerdo del Clima de París. 41

La contribución de Colombia, se realiza basándose en el principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, partiendo del compromiso del país con el fin de disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, teniendo en cuenta su ubicación geográfica especial, así como su nivel de desarrollo, lo cual la hace más vulnerable frente a los fenómenos climáticos. Este documento, insta a la construcción de una “economía innovadora y competitiva, así como resiliente y baja en carbono”; asimismo manifiesta que “resulta indispensable identificar y aprovechar, en los diferentes sectores de la economía nacional, oportunidades de aumento en la competitividad, productividad y eficiencia, que a

41 A partir del Acuerdo de París, cada uno de las partes de manera autónoma puede fijar sus compromisos, contrario a lo contemplado en el Protocolo de Kyoto, en el que cada país firmante tenía unos requerimientos específicos, dependiendo en que Anexo se ubicara.

su vez reduzcan las emisiones de GEI. Al mismo tiempo es indispensable que el país continúe adaptándose para lograr un desarrollo compatible con el clima”. (MADS, 2016)

De acuerdo con un informe realizado para el año 2014 por el Departamento de Planeación Nacional (DNP) de manera conjunta con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en sectores tales como el transporte, forestal, pesca, ganadería y agricultura, así como otros que aportan a la economía del país mediante la provisión de servicios, y que representan un 4,3% del PIB de país, podrían tener pérdidas anuales de 0,49% del PIB, lo cual, sumando año tras año las pérdidas que pueden existir son del orden de los 287 miles de millones de dólares, equivalente al PIB de 2010. (MADS,2016), (Banco Mundial; DNP; Cepal, 2014).

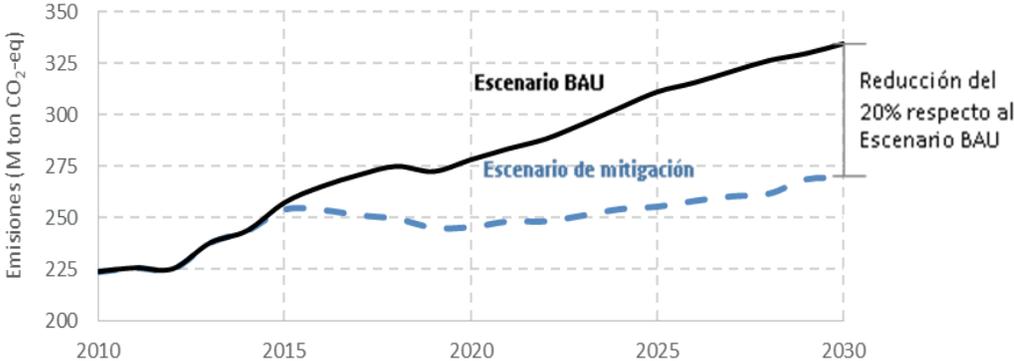
El sector más perjudicado sería el agrícola, que como consecuencia de los efectos adversos del cambio climático estaría perdiendo un 7,4% anual de su producción total, de mantenerse las condiciones BAU (Business As Usual), es decir, en caso de no emprender acciones con el fin de evitar los efectos adversos ocasionados por el Cambio Climático (CC). Para el 2030 la pérdida del PIB sería de 0,48 y para 2100 de 0,62% anual. (Banco Mundial; DNP; Cepal, 2014).

Este informe, el cual se basa en cálculos estimados en un Modelo de Equilibrio General Computable (MEG4C), calcula los costos económicos de eventos asociados al clima. Denota que las familias podrían ver reducida su capacidad de consumo en un 2,5%. Otros sectores también se verían afectados; el sector transporte presentaría un déficit de -5,9% del PIB, el pesquero de -5,3%, y la ganadería de 1,6%. El sector forestal, tendría resultados inversos a la tendencia, teniendo un superávit del 6,2%. Sin embargo, estos buenos resultados del sector forestal no serían suficientes para igualar los desmanes ocasionados a los otros sectores de la economía, debido a su baja representación en el ponderado del PIB nacional (Banco Mundial; DNP; Cepal, 2014).

Teniendo el panorama expuesto y que los efectos derivados del cambio climático para el país generarían mayores tasas de desempleo, aumentarían la pobreza, y en general, crearía desordenes de todo tipo a nivel económico, siguiendo el mandato de Paris, de manera unilateral e incondicionada Colombia decidió comprometerse en la reducción de Emisiones

de Gases de Efecto Invernadero para 2030 en un 20%, con lo que pretende lograr la meta de no superar los 2° centígrados para ese año, la cual se estableció en el ACP.

Gráfico 6. Escenario Bau y escenario de mitigación

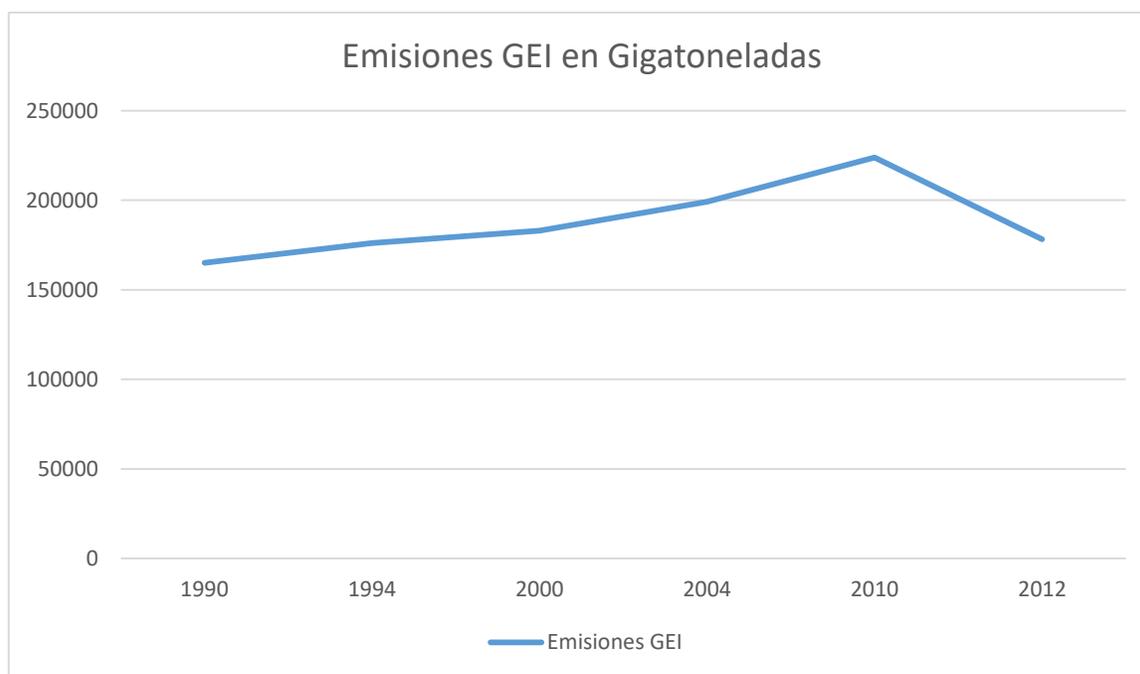


5.4.1 Evolución de las Emisiones de GEI en Colombia desde 1990 hasta 2012

El inventario nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), se viene realizando a partir de la Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El INGEI ha mostrado la siguiente información a partir del año 1990⁴²:

42 Esta información se basó en datos suministrados por el IDEAM, provenientes de la Primera y Segunda Comunicación, así como de documentos desarrollados entorno a ellas, también como documentos que sirven de apoyo de la Tercera Comunicación ante la CMNUCC.

Gráfico 7. Emisiones de GEI Colombia 1990-2012



Elaboración Propia. Fuente: (IDEAM, 2016)

El gráfico anterior muestra cómo ha sido el comportamiento de las emisiones de GEI desde 1990 hasta 2012. La línea es creciente hasta 2010, año en el que empiezan a decrecer. Esta variación se da pues la industria manufacturera disminuyó sus emisiones de 29,4 Millones de Toneladas de CO₂ (Mton) equivalente de 2010 al 27,4 en 2012. Otros sectores presentaron disminuciones, siendo el más representativo la deforestación, la cual pasó de 78,9 Mton a 27,3, disminuyéndose los niveles de tala de árboles a nivel nacional ostensiblemente. Las emisiones del sector pecuario también disminuyeron, pasando de 26,2 Mton en 2010 a 23,8 en 2012. Estos fueron los principales factores que disminuyeron el total de emisiones de GEI de 2010 a 2012.

Los demás sectores en general, con relación de un año a otro crecieron de manera progresiva. El sector agrícola pasó de 27,7 Mton en 2010 a 27,9 Mton en 2012; el transporte de 22,7 a 30,4Mton; la industria energética de 22,8 Mton a 24,5; el sector residuos de 10,9 Mton a 10,5; el residencial y comercial de 5,7 Mton a 6,2.

5.4.2 Relación entre el Producto Interno Bruto (PIB) y las Emisiones de GEI en Colombia

Como ya pudo apreciarse anteriormente, podría pensarse que al imponerse a estos sectores una regulación ambiental más rigurosa la productividad podría estancarse. Para dilucidar con mayor claridad los efectos de las emisiones de CO₂ en el PIB se procedió a hacer una correlación entre el CO₂ y el PIB de Colombia, teniendo como punto de partida el año 1991, finalizando en el año 2012⁴³. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 5. Producto Interno Bruto y Toneladas de GEI emitidas en Colombia 1990-2012

Año	PIB en miles de millones de dólares	Millones de Toneladas de GEI por año
1990	40,27	165041
1994	81,7	176017
2000	99,89	183044
2004	117,1	199209
2010	287	223949
2012	370,3	178258

Elaboración propia a partir de IDEAM, 2016

⁴³ Se tomaron estos años como referencia pues son los que oficialmente el de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) tuvo en cuenta para las Comunicaciones enviadas a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Tabla 6. Correlación entre el Producto Interno Bruto y Toneladas de GEI emitidas en Colombia 1990-2012

Año	PIB en miles de millones de dólares	Millones de Toneladas de GEI por año
1990	40,27	165041
1994	81,7	176017
2000	99,89	183044
2004	117,1	199209
2010	287	223949
2012	370,3	178258
		1

Elaboración propia a partir de IDEAM, 2016

Luego de ver los datos puede concluirse que existe una correlación entre el crecimiento del PIB y el crecimiento de las emisiones de GEI en el país, lo cual, en lo atinente a esta tesis, podría explicar la necesidad de implementar nuevos gravámenes medioambientales, pues entre mayor es el desarrollo industrial de país mayor es la contaminación. Sin embargo, esta hipótesis podría verse rebatida por el siguiente factor: las emisiones de 2012 con relación a 2010 disminuyeron, sin embargo el Producto Interno Bruto de un año a otro aumento; esto en razón de las políticas gubernamentales referentes al ambiente y al Cambio Climático, las cuales han calado de manera importante en sectores tales como la deforestación (esta disminuyó) y la industria manufacturera.

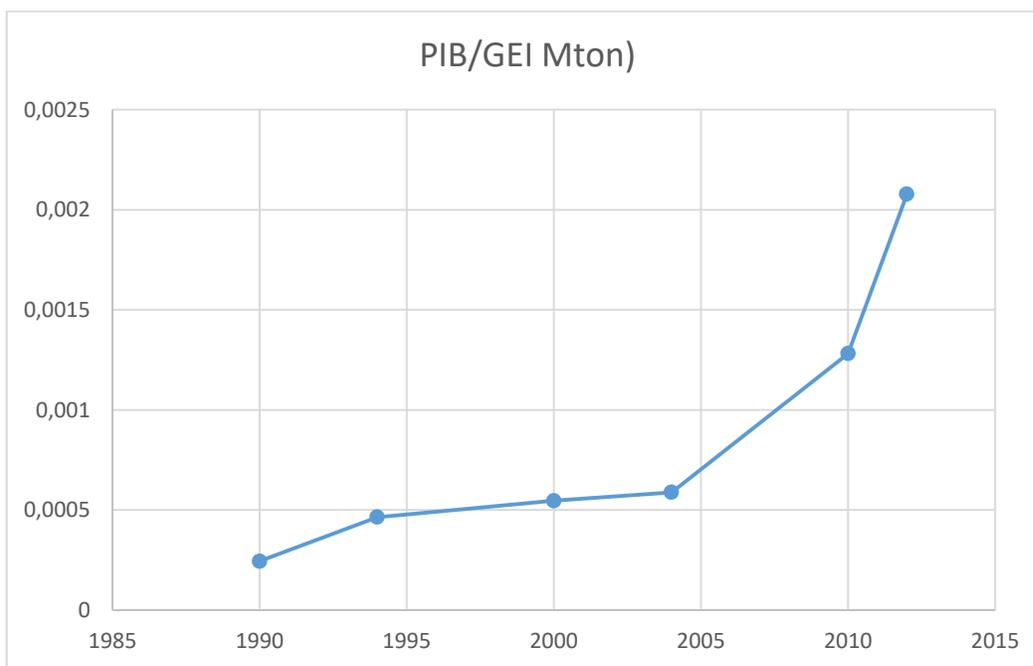
De otro lado, la relación entre PIB y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) revelan lo siguiente:

Tabla 7. Relación PIB/Millones de GEI

Año	PIB/GEI Mton)
1990	0,000244
1994	0,00046416
2000	0,00054572
2004	0,00058782
2010	0,00128154
2012	0,00207733

Elaboración propia a partir de Ideam, 2016

Gráfico 8. Relación entre Millones de Toneladas de GEI y PIB 1990-2012



Elaboración Propia a partir de Ideam, 2016

De acuerdo con lo expuesto por el anterior gráfico, el crecimiento del Producto Interno Bruto del país, es proporcional al aumento de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Colombia, luego de lo que puede afirmarse que para que el crecimiento del

país sea el adecuado, acorde con los estándares internacionales en materia de Cambio Climático, congruente con los principios atinentes al desarrollo sostenible, el país debe tener como prioridad una política pública encaminada al crecimiento económico, de modo que este no vaya en contravía con el entorno lo cual podría terminar afectando, como ya lo mostramos previamente, varios sectores de la economía, excepto por el sector forestal, el cual crece, pero cuyo crecimiento no compensa el detrimento de los demás sectores como consecuencia del Cambio Climático.

Los impuestos verdes así como el mercado de emisiones podrían ser una alternativa que tiene el gobierno para mermar los efectos negativos de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero como consecuencia de actividades económicas y comerciales desarrolladas en el territorio nacional. Dentro de las conclusiones de esta tesis estará el analizar sí estos mecanismos son los adecuados, teniendo en cuenta el actual panorama del desarrollo nacional.

6. Los impuestos verdes

Los impuestos ambientales o impuestos ecológicos (Impuestos verdes), son instrumentos económicos que tienen como finalidad gravar actividades o productos que puedan tener un impacto negativo en el medio ambiente. Dentro de estos pueden considerarse los siguientes (Xepapadeas, 2009), (Norregaard, 2016), (Marcelino R. B., 2000):

- Impuestos sobre las emisiones (pago de impuestos relacionados con emisiones medidas o estimadas, conocidos como impuestos pigouvianos)
- Impuestos por el uso de la tierra (relacionados con la utilización de un ecosistema)
- Impuesto a productos (al consumo, a la producción, entre otros, los cuales son sustitutos de los impuestos a emisiones cuando estas no pueden ser estimadas o medibles)⁴⁴
- Diferenciación fiscal (variación de los impuestos indirectos en favor de productos limpios o actividades que son ambiental y ecológicamente amigables)⁴⁵
- Cargos por uso (pagos relacionados por la prestación de servicios ambientales)
- Deducción de impuestos (las cuales pretenden fomentar conductas ecológicas, respetuosas con el ambiente) (Xepapadeas, 2009).

Los impuestos verdes son utilizados para apoyar actividades ecológicamente sostenibles a través de incentivos económicos, los cuales se calculan con base en el impacto ambiental que generan. Estos impuestos constituyen una de las herramientas económicas básicas para la protección del ambiente (Kalinichenko, 2016).⁴⁶ Junto con las cuotas de contaminación, representan uno de los mecanismos más eficientes para implementar los planteamientos establecidos en el Acuerdo del Clima de París (Cop 21).

⁴⁴ Estos impuestos son indirectos, dentro de los que encontramos los impuestos a la gasolina

⁴⁵ Dentro de estos se encuentran las tecnologías limpias, entre las que se encuentran aquellas que ahorran energía y disminuyen la contaminación.

⁴⁶ Inicialmente estos impuestos se aplicaron por primera vez en los países de Europa del norte. Esto generó que se realizara una reforma ecológica en varios países europeos, y posteriormente en Japón en los años 90.

Estos impuestos y tasas gravan directa o indirectamente actividades que generan contaminación o bienes que la generan. Estos están diseñados para mejorar el ambiente o reducir el impacto negativo que puedan crear en un ecosistema o para crear un ambiente sostenible. Estos son un tipo de instrumento económico dirigido a solucionar problemas ambientales. En general se considera que estos impuestos pueden reducir el daño ecológico de una manera menos costosa, generando con ello cambios positivos para el ambiente en firmas, organizaciones, comunidades e individuos. Los impuestos a la polución dan claros incentivos para reducir emisiones y buscar alternativas limpias y sostenibles. (Kibria, 2016)

De este modo los impuestos verdes pueden dividirse en dos grupos (Environmental Technology, 2015):

- a. Impuestos motivados para aumentar el recaudo: Están creados para aplicar un arancel a productos y/o actividades que se consideran negativos para el ambiente; con ello se pretende adicionalmente cambiar los comportamientos de las empresas y los individuos en torno a su percepción del ambiente y su trato al mismo. Un buen ejemplo de este tipo de impuesto es el cargo de congestión que se impone a los vehículos en Londres.
- b. Impuestos motivados por incentivos: Contrario a los anteriores ofrecen a los contribuyentes deducciones y alivios a cambio de adoptar posturas ambientalmente ecológicas. El Reino Unido, Australia y Alemania, entre otros países, ofrece una serie de incentivos fiscales por la utilización y generación de energías alternativas (como la eólica), así como la construcción de edificios inteligentes.

6.1 Bases teóricas de los tributos verdes

Hacia 1890 Alfred Marshall desarrolla la teoría sobre lo que se considera en la economía moderna una externalidad, siendo esta desarrollada posteriormente por Pigou en 1920, Kapp en 1950, Scitovsky en 1954, Bator en 1958 y Coase en 1960. Este concepto pasó de ser meramente económico para extenderse a una nueva rama de la economía: la ambiental o ecológica.

El origen de estas externalidades es consecuencia de la mala utilización de los recursos naturales, los cuales son un bien finito y escaso, los cuales son consumidos si una regulación estatal suficiente que logre equiparar los daños que ocasionan con posibles beneficios (compensaciones) para todos aquellos que puedan verse afectados por el agotamiento irregular de bienes ambientales. (Huesca & López, 2016)

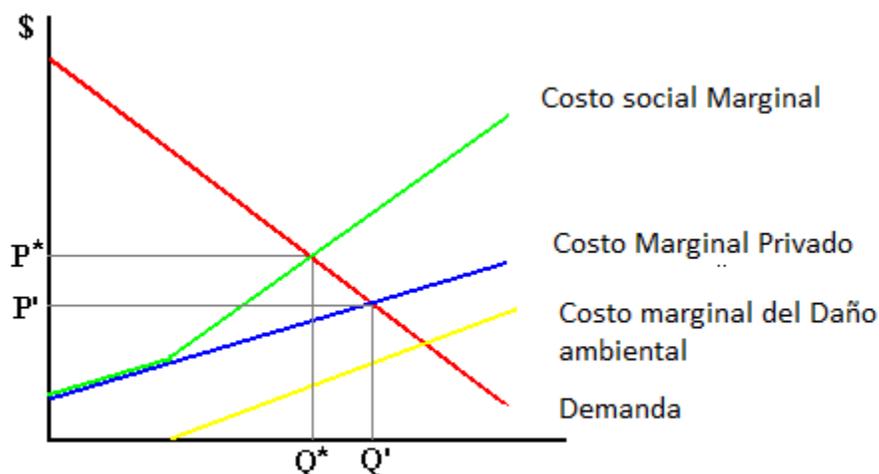
Pigou creó una doctrina que afirma que mediante los impuestos a aquellas actividades que actúan en detrimento del ambiente, pueden internalizar las externalidades que ocasionan, reflejado en el sistema de precios, lo cual compensa el daño ambiental originado. (Huesca & López, 2016).

La utilización de gravámenes de índole tributario con el fin de corregir externalidades (que en principio no fueron de índole ambiental sino económicas en general), entre ellas la contaminación fue de Pigou, quien recogió lo dicho por Marshall en su libro “Principios de la Economía”, adicionando que cualquier falla que se presentara en el mercado puede corregirse a por medio de la internalización de una externalidad (para el caso ambiental y de cambio climático una externalidad de carácter negativo, como lo puede ser la polución por contaminación, el daño generado a la capa de ozono, la contaminación a las aguas por vertimientos, los desechos producidos por las basuras, la deforestación, entre otros), la cual debía ser pagada (principio del que contamina paga) por aquellos individuos o personas jurídicas que ejecutaran actividades que ocasionaran esta externalidad. Esta internalización del precio finalmente se concreta cuando la autoridad competente grava estas actividades o productos, tributos que son incorporados al precio de los mismos. (Pigou, 1920), (Huesca & López, 2016)

La incorporación de estos tributos es una realidad que podemos observar a nivel mundial, cuya acogida ha sido exitosa, particularmente en las economías de países desarrollados. En principio han sido criticados, por el coste que representan en particular para las empresas, pero que como veremos más adelante, hay empresas que consideran el pago de estos impuestos no afecta su competitividad en el mercado, como tampoco su modelo de negocio.

La aplicación de este tipo de medidas entonces, puede resultar beneficiosa para la economía y para la sociedad en general, razón por la cual ha venido incrementándose como parte de la política pública en materia ambiental y tributaria en el mundo entero. Habría que ser cuidadosos entonces con la aplicación de estas políticas, que deben adoptarse de manera adecuada, porque de lo contrario podrían actuar en detrimento de la economía local, sub-nacional o nacional de ser el caso. (Paéz, 2012)

Gráfico 9. Modelo de impuestos pigouvianos



Fuente: (University of Delaware, 2016)

De otro lado, encontramos la teoría económica adelantada por R. Coase, quien desarrolló el famoso teorema de Coase, en el cual manifiesta que los “derechos de propiedad de los recursos escasos de una economía están bien definidos y pueden intercambiarse libremente en mercados competitivos, la distribución de su propiedad entre los agentes será irrelevante para garantizar su utilización eficiente”, razón por la cual no deben existir costes de transacción. De acuerdo a Coase, los niveles de producción se mantendrían independientemente de quien tenga la titularidad de los derechos de propiedad (Saenz, 2009).

De acuerdo a Coase, cuando son nulos los costos de transacción, el agente que genera la externalidad y la víctima de esta, pueden negociar al mismo nivel la externalidad sin importar la asignación de los derechos de propiedad. (University of Delaware, 2016)

La economía ambiental básicamente se enfoca en dos asuntos centrales: en la asignación intergeneracional óptima de los recursos no renovables y las externalidades; sobre estas últimas, siempre se ha sostenido en la teoría clásica que Pigou y Coase son los padres fundadores de la economía ambiental. Pigou en su obra cumbre “La Economía de Bienestar” y Coase en “El problema del coste social” probablemente no han sido bien interpretados. Varios economistas sostienen que las divergencias conceptuales entre ambos autores no son tan grandes, siendo superiores las coincidencias que tienen en torno a las externalidades.

Coase en 1960 resalto en sus escritos que Pigou teóricamente hace que los economistas sólo puedan tener un panorama con tres alternativas posibles: a. el que aquel sujeto generador de la externalidad responda por los daños ocasionados, b) que el agente “infractor” pague un impuesto como consecuencia de los perjuicios que originó; c) que este agente sea apartado del entorno en el que generó la externalidad. (Aguilera Klink & Alcántara, 1994).

Existe especialmente un párrafo del libro de Pigou, que ha sido replicado en la mayoría de textos económicos, razón por la cual lo califican de intervencionista; en ese párrafo Pigou afirma que en caso de no existir un vínculo contractual entre el agente que crea la externalidad (activo) y aquel que recibe el impacto provocado por la misma (pasivo), el estado entonces podría “impulsar o restringir de un modo extraordinario las inversiones en dichas actividades. Las formas más conocidas para impulsar y restringir las inversiones pueden revestir carácter de primas o impuestos”. De acuerdo con este párrafo, se ha reiterado generalmente por la doctrina económica que de allí se decantan los impuestos pigouvianos (Aguilera Klink & Alcántara, 1994).

Lo que la mayoría de la doctrina ha ignorado, por años, es que antes de hablar de un modelo de intervención estatal que contemplara primas, tasas e impuestos, Pigou señala que es viable lograr una solución al problema de las externalidades mediante un acuerdo entre

el agente que la genera y el tercero perjudicado por ella. Textualmente Pigou advierte que pueden haber “acuerdos voluntarios introducidos por los propios propietarios en los contratos anuales” (Pigou, 1920). Así las cosas, Pigou es partidario, al igual que Coase de las transacciones voluntarias (Aguilera Klink & Alcántara, 1994).

Pigou con relación a la intervención del Estado frente a una posible externalidad, afirma que esta debe estar dirigida a una regulación más fuerte que controle y dirija los movimientos del mercado. En palabras de Pigou, recogidas por Aguilera Klink y Alcántara “los móviles económicos no operan en el vacío; discurren sobre carriles cuidadosamente dispuestos por la ley; (...) La mano invisible de Adam Smith no es un deus ex machina con precedencia sobre las instituciones políticas; al contrario, funciona —para bien o para mal— sólo gracias a que esas instituciones han sido creadas —quizá para defender los intereses de una clase o grupo dominante, quizá para el bien general— con objeto de controlar y dirigir sus movimientos”. (Pigou, 1920).

Siguiendo a Aguilera Klink y Alcántara, con los escritos de Coase sucedió una cuestión similar que con los de Pigou; sus conclusiones fueron editadas y reducidas al máximo, siendo popularizado el “teorema de Coase” como una de las únicas hipótesis relevantes de su obra.

Coase, frente al problema de las externalidades, plantea soluciones alternativas, siendo recogida y difundida por la mayoría de autores que recogen la doctrina de Coase principalmente el teorema. Una vez se hace un análisis completo de las teorías de Coase, puede concluirse que los derechos de propiedad que el plantea no son cosa distinta de lo manifestado por Pigou inicialmente en su obra. Coase de hecho considera que un escenario en el que se pague por los derechos de propiedad podría ser aplicado a la realidad un planteamiento iluso; pues para que efectivamente se paguen estos derechos habría que en primer lugar identificar con quien se va a realizar la transacción de derechos, las condiciones de dicha transacción, etc. (Aguilera Klink & Alcántara, 1994)

Siguiendo a Coase “en el caso típico de las molestias por humos (...) Una solución alternativa es la reglamentación estatal directa (...) el Estado puede imponer regulaciones

que especifican lo que la gente debe hacer o dejar de hacer, disposiciones que deben ser respetadas por los interesados (...) el Estado para resolver el problema de las emanaciones de humo puede decretar que determinados métodos de producción queden prohibidos o que resulten obligatorios...”. (Coase, 1960). A manera de conclusión y luego de considerar este párrafo escrito por Coase en su obra, puede deducirse que este al igual que Pigou contemplaba la intervención del Estado.

6.2 Guías para una tributación ambiental sostenible

Con el fin de que los impuestos ecológicos se adapten a las necesidades y demandas de la sociedad en la que son aplicados, deben contribuir de manera real a la armonización de dos conceptos claves, como lo son la productividad y el desarrollo sostenible. Frente a estas dos cuestiones y con la finalidad de llevar a cabo por parte de los gobiernos nacionales, sub-nacionales o locales deben tenerse en cuenta los siguientes parámetros (Jackson, 2000):

1. Escoger el o los sectores a los cuales se les va a aplicar el impuesto. Evaluar el impacto social teniendo en cuenta el principio de equidad, evaluando los costos y beneficios que puede traer consigo el cumplimiento de la medida.
2. Diseñar mecanismos idóneos que permitan que los ingresos que se obtengan del recaudo de este tipo de impuestos financien iniciativas sectoriales o locales que tengan como objeto corregir las externalidades de la actividad o producto gravado.
3. Diseñar el impuesto ecológico de manera que no genere distorsiones en el mercado.
4. Implementar estas medidas de manera que paralelamente se promueva la ecoeficiencia mediante:
 - a) la introducción gradual del impuesto, mediante consultas previas a los sectores involucrados, apoyándose de la publicidad
 - b) La selección de una base imponible que ofrezca alternativas a los consumidores
 - c) Ofrecer a los productores un paquete de políticas que incluya medidas complementarias (las cuales deben en lo posible estar financiadas por los

ingresos del impuesto ecológico), promoviendo alternativas a los productores que sean rentables y armónicas con el desarrollo sostenible.

- d) Evaluar la pertinencia, eficiencia y equidad de este instrumento de política ambiental como instrumento de política pública.

6.3 Los impuestos verdes como una herramienta ambiental de política económica

De acuerdo con los lineamientos generales que cada país haya descrito para el desarrollo de sus políticas ambientales (Planes Nacionales de Desarrollo, políticas sectoriales, documentos de política, etc), una vez estas se encuentren establecidas, los gobiernos cuentan con diferentes instrumentos entre los que se destacan los siguientes (OECD, 2011):

- i) Instrumentos de regulación social, entre los que encontramos la transferencia de información de carácter ambiental (mediante educación ambiental, documentos que acrediten la situación actual del ambiente y del clima, utilización de etiquetas verdes o etiquetas ecológicas), documentos y acuerdo de política ambiental (autorregulación), y desarrollo de sistemas que monitoreen el ambiente;
- ii) Instrumentos de ayuda financiera, tales como subsidios, créditos blandos, incentivos fiscales, deducciones, reducciones de impuestos y exenciones.
- iii) Instrumentos de planeación, tales como planes sectoriales, planes nacionales y subnacionales en materia de Cambio Climático
- iv) Instrumentos de regulación directa, tales como permisos, prohibiciones y restricciones y diferentes tipos de requerimientos⁴⁷
- v) Instrumentos de regulación de mercado, tales como un régimen de responsabilidad ambiental, refuerzo de incentivos económicos, así como impuestos ambientales entre otros.

4. Solicitud de licencias ambientales para el desarrollo distintas actividades económicas

Los impuestos ecológicos serían entonces una herramienta de política pública, catalogada dentro de los instrumentos de regulación del mercado, mediante la cual se podría poner un precio a los daños ambientales ocasionados por la realización de una actividad económica determinada. Sin embargo, la supervisión de estos mecanismos puede resultar al momento de su implementación, costosa para los gobiernos (nacionales o locales) los cuales deben crear un andamiaje jurídico y técnico que le de soporte a estas nuevas medidas de carácter regulatorio; a nivel técnico la supervisión del cumplimiento de compromisos en materia ambiental (tales como calcular de manera exacta los Gases de Efecto Invernadero (GEI) que emiten las empresas de los distintos sectores de la economía) puede resultar oneroso en sus fases iniciales (OECD, 2016).

Este tipo de impuestos se concentran en las externalidades que los mismos pueden ocasionar en el entorno, y suelen aplicarse en dos momentos del ciclo productivo: al inicio de la actividad o servicio, o al final. El sector transporte es el sector más gravado en materia impositiva, al hacer un balance general; alrededor del 90% de los ingresos mundiales provenientes de este tipo de impuestos se concentra en el impuesto a los combustibles (gasolina, diésel, etanol), así como para los vehículos automotores. Los impuestos sobre vertimientos, residuos sólidos, plaguicidas, herbicidas y fertilizantes, entre otros se presentan en un menor grado (OECD, 2016)

Uno de los precedentes en materia ambiental de mayor recordación y relevancia es “La Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano”, promulgada en Estocolmo en 1972 (Londoño & Fager, 2010). Dicha declaración, de carácter supranacional, fue irradiada en varios ordenamientos jurídicos, siendo las Constituciones contemporáneas un reflejo de este nuevo orden jurídico internacional en materia ambiental.

Otro antecedente importante es el informe Brundtland, en la cual se acuña el concepto de “desarrollo sostenible”, como un “desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987).

Una de las primeras discusiones que surgieron fue la de si considerar el derecho a un ambiente sano como uno de carácter fundamental o como parte del bloque de los que conforman la tercera generación de derechos. Al tenor de lo expuesto en la Declaración de Estocolmo de 1972, “El hombre tiene el **derecho fundamental** a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras”. (negritas fuera de texto).

Fue así como varias Constituciones del mundo se fueron enverdeciendo, y particularmente en América Latina pueden verse los primeros efectos en las Constituciones de Perú; Chile y Brasil, las cuales, en 1979, 1980 y 1988 respectivamente, reconocieron este derecho (Martinez, 2001).

Paraguay en 1992 incluyó al derecho a un ambiente sano como parte del articulado de su Constitución, Argentina , Costa Rica y Panamá hicieron lo propio en 1994, Ecuador en 1996, Uruguay en 1997, al igual que Cuba y Bolivia. Paraguay y Venezuela en 1999⁴⁸ (Martinez, 2001).

Colombia en el año 1991, fruto de una Asamblea Nacional Constituyente, dio un alcance nuevo a los derechos ambientales, dándoles rango constitucional. En el país ya existían de antaño leyes, como el Código de Recursos Naturales de 1974 que albergaban un compendio legislativo relacionado con el tema. Los derechos ambientales son incluidos en el mismo aparte de los derechos colectivos, considerándose como tales, más no un derecho fundamental, no siguiendo de este modo el mandato de la Declaración de Estocolmo de 1974.

Sin embargo, el derecho a un medio ambiente sano promulgado en el artículo 79 de la Carta, puede considerarse fundamental por dos factores: el primero, pues por conexidad puede vincularse a uno de los derechos considerados fundamentales en la Constitución⁴⁹, y

⁴⁸ Aunque Venezuela ya había hecho una referencia a este derecho en la Constitución de 1961

⁴⁹ De hecho, existen innumerables acciones de tutela que se amparan en este hecho.

en segundo lugar porque el artículo 93 de este Estatuto contempla que “Los tratados y convenios internacionales ratificados por el Congreso, que reconocen los derechos humanos y que prohíben su limitación en los estados de excepción, prevalecen en el orden interno. Los derechos y deberes consagrados en esta Carta, se interpretarán de conformidad con los tratados internacionales sobre derechos humanos ratificados por Colombia”.

Así las cosas, en virtud de este artículo y como consecuencia de lo antes dicho, puede considerarse en Colombia el derecho a un ambiente sano como un derecho fundamental. El concepto de bloque de constitucionalidad, integrado por la Corte Constitucional en la sentencia C-225 de 1995 como primer precedente en la materia, el cual está compuesto por los artículos 9, 53, 93, 94, 102 214, reafirma este precepto.

La Constitución política de 1991 fue denominada como la “Constitución Ecológica”, dado el interés superior que comprende el ambiente en la legislación colombiana. Se considera además un bien jurídico constitucional que presenta una triple dimensión, considerándose un principio, al expandirse en todo nuestro sistema jurídico mediante la protección a los recursos naturales, un derecho constitucional, exigible a todas las personas a través de los distintos mecanismos jurídicos para ello, y una obligación, pues todos los ciudadanos colombianos deben propender por su vigilancia y cuidado. (Palacio, 2015).

6.4 El principio de precaución

La definición del principio de precaución fue ampliada en la Conferencia de Wingspread (Racine, Wisconsin, EU) de 1998, la cual consideró que “cuando una actividad plantea amenazas a la salud o al medio ambiente, deben tomarse medidas cautelares incluso si la relación causa-efecto no está plenamente establecida a nivel científico” (Wallace, 2005). Con base en él, pueden tomarse reacciones inmediatas dirigidas a evitar cualquier perjuicio que pueda generarse a la salud humana, animal o vegetal, así como para la protección del ambiente.

A nivel normativo, internacionalmente es mencionado en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea en su artículo 191. En primera instancia, se encontraba dirigido únicamente a medidas relativas a la conservación y vigilancia del ambiente, lo cual se fue decantando posteriormente asuntos tales como alimentos, salud humana, animal y vegetal, incluyendo la legislación europea relativa a alimentos.

En la dogmática europea, este principio puede invocarse cuando luego de una evaluación científica e imparcial, se determina que una actividad, producto o proceso representa de manera clara peligro, con absoluta certeza, para lo cual deben desarrollarse una serie de pruebas, entre las que se encuentra un análisis de riesgo (European Union, 2016).

Se consideran elementos constitutivos del principio de precaución (Bernal Sanint & Noriega, 2010), (Andorno, 2004), (Wallace, 2005) , en primer lugar la situación de incertidumbre frente al riesgo, pues no se fundan en un riesgo actual, sino más bien, en un riesgo potencial, por lo que este principio puede aplicarse antes de que el riesgo nazca.

En segundo lugar, debe existir una verificación científica del riesgo, dado que este no puede ampararse en meras hipótesis, conceptos, consideraciones o creencias, en síntesis, en hipótesis no comprobables científicamente, por lo que deben utilizarse datos científicos y darse aplicación plena del método científico. Debe entonces contarse con un mínimo de información científica para poder avalar la implementación de este principio, con el objeto de prevenir que puedan cometerse arbitrariedades en su práctica. Debe pues, procurarse en primer lugar una evaluación del riesgo y posteriormente una gestión del mismo. (Bernal Sanint & Noriega, 2010)

Un tercer elemento es la perspectiva de un daño grave e irreversible, de manera tal que una actividad o producto puedan generar perjuicios que no puedan devolverse en el tiempo. El concepto “grave”, debe considerarse de manera particular en tratándose de recursos naturales, más aún cuando estos son de carácter no renovable.

Un cuarto elemento es la proporcionalidad de las medidas, lo cual va encaminado a que los costos económicos que estas generen no traigan consigo efectos excesivos para aquellos sobre los que recaiga la medida. Los efectos de esta no pueden ser desmedidos para la sociedad. De acuerdo con Andorno (citado por Bernal Sanint y Noriega), “(...) no cualquier magnitud de riesgo potencial justifica cualquier tipo de acción precautoria, en especial si esta última supone una carga excesiva para la sociedad, por ejemplo, por implicar la pérdida de un elevado número de puestos de trabajo”. (Andorno, 2004)

Un quinto elemento es la transparencia de estas medidas, que no es otra cosa distinta que la publicidad de la información relacionada con ella tanto para los sujetos sobre los que recae la medida, como para aquellos que se benefician de la misma. Es vital que aquellos sujetos sobre los que recae la medida tengan pleno conocimiento de las razones por las que se impone, así como de las posibles consecuencias económicas que puede tener.

La comunidad también debe ser informada con el objeto de desempeñar el papel de garante, retroalimentando la información de manera constante sobre los efectos reales de las medidas en su entorno. De este modo las autoridades competentes deberán tener un criterio sólido, específico e informado (científicamente documentado), teniendo un estudio de pertinencia sobre la implementación o no de la medida.

La inversión de la carga de la prueba es otro elemento que debe contemplarse, lo cual significa que los sujetos sobre los cuales verse la medida deberán argumentar sobre un andamiaje científico sólido, que los bienes o servicios que ofrecen, así como las actividades que desarrollan no son perjudiciales para su entorno; de modo específico, deberán probar que no producirán un daño grave e irreversible. Esta prueba, debe suministrarse no como un hecho absoluto, pues el principio de precaución recae sobre un “riesgo potencial”, no sobre un daño existente.

La aplicación de estas medidas debe desarrollarse a través de procesos abiertos y democráticos que permitan la implementación de protocolos que manejen unos parámetros mínimos con el fin de evitar se comentan arbitrariedades que menoscaben el normal

funcionamiento de personas, ya sean naturales o jurídicas. Este elemento es tangencial con el fin de garantizar buenas prácticas cuando el principio precautorio va a utilizarse.

Esto genera que la sociedad civil este inmersa en el proceso, vigilando de manera proactiva el que se apliquen debidamente las medidas, teniendo en cuenta argumentos científicos sólidos que certifiquen que la potencialidad del daño es real; asimismo, observando que la medida será razonable, proporcional al posible daño que pudiera materializarse, mostrando alternativas a la actividad, producto o servicio determinado sobre el cual recaiga la medida, de modo que esta sea justa y moderada.

Otros elementos que deben tenerse en cuenta son el buscar y evaluar alternativas a prácticas que pueden poner en peligro la salud humana o la sostenibilidad ambiental, pues el impacto a nivel social, laboral y económico al adoptar medidas fruto de la aplicación del principio, pueden ser determinantes para estas, en cuanto a ingresos, generación de empleo, crecimiento de la economía, etc. El principio precautorio en ningún caso debe generar una desaceleración de la economía, o hacer que las comunidades se vean lesionadas como consecuencia en la reducción de un número importante de puestos de trabajo. Es por esta razón que deben encontrarse alternativas en las que los individuos y empresas puedan continuar con el desarrollo de sus actividades y/o comercialización de productos y servicios, pero tomando medidas adecuadas dentro del marco de la sostenibilidad ambiental.

Un ejemplo claro de esta medida la encontramos en la prohibición del poliestireno expandido (en Colombia icopor, en España corcho blanco, corchopán, forespán, poliespán, poliexpán, poroexpán, porexpán o techopan), el cual causa graves daños a los ecosistemas marinos, así como a los ríos y océanos; también puede llegar a ser peligroso para los seres humanos y los animales. Esto ha hecho que más de 70 ciudades solo en Estados Unidos lo hayan prohibido, entre las que se encuentran Washington, San Francisco, Minneapolis, Portland y Seattle. (BBC Science, 2015)

Frente a esta prohibición, cadenas de comidas rápidas como Mc Donalds, han cambiado el poliestireno por bolsas de papel, así como Dunkin Donuts, utilizando polipropileno en lugar de poliestireno en sus vasos y empaques. Esta es la alternativa que se ofrece frente a un material nocivo como este.

Con el fin de evitar el uso arbitrario de esta herramienta jurídica, la Comisión Europea, organismo de la Unión Europea, ha diseñado unos parámetros sobre los cuales debe fundarse el principio de precaución. Estos fueron expuestos a través de una comunicación, la cual contiene información proveniente del “Libro Rojo” de la Unión Europea, en cuanto a la estimación del riesgo.

En esta comunicación se refuerza la necesidad de datos científicos confiables y de un razonamiento lógico. Explica también que debe considerar el nivel de incertidumbre contenido en los datos científicos, así como una identificación clara del riesgo potencial y sus efectos en el ambiente o en la salud pública (European Union Law, 2016).

De este modo la comunicación esboza cinco directrices que son (European Union Law, 2016):

1. Proporcionalidad: Las medidas no deben en ningún caso ser desproporcionadas con relación al nivel requerido de protección
2. No discriminación: Los casos afines no deben tratarse de manera distinta; las situaciones distintas no deben ser tratadas de la misma forma, excepto porque existan razones suficientes para ello.
3. Consistencia: Las medidas deben ser comparables en naturaleza y alcance con otras ya adoptadas en áreas afines, en las que todos los datos científicos se encuentren disponibles.
4. Examen de los beneficios y costos de la acción, así como de la falta de ella: El examen debe incluir un análisis costo-beneficio de la acción, mientras eso sea factible. De igual modo pueden considerarse otros métodos de análisis, lo cual dará una mayor precisión sobre el tema.

5. Examen de los desarrollos científicos: las medidas son de naturaleza provisional y dependen del grado de confiabilidad de los datos científicos suministrados; la investigación científica puede continuar con la intención de obtener datos más completos.

6.5 Orígenes del principio

Los partidos verdes y movimientos ambientalistas de la Alemania de los años 70, son responsables en buena parte del desarrollo político y posteriormente legislativo de la doctrina del principio de precaución. El *vorsorgeprinzip* (argumento que sostiene que mediante la planificación podrá evitar daños al ambiente). Este argumento fue acogido por la legislación alemana, considerándose piedra angular del derecho ambiental alemán.

Este principio se acondiciona a la realidad económica existente, por lo que debe estar en armonía con el principio de viabilidad económica; se ha utilizado en Alemania para atender asuntos tales como la lluvia ácida, la contaminación del Mar del Norte y el calentamiento global.

En 1990 se hizo una Declaración para la protección del mar del Norte, la cual determinó que aun cuando no existiera pruebas de la relación causal entre los desechos encontrados en el océano y los efectos nocivos que eventualmente pudieran generar, debía aplicarse el principio de precaución.

En la Convención de Río de 1992, llamada Cumbre de la Tierra, manifiesta el artículo 15 que “con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente” (Onu, 1992). De acuerdo con esta estimación, todos los países signatarios de la Declaración de Río están obligados a incluir en sus ordenamientos

jurídicos el principio de precaución, el cual además debe ser legalmente considerado para todos los temas legales en materia ambiental relacionados con el tema.

6.6 El Principio de Precaución en Colombia

Existe en materia jurisprudencial distintos pronunciamientos esta área; es así como las altas Cortes se han pronunciado al respecto, con un enfoque preferencial a favor del medio ambiente. Se ha rescatado en las sentencias emitidas por la Corte Constitucional una particular referencia a *in dubio pro ambiente* o *in dubio pro natura*, lo que significa que ante un conflicto interpretativo en materia ambiental debe usarse prioritariamente el criterio que favorezca a la naturaleza, el ambiente y por supuesto el bienestar humano, por encima de aquellas que lo limiten, disminuyan o anulen.

La jurisprudencia también afirma que el principio de precaución se encuentra incrustado en la Constitución nacional, como consecuencia de la internacionalización de las relaciones internacionales del país en materia ambiental (art.93), así como de la protección y prevención del deterioro del ambiente y el derecho de todos los colombianos al goce del mismo en óptimas condiciones (art. 78, 79 y 80). La Corte Constitucional ha afirmado que “la precaución no sólo atiende en su ejercicio a las consecuencias de los actos, sino que principalmente exige una postura activa de anticipación, con un objetivo de previsión de la futura situación medioambiental a efectos de optimizar el entorno de vida natural”.

De manera recurrente, la Corte ha considerado que el principio es conducente sólo cuando:

1. Que exista el peligro de ocurrencia del daño
2. Que este sea irreversible
3. Que exista un principio de certeza sobre el peligro, así no exista una prueba absoluta del mismo
4. Que la decisión que la autoridad adopte se encamine a impedir la degradación del medio ambiente,

5. Que el acto sea motivado y excepcional

Asimismo, puede colegirse de la jurisprudencia que el principio de precaución es una herramienta hermenéutica de gran significancia, la cual prevé cuando las autoridades competentes deben intervenir, en aras de evitar daños potenciales en el ambiente y en la salud pública. Trata entonces de dar una visión de carácter excepcional y alternativo, dando prevalencia al principio de incertidumbre.

De manera específica, el Estado colombiano ha adoptado una postura mediante la ratificación de diversos instrumentos internacionales, dentro de los cuales tiene como punto de partida para lo que a este principio concierne la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo del año 1992. Este principio, fue incorporado en la legislación nacional de manera expresa en la Ley 99 de 1993, por medio de la cual, entre otras disposiciones, se da vida al Ministerio de Ambiente.

Es importante resaltar que Colombia se ha adherido a las siguientes Convenciones, Tratados, Protocolos y Acuerdos:

6.6.1 Amumas (Acuerdos multilaterales ambientales) ratificados por Colombia

LEY 153 DE 1959 Unesco (Conservación y protección del patrimonio cultural)

DECRETO LEY 2811 DE 1974 (Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano (Adoptada mediante el Código de Recursos Naturales)

LEY 74 DE 1979 Por medio de la cual se aprueba el Tratado de Cooperación Amazónica, firmado en Brasilia el 3 de julio de 1978

LEY 12 DE 1981 Convenio internacional para prevenir la contaminación del mar por buques

LEY 17 DE 1981 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites)

LEY 45 DE 1985 Convenio de Cartagena sobre la protección del medio marino

LEY 56 DE 1987 Protocolo sobre la Cooperación en la lucha contra los derrames de hidrocarburos

LEY 55 DE 1989 Convenio internacional sobre responsabilidad civil por daños causados por la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos 1968 y su protocolo de 1976.

LEY 30 DE 1990 Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono

LEY 29 DE 1992 Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de ozono

LEY 99 DE 1993 Declaración de Río sobre medio Ambiente y Desarrollo

LEY 164 DE 1994, Convencion Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

LEY 165 DE 1994 Convenio sobre la Biodiversidad Biológica

LEY 253 DE 1995 Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales – UPOV

LEY 257 DE 1996 Convenio Internacional de Constitución de un Fondo Internacional de Indemnización de Daños Causados por la Contaminación de Hidrocarburos

LEY 253 DE 1996 Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación

LEY 306 DE 1996 Enmienda de Copenhague al protocolo de Montreal

LEY 357 DE 1997 Convenio sobre Humedales (Ramsar)

LEY 356 DE 1997 Protocolo sobre Áreas y Fauna Especialmente Protegidas en la Región del Gran Caribe – SPAW

LEY 461 DE 1998 Convenio de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía –UNCCD

LEY 464 DE 1998 Por medio de la cual se aprueba el “Convenio Internacional de las Maderas Tropicales

LEY 469 DE 1998 Convenio sobre Prohibiciones o Restricciones del Empleo de Ciertas Armas Convencionales Excesivamente Nocivas o de Efecto Indiscriminados y sus Cuatro Protocolos.

LEY 523 DE 1999 Protocolo de 1992 que enmienda el Convenio Internacional sobre responsabilidad civil nacida de daños debidos a contaminación por hidrocarburos, 1969

LEY 629 DE 2000 Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Protocolo de Kyoto

LEY 629 DE 2000 Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques – UNFF

LEY 740 DE 2002 Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del convenio sobre biodiversidad biológica

LEY 807 DE 2003 Por medio de la cual se aprueban las Enmiendas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

LEY 960 DE 2005 Enmienda del Protocolo de Montreal relativo a sustancias agotadoras de la capa de ozono

LEY 1348 DE 2009 Convención Ballenera y su protocolo

LEY 1159 DE 2009 Convenio de Rotterdam

Es claro también que el principio de precaución es congruente con el de protección al medio ambiente, también de raigambre constitucional. Frente a las distintas objeciones que se han realizado a la aplicación del principio precautorio, se ha expuesto que⁵⁰:

1. Con relación a la renuncia a la certeza científica, la Corte se ha pronunciado al manifestar que estas medidas son de carácter provisional, razón por la cual pueden derogarse en cualquier momento. Así las cosas, la aplicación de la medida o es un acto absolutamente definitivo, siendo más bien temporal (Gillespie, 2016), y por el contrario, permite que se continúen con investigaciones sobre un caso en concreto. En cualquier caso, debe existir una mínima argumentación científica que exponga mediante argumentos sólidos el riesgo potencial al que se está sometiendo a una comunidad y/o ecosistema, así como un análisis completo de porque este perjuicio puede tornarse grave e irreversible, de modo tal que sea necesario tomar la medida. Aun cuando la medida no este cimentada sobre la base de una certeza científica absoluto, es importante resaltar que en ningún caso puede utilizarse de forma caprichosa y arbitraria, sino qué por el contrario, debe someterse a unos estándares y parámetros mínimos, lo que impide que el operador jurídico pueda cometer excesos legales o ser arbitrario.
2. Las medidas de precaución siempre deben contemplar el alcance y tipo de daño que puede llegar a materializarse; es entonces fundamental la valoración en conjunto de antecedentes científicos y jurídicos, evaluaciones e informes existentes, la

⁵⁰ Sentencias T 204 de 2004, C 449 de 2015, C 703 de 2010, C 389 de 2016, T 139 de 2016, T 397 de 2016, T 397 de 2014, C 035 de 2016, T 299 de 2008, entre otras

normatividad y las políticas públicas que se encuentran vigentes y que tienen una relación directa. Las medidas entonces únicamente operarán luego de un análisis previo, que valore de manera integral los indicios para que una vez hecha esta valoración y dentro del marco de la racionalidad se le dé inicio.

La intervención estatal no siempre es de carácter inminente; en caso de que el perjuicio sea leve, puede simplemente realizarse un control de advertencia, el cual dará lugar a que las partes intervinientes realicen estudios más profundos sobre la conducencia de la medida.

3. Con relación a la carga financiera que amerita la implementación de la medida, la cual puede ser alta si se compara en algunos casos con los beneficios reales que esta implica, deberá la autoridad competente ponderar si puede tomarse una medida económicamente menos lesiva. Otro aspecto que debe determinarse es el bienestar real que esta tenga para una comunidad o para un ecosistema. La medida entonces debe ser *proporcional* al presunto daño que puede ocasionar.

6.7 El principio de Progresividad

El principio de progresividad es un concepto amplio, el cual se encuentra establecido en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, sociales y culturales. Allí se afirma que “Cada uno de los Estados Partes en el presente Pacto se compromete a adoptar medidas, tanto por separado como mediante la asistencia y la cooperación internacionales, especialmente económicas y técnicas, hasta el máximo de los recursos de que disponga, para **lograr progresivamente**, por todos los medios apropiados, inclusive en particular la adopción de medidas legislativas, la plena efectividad de los derechos aquí reconocidos” (Onu, 2016)

Otras fuentes legislativas de este principio a nivel internacional son el Protocolo de San Salvador en su artículo 1,1 y el 26 de la Convención Americana de Derechos Humanos. El principio de progresividad y no regresividad, constituye en materia ambiental el que el

ordenamiento jurídico vigente no puede disminuir los niveles de protección alcanzados, así como tampoco puede disminuir las condiciones de los mismos. De acuerdo con Calvo, “El principio de progresividad tiene sustento en el Derecho Internacional de los Derechos Humanos, ya que este contempla la obligación de los Estados de lograr el desarrollo progresivo de los derechos económicos, sociales y culturales. La progresividad es una de las características de los derechos humanos. Finalmente, debe señalarse que el principio de progresividad y no regresividad de los derechos, concebido como la obligación del Estado de adoptar medidas, hasta el máximo de los recursos disponibles, a fin de lograr la plena efectividad de la faceta prestacional de los derechos constitucionales, es un elemento definitorio y estructural del modelo de Estado adoptado y, por tanto, dicho principio se constituye en referente para las autoridades públicas, en ejercicio de sus funciones, para el cometido de materialización del Estado constitucional, social, democrático y ambiental de Derecho consagrado en la Constitución Política de Colombia de 1991”. (Calvo, 2014)

6.8 Inventario de los impuestos verdes en Colombia y reforma tributaria

Los Instrumentos económicos Ambientales en Colombia (MADS, Minhacienda, Colciencias, 2013)

1. Tasa Retributiva por vertimientos puntuales: Este impuesto fue reglamentado por el MADS con el fin de disminuir la contaminación de los ríos, lagunas, cañadas y mares que se extienden a lo largo y ancho del país. “La tasa retributiva es un instrumento económico diseñado para incentivar el cambio de comportamiento en los agentes económicos, internalizando en sus decisiones de producción, el costo del daño ambiental que ocasiona su contaminación, de forma tal que se alcance el punto en que sea más racional económicamente no contaminar que pagar la tasa; lo que se convierte así en la decisión más costo-eficiente para el individuo y para la sociedad en su conjunto”. (Metropol, 2016)
2. Tasa por utilización de aguas (TUA). El decreto 155 de 2004 regula este instrumento de política pública, el cual tiene por objeto la conservación y uso

- eficiente de este recurso, así como servir como fuente de recursos financieros para el desarrollo de planes de protección de las fuentes hídricas del país. (MADS, 2016)
3. Tasa de aprovechamiento forestal (TAF). Este impuesto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y es recaudado por las Corporaciones Autónomas Regionales (Cars). Son reguladas por el Decreto Ley 2811 de 1974 , el Decreto 1791 de 1996, y 2633 de 1977. Estas tasas son impuestas a aquellos agentes que mediante una concesión son autorizados por el gobierno para la extracción de recursos maderables y no maderables de bosques naturales de dominio público. (MADS, 2016)
 4. Transferencias del sector eléctrico (TSE). Se encuentran reguladas por el art. 45 de la Ley 1933 de 1994 y por la ley 99 de 1993. Esta es un instrumento económico que graba la utilización de los recursos naturales, pretendiendo cubrir los costos de mantenimiento de la red eléctrica nacional. (Son objeto de estas tasas las hidroeléctricas y en general las empresas generadoras de energía. Las hidroeléctricas deben transferir un 6% de sus ventas brutas, en tanto que las generadoras de energía térmica un 4%. Estos porcentajes se dividen en partes iguales y deben ser otorgados a las Cars y los municipios o distritos en los que se realiza la operación). (Portafolio, 2016)
 5. Sobretasa Ambiental sobre los Peajes. Es regulada por la ley 981 de 2005 y pretende ser “un mecanismo de compensación a la afectación y deterioro derivado de las vías del orden nacional actualmente construidas y que llegaren a construirse, próximas o situadas en Areas de Conservación y Protección Municipal, sitios de Ramsar o Humedales de Importancia Internacional definidos en la Ley 357 de 1997 y Reservas de Biosfera, así como sus respectivas Zonas de Amortiguación de conformidad con los criterios técnicos que para el efecto establezca el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial”. (MADS, Minhacienda, Colciencias, 2013)

Actualmente, diversos estudios sostienen que deben crearse tributos ecológicos nuevos, como lo son (MADS, Minhacienda, Colciencias, 2013):

1. Emisión de Efluentes líquidos
2. Emisión de otros gases contaminantes
3. Ajuste a tributos actuales o propuesta de nuevos tributos
4. Tasa retributiva por emisiones de material articulado provenientes de actividades industriales en Colombia
5. Impuesto sobre vehículos automotores por concepto de la contaminación atmosférica
6. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

La actual reforma tributaria desarrollo un nuevo impuesto al combustible, el cual como pudimos observar en un informe de la OECD que se analizó en otro aparte de esta tesis, es el más común de los impuestos verdes y representa el 90% de este tipo de gravámenes en el mundo (Rojas, y otros, 2015).

En Colombia, las variaciones de los precios de los combustibles a partir de la década de los noventa a dependido de los cambios del precio internacional de los combustibles, la política de precios de la gasolina del gobierno y de la tasa de cambio. (Rincón, 2010)

El mercado colombiano de los combustibles es competitivo, encontrándose monopolizado por Ecopetrol, empresa de naturaleza público-privada, siendo mayoritariamente de propiedad del Estado colombiano. La política de precios actualmente grava a los consumidores, siendo este un subsidio negativo que se recibe vía impuestos y tasas, como lo son el IVA, el impuesto global y la sobretasa, adicionándose en la reforma tributaria de 2016 el impuesto verde, el cual incrementa en 135 pesos el valor del galón de gasolina y en 158 pesos el de ACPM. Estos recursos van destinados al Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles (FEPC). (Portafolio, 2016), (Rincón, 2010)

El aumento de los precios de los combustibles genera inflación, de acuerdo con varios estudios recientes en la materia (Rincón, 2010); sin embargo el gobierno nacional tomó la decisión de crear este impuesto con el fin de cumplir los estándares internacionales de organizaciones como la OECD y aumentar el recaudo. De hecho esta organización insto al

gobierno nacional en el 2014 a la creación de este tipo de tributos. En su informe Evaluaciones de Desempeño Ambiental, la OECD afirma que “Los ingresos procedentes de los impuestos relacionados con el medio ambiente son bajos: en 2011 representaron un 0,7% del PIB y un 3,7% del total de ingresos tributario. Las muchas exenciones y tratamientos fiscales preferenciales continúan limitando la base imponible del combustible utilizado en el transporte, reducen los ingresos potenciales e inhiben los incentivos para reducir el uso de energía. Hay oportunidades para fortalecer el papel de los impuestos verdes como parte de una muy necesaria reforma fiscal integral”. (OECD, ONU, CEPAL, 2014)

Previamente, una comisión de expertos nacionales (entre la que se encuentran varios ex ministros de Finanzas) recomendó este impuesto, denominado impuesto a los combustibles. Los recursos que provengan de este impuesto serán retornados en inversiones para el mantenimiento de la infraestructura del país, lo cual, de acuerdo a los expertos, va de acuerdo con los lineamientos de la OECD, organización de la cual Colombia quiere ser parte. (Rojas, y otros, 2015)

Los bajos precios internacionales del petróleo, los cuales se han visto reflejados en los combustibles nacionales, indican que no habría un aumento significativo en el precio final dado al consumidor, ya que estos podrían percibir un precio a la gasolina similar al que existía antes de la reducción de los precios internacionales del petróleo. Asimismo, recomiendan que el gobierno debe ser precavido en la gradualidad con la que se incrementan estos gravámenes, puesto que el escenario ideal es alcanzar los estándares internacionales (Rojas, y otros, 2015).

7. El método Delphi

De acuerdo con Linstone y Turoff (Citado por Amaya), “El Dephi puede ser caracterizado como un método para estructurar el proceso de comunicación grupal, de modo que esta sea efectiva para permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar con problemas complejos”. (Amaya Amaya, 2005).

Inicialmente fue creado y desarrollado por Olaf Helmer, Norman Dalkey, miembros de la Rand Corporation⁵¹ (Dalkey & Olaf, 1963). Este método estructurado de comunicación desarrollado en los años 50 tiene por objeto someter a un panel de expertos a una serie de cuestionarios, de cuyas respuestas se extrae un consenso con relación a un tema determinado. Este método recibió el nombre de Delphi, en honor al oráculo de Delphos, Grecia ⁵² . Uno de sus usos frecuentes es el establecer escenarios posibles y las consecuencias socioeconómicas de un asunto determinado (Almeder, 2008), (Rescher, 1964).

Precisamente Helmer y Dalkey, al referirse a Delphi lo definirían como “un programa cuidadosamente elaborado, que sigue una secuencia de interrogaciones individuales a través de cuestionarios, de los cuales se obtiene la información que constituirá la retroalimentación para los cuestionarios siguientes”. Finalmente, son Delbecq, Van de Ven y Gustafson, (Hsu & Sanford, 2007) quienes precisarían al método como la “solicitud sistemática y recopilación de opiniones sobre un tema en particular, a través de un conjunto de cuestionarios secuenciales cuidadosamente diseñados, los cuales se intercalan con información resumida y con la retroalimentación de opiniones derivadas de respuestas anteriores” (Delbecq AL, 1975), (Hsu & Sanford, 2007)

⁵¹ Esta Corporación es una institución sin ánimo de lucro que ayuda a mejorar las políticas y la toma de decisiones mediante la investigación y el análisis. Está ubicada en Estados Unidos y colabora con la formación de los miembros del ejército de ese país. Ver www.rand.org

⁵² El método predecesor del Delphi es el método Vaticano, en virtud del cual los cardenales buscaban tener un consenso sobre temas considerados vitales para la Iglesia Católica. Puede decirse que el método Delphi como tal sólo hasta el año de 1948 fue aplicado, con el fin de mejorar las predicciones en las carreras de caballos.

7.1 Objetivos del Método

Delbecq de manera específica, indica que Delphi debe ser utilizado para conseguir los siguientes objetivos (Delbecq AL, 1975):

1. Determinar o desarrollar una gama de posibles alternativas;
2. Explorar o exponer suposiciones subyacentes o información derivada de diferentes opiniones;
3. Buscar información que pueda generar un consenso por parte del grupo de encuestados;
4. Para correlacionar opiniones informadas sobre un tema que abarca una amplia gama de disciplinas, y;
5. Educar al grupo encuestado en cuanto a los diversos e interrelacionados aspectos de un tema en concreto

7.2 Funcionalidad del Método

Para realizar una investigación que precise aplicar el método, deben tenerse en cuenta las siguientes variables:

1. No existe información disponible o la información que se tiene es escasa, por lo que cada panelista puede aportar información conducente a la obtención de datos relevantes. (Luna Huertas, Infante Moro, & Martinez López, 2006)
2. El tema que va a investigarse requiere que la experticia de los miembros del panel sea de carácter interdisciplinario, lo cual hace que el método sea eficaz ya que evita problemas de comunicación que puedan existir entre sus miembros (Amaya Amaya, 2005).

3. El problema no se presta para una técnica analítica precisa, pero si puede beneficiarse de la opinión colectiva que se tenga sobre un tema en concreto. (Luna Huertas, Infante Moro, & Martinez López, 2006)
4. Se desea mantener una heterogeneidad de participantes para así dar validez a las respuestas, lo que a través de encuentros cara a cara no es conducente, ya que puede darse el fenómeno de dominio de personalidades y por ende de opiniones en el grupo. (Luna Huertas, Infante Moro, & Martinez López, 2006)
5. Es esta técnica aconsejable cuando los participantes geográficamente se encuentran en lugares distintos. (Luna Huertas, Infante Moro, & Martinez López, 2006)
6. Asimismo, se recomienda pues guarda el anonimato entre los participantes, lo cual es fundamental para mantener la imparcialidad, neutralidad y descontaminación del estudio. (Luna Huertas, Infante Moro, & Martinez López, 2006)

7.3 Elementos principales de Delphi

El método Delphi debe reunir los siguientes elementos:

7.3.1 Anonimato

Este es un aspecto fundamental del método pues con ello se logra eliminar la posible influencia que uno o varios miembros del grupo puedan tener sobre otros (Astirraga, 2016). Es así como las opiniones se orientan por los argumentos más no por las posiciones de un determinado miembro del panel de expertos consultados. (Okoli & Palowski, 2004)

Esto también permite que uno o varios de los consultados cambien su opinión sin que esto implique una crítica por su volatilidad (Astirraga, 2016), o que genere una imagen negativa sobre el experto; asimismo, otra de las ventajas que ofrece el anonimato es que en caso de

que las apreciaciones de uno o varios de los consultados sean erróneas, los demás participantes que se sometían al cuestionario nunca tendrán conocimiento de ello.

El anonimato de los miembros que componen el panel de expertos hace que estos se encuentren completamente aislados de la posible interferencia por parte de uno o varios de ellos, evitando así que pueda contaminarse el proceso (Fletcher & Marchildon, 2014). Con base en ello, se pretende llegar a conclusiones fidedignas, fruto de los resultados imparciales reflejados en los cuestionarios entregados al panel de expertos, lográndose un consenso.

Siguiendo a Dalkey, el ruido en la comunicación que puede ocurrir en un proceso grupal puede distorsionar los datos y los acuerdos a los que ha llegado el grupo, afectando el que se dé prioridad a enfocarse a solucionar el problema objeto de investigación. (Dalkey M. , 1972).

7.3.2 Respuesta estadística del grupo

Los resultados de la investigación representan la opinión de todos los expertos encuestados, por lo cual se indica el grado de acuerdo existente entre todos los encuestados (Skumolski, Hartman, & Krahn, 2007). El aspecto fundamental es el consenso que exista entre los panelistas, lo cual es demostrado de manera estadística.

7.3.3 Proceso Iterativo

Los expertos encuestados deben de manera consecutiva manifestar su opinión con relación a un tema determinado, luego de lo cual tiende a existir una tendencia que muestra un consenso, con lo cual el proceso finaliza (Izquierdo, Pascual, Romero, & Gómez, 2015). De manera precisa, la iteración se concreta al repetir el cuestionario luego de la primera entrega del mismo a los expertos para ser evaluado (Astirraga, 2016).

7.3.4 Retroalimentación controlada

Luego de exponer el resultado de los cuestionarios, los expertos pueden plantearse el cambiar su respuesta con base en la opinión de la mayoría, lo cual llevaría a un consenso sobre un tema específico (Astirraga, 2016). Esto hace que no influya la opinión de otro en particular, sino la opinión generalizada del bloque de encuestados (Hsu & Sanford, 2007).

Dentro de las bondades de la técnica está el que permite controlar el proceso de retroalimentación de la información, así como la disponibilidad del uso de una gran variedad de métodos de análisis estadístico para la interpretación de los resultados. (Rusnani, Rasidah, Akehsan Hj, & Mohd Zarawi, 2016), (Amaya Amaya, 2005).

7.4 Fases del Proceso

El método Delphi tiene unos parámetros particulares sobre los cuales debe edificarse el proceso. Así las cosas, debe establecerse en primer lugar si es el método más adecuado para evaluar un tema en concreto, los temas que van a ser consultados y si se cuentan con los medios idóneos para llevar a cabo una correcta aplicación del método (Delbecq AL, 1975), (Dalkey M. , 1972), (Okoli & Palowski, 2004).

Posteriormente, una vez tomada la decisión de aplicar el método debe enfocarse el cuestionario hacia una temática específica, hacer un listado de los expertos que van a participar en la encuesta, comprometer a estos para su participación en el proceso, así como familiarizarlos con la técnica Delphi, con el fin de que el método pueda ser aplicado de una manera exitosa. Asimismo, debe preverse un horizonte de tiempo en el cual van a practicarse los cuestionarios, así como el espacio entre uno y otro.

El proceso se encuentra dividido por tres fases, las cuales son:

7.4.1 Fase inicial

7.4.1.1 El cuestionario

El cuestionario de preguntas es diseñado por un grupo de expertos conocedores del tema que va a encuestarse, para lo cual harán que estas se realicen de la manera más clara, precisa y rigurosa posible (Marban, 2016). Desde el principio debe haber una definición de objetivos, delineando desde el inicio el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, así como la magnitud y alcance del estudio (Aponte Figueroa, Cardozo Montilla, & Melo, 2012).

De acuerdo a Landeta, el cuestionario debe lograr recoger opiniones de carácter cualitativo mediante preguntas de carácter cuantitativo. (Landeta, 1999) Dentro de los criterios generales de elaboración del cuestionario, deben considerarse los siguientes (Marban, 2016):

- a. Utilizar un lenguaje sencillo
- b. Claridad en las preguntas
- c. Emplear los términos adecuados
- d. Evitar la realización de cálculos
- e. Evitar preguntas que puedan implicar respuestas condicionadas
- f. Preguntas lo más cortas posibles
- g. Evitar preguntas implícitas en otras (salvo preguntas de control)
- h. El orden de las preguntas no debe condicionar las respuestas
- i. Emplear un orden lógico en las preguntas

Siguiendo a Marban, la introducción del cuestionario debe tener como características preponderantes claridad y precisión (Marban, 2016), además de ser concretas; estas deben ser fáciles de responder, generales y sencillas. Su núcleo central debe versar sobre el objetivo del trabajo.

El cuestionario debe ser precedido por una invitación para hacer parte de la investigación, y acompañado por una carta de presentación que hará las veces de carta de instrucciones, pues en ella se explica la utilidad del estudio, se debe dar una explicación somera de en qué consiste el método Delphi y cómo va a aplicarse para esa investigación de manera específica. Deberá explicársele al encuestado cuantos formularios van a enviársele para su evaluación y respuesta, el número de preguntas que tiene, el proceso de retroalimentación, el tiempo que va a tardar el proceso. También debe agradecerse su participación en el estudio y como incentivo, los beneficios que obtendrá con su participación en el panel.

7.4.1.2 Tipos de Preguntas

Las preguntas pueden ser de distintos tipos a saber (Avila Morales, Ballesteros Ruano, Fernandez García, & García Nieto, 2013) (Marban, 2016):

Jerarquizadas: se pide una ordenación de las posiciones de cada ítem

Valorativas: Se dan puntuaciones de acuerdo a una escala valorativa

Comparativas: de los ítems, por pares, según el criterio definido.

Preguntas de estimaciones cuantitativas: pueden ser de carácter puntual, las cuales se dividen en absolutas o probabilísticas, siendo las primeras empleadas para evaluar las propiedades futuras de una variable, y las segundas, para evaluar la probabilidad de que un hecho ocurra. (Jimeno, 2010)

Debe realizarse una investigación profunda del tema que se va a encuestar, por lo que pueden utilizarse varias técnicas tales como la construcción de árboles de relevancia, la

elaboración de matrices de impacto cruzado o la construcción de escenarios entre otras (Amaya Amaya, 2005).

7.4.2.3 Recursos Humanos Y Materiales

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta son los recursos humanos y materiales con los que se cuenta para la investigación. Dentro de los materiales se encuentra un componente importantísimo, particularmente para los Delphi actuales, como lo es el componente tecnológico ya que la utilización de bases de datos, ordenadores, teléfonos móviles, correo electrónico, cuestionarios electrónicos, por mencionar algunos, agiliza de manera significativa la obtención de resultados y por ende el desarrollo de la investigación (Amaya Amaya, 2005).

7.4.2.4 El panel de Expertos

La constitución del panel de expertos que van a acompañar el proceso es fundamental, pues es de ellos de quienes depende la respuesta final y por ende el éxito de la aplicación del método Delphi en sí. (Amaya Amaya, 2005), (Izquierdo, Pascual, Romero, & Gómez, 2015) Es vital el que se encuentren directamente ligados con el tema sobre el cual se va a preguntar; igualmente el diseño del cuestionario y la manera en la que se van a orientar las preguntas es parte esencial del proceso, pues de la estructuración adecuada del mismo, de la claridad, precisión y rigurosidad de las preguntas depende que estas sean respondidas de manera correcta, lo cual garantiza la efectividad del proceso y el éxito del mismo (Amaya Amaya, 2005).

7.4.2.4 .1 Categorías de expertos

1. **Especialistas:** Son aquellos que reúnen la experiencia, conocimientos y objetividad requerida del tema que va a someterse a escrutinio. Tienen capacidad predictiva sobre el asunto a tratar (García, Aquino, Guzman, & Medina, 2012), (Amaya Amaya, 2005).

2. Afectados: Se encuentran implicados por la temática que se les va a consultar, sin que necesariamente tengan estudios o conocimientos superiores. Son preponderantes cuando existe un conflicto de intereses sobre la orientación que debe darse a acciones en concreto (Landeta, 1999).

3. Facilitadores: Tienen capacidad de clasificar, clarificar, organizar, sintetizar. (Landeta, 1999)

Un experto es aquella persona que cuenta con conocimiento, experiencia y capacidad de influir en un determinado tema (Astirraga, 2016). Para ser parte de un panel de expertos dentro de los parámetros contemplados por el método Delphi, estos deben ser seleccionados de acuerdo a su experiencia en un tema determinado, de modo que puedan contribuir al mismo (Varela Ruiz, Díaz Bravo, & García Durán, 2012).

Los criterios utilizados para la selección de panelistas son básicamente los antecedentes y experiencias en conocimientos relacionados con la cuestión objeto de estudio. Es así como deben tenerse en cuenta cuatro requisitos para validar a experiencia de un panelista (Amaya Amaya, 2005), (Landeta, 1999):

1. Tener conocimiento y experiencia en el tema que se va a preguntar.
2. Tener capacidad y voluntad de participar
3. Contar con la disponibilidad de tiempo para participar
4. Tener habilidades eficaces de comunicación
5. Exactitud en otras proyecciones
6. Publicaciones

7. Participación en seminarios de carácter nacional e internacional relacionados con el tema que va a abordarse

8. Juicio de otros panelistas

Asimismo, los panelistas pueden hacer una autoevaluación en virtud de la cual ellos califican su grado de experticia en el tema, Klaus y Brockhoff (citado por Amaya), crearon una escala de uno a cinco, en la que los números más bajos indican un menor grado de conocimiento y experticia, mientras que los más altos uno mayor. Mediante el cálculo de la mediana, podrá evaluarse el grado de experiencia total de todos los miembros del panel encuestado.

Otro mecanismo para conocer el grado de conocimiento y experiencia de los panelistas es mediante la pregunta directa, en la que se espera ellos respondan si se consideran muy expertos, medianamente expertos o poco expertos (Amaya Amaya, 2005), (Rusnani, Rasidah, Akehsan Hj, & Mohd Zarawi, 2016).

7.4.2.4.2 Tamaño del Panel de Expertos

Un importante asunto a tratar es el número de integrantes que debe tener el panel de expertos. No existe literatura suficiente que indique que tamaño debe tener el panel, de hecho, existe opiniones variadas al respecto. “ (Campos Climent & Melián Navarro, 2014)”.

Un buen resultado puede obtenerse incluso con un panel pequeño, de entre 10 y 15 individuos. El número de expertos que se requieren para una investigación del tipo Delphi, es (Izquierdo, Pascual, Romero, & Gómez, 2015)“generalmente determinado por el número requerido para constituir la agrupación de opiniones y la capacidad de procesar la información del equipo investigador”.

De acuerdo con Varela Ruiz, Díaz Bravo y García Durán, “El número de expertos también depende de los objetivos y presupuesto de cada estudio. En general, se considera que no deben ser menos de siete expertos y el máximo se considera alrededor de 30”. (Varela Ruiz, Díaz Bravo, & García Durán, 2012)

Todos ellos deben tener un conocimiento idóneo del tema sobre el cual van a ser indagados. Cada experto debe además tener conocimiento del horizonte de tiempo en el que va a responderse la encuesta y el intervalo que va a existir entre la entrega del primer cuestionario y la del segundo. Finalmente, debe decidirse por qué medio va a realizarse la encuesta; vía correo electrónico, telefónica, formulario electrónico, etc.

7.4.2 Fase Exploratoria (Skumolski, Hartman, & Krahn, 2007), (Amaya Amaya, 2005), (Linstone & Turoff, 1975)

- a. Entrega del cuestionario: Una vez se ha trazado el cuestionario, este es entregado al grupo de expertos previamente escogido. A este grupo de expertos debe explicárseles de manera clara en que consiste el método Delphi, así como el objeto del cuestionario. También deben precisarse unos tiempos de respuesta para el mismo, con el fin de recoger los datos dentro de un margen de tiempo previamente establecido.
- b. Respuesta del primer cuestionario: Una vez entregado el cuestionario, este es revisado por el panel de expertos, los cuales de manera independiente y anónima lo responden.
- c. Compilación, análisis de la información y resultados del primer cuestionario: La información es reunida para posteriormente ser analizada. Como fruto de este análisis se muestran de manera estadística las tendencias existentes, así como los consensos y los desacuerdos existentes entre los participantes.

- d. Entrega de los resultados y del segundo cuestionario: Los resultados de la primera encuesta son entregados al panel de expertos, los cuales deben utilizar esta información para responder el segundo cuestionario, con el fin de lograr un consenso.

Estos resultados deben tener una estadística de las respuestas, que contenga el rango intercuartílico y la mediana, así como sus respuestas anteriores y alguna información que se considere relevante para la investigación. Luego de considerar esta información, los expertos deben proceder a dar sus respuestas y en caso de que estas se encuentren por fuera del rango intercuartílico, deben justificarlas y exponer las razones de su respuesta, así como una explicación de porqué considera que la mayoría de miembros del panel se encuentra equivocado. Finalmente, sus apreciaciones son remitidas a los demás miembros del panel, los cuales luego de analizarlas, deben realizar una nueva estimación de esa cuestión. (Jimeno, 2010).

7.4.3 Fase Final (Compilación, análisis de la información y resultados del segundo cuestionario)

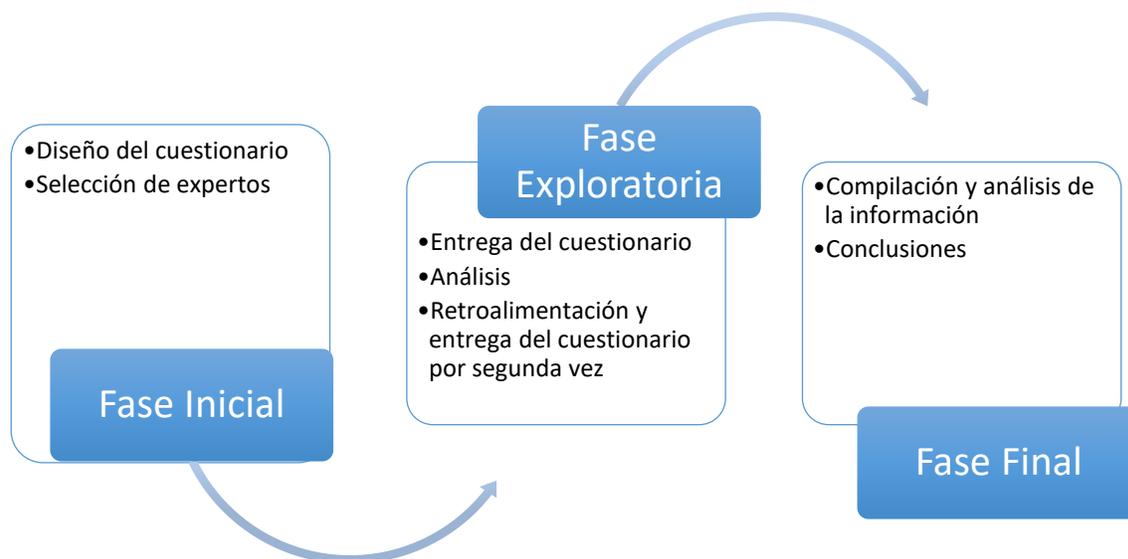
Luego de recoger los cuestionarios se efectúa el mismo procedimiento aplicado al primer cuestionario, siendo los resultados de esta última encuesta concluyentes para la investigación. 53

Para este segundo cuestionario debe evaluarse el impacto de la retroalimentación de la información, pues es posible que afecte las respuestas otorgadas por los expertos, los cuales en aras de que exista un consenso pueden replantearse sus respuestas iniciales, cambiando

53 En caso de no existir un consenso como resultado del segundo cuestionario, pueden hacerse otros de manera sucesiva hasta que este exista. Sin embargo, esto deben decidirlo el grupo investigador a cargo del cuestionario, el cual debe verificar el alcance del mismo.

sus respuestas como consecuencia de la información recibida (Astirraga, 2016), (Dalkey M. , 1972), (Delbecq AL, 1975).

Gráfico 10. Fases del Método Delphi



Elaboración Propia. Fuente (Dalkey M. , 1972).

El método ha tenido variaciones desde su creación, dentro de las que se contempla el envío y recepción de cuestionarios, vía correo electrónico, entre otros.⁵⁴

7.5 Aplicación de la Metodología Investigadora al Estudio de Impuestos Verdes y su incidencia en la industria colombiana

⁵⁴ El método Delphi inicialmente fue creado en la década de los 50's. Desde entonces se han desarrollado varios adelantos tecnológicos los cuales han permitido un mayor perfeccionamiento de este.

Para este apartado de la investigación se siguieron los pasos anteriormente descritos para ejecutar de manera adecuada la Metodología Delphi. En la fase inicial se realizó un primer cuestionario, el cual estaba encaminado a indagar las opiniones de un grupo de expertos sobre la incidencia de los impuestos verdes en la industria colombiana. Para tal fin se generó un perfil académico, profesional y técnico, el cual describiera los conocimientos y experiencia que cada uno de los expertos debía tener.

Para el perfil académico se tuvo en cuenta que participaran personas pertenecientes a asociaciones y agremiaciones ambientales, tributarias y legales, con un buen número de publicaciones académicas en el área. También contó su experiencia como profesores a nivel universitario (pregrado y postgrado) en las áreas de Derecho Ambiental, Administrativo y Tributario.

Con relación a los expertos profesionales y técnicos, se eligieron directivas y funcionarios de entidades públicas y privadas relacionadas con problemáticas ambientales, así como propietarios de empresas. Asimismo, se ha acudido a directivos de organizaciones ambientalistas para que expresaran su opinión sobre los temas consultados. La relación de cada uno de ellos se encuentra en el anexo, al igual que su perfil profesional.

Luego de tener claras estas características se procedió a contactarlos vía telefónica y por correo electrónico; el listado final fue de 25 expertos de los cuales respondieron 21. A este grupo se le explicó el objetivo de la investigación, así como la finalidad de la misma, el método Delphi y su alcance. Se les expuso las características principales de la investigación, tales como número de preguntas del cuestionario (en total 32), el tiempo en el que iba a realizarse, la entrega de información relacionada con el primer cuestionario (feedback) junto con el segundo cuestionario; la fase final y análisis de resultados.

Se les pidió contarán con un tiempo específico para el desarrollo de los cuestionarios (tanto del primero como del segundo), así como para el análisis de la información derivada del primer cuestionario. Así las cosas, se les envió vía correo electrónico el primer cuestionario junto con una carta de presentación en la que se encontraban instrucciones precisas para resolverlo. Para el cuestionario se efectuaron 32 preguntas cerradas, cuyas respuestas se

encontraban en la modalidad de selección múltiple de uno a cinco, siendo uno la calificación más alta y cinco la más baja sobre un postulado específico.

Se utilizó el correo electrónico como medio para realizar la encuesta debido a la eficiencia con la que pueden manejarse las comunicaciones por esta vía. De igual modo se utilizó una herramienta de Google específica para encuestas, llamada Formularios Google, la cual es de gran utilidad pues hace que se presenten los cuestionarios de manera amable a los encuestados, además de facilitar el envío de las encuestas y la respuesta de las mismas.

Esta escala de calificación se desarrolló con base en la escala Likert, para así evaluar de una manera sencilla el nivel de acuerdo existente frente a una afirmación, el nivel de importancia que se le atribuye a cada uno de los postulados del cuestionario, la valoración de las afirmaciones (relacionadas con impuestos verdes y empresa) y la probabilidad de ejercer una acción futura con relación al tema (Llaudará, 2016).

Las preguntas se encontraban asociadas a la relación entre impuestos verdes y empresa en seis aspectos fundamentales: Tributario y recaudo, cambio climático, legislación, responsabilidad social ambiental y sostenibilidad, competitividad y productividad, y tecnología. Cada uno de estos aspectos se dividió en un panel de preguntas, siendo seis paneles en total (ver documento anexo).

Posteriormente los expertos reenviaron el cuestionario vía correo electrónico, luego de lo cual se procedió a analizar los datos y organizarlos estadísticamente como veremos más adelante. Con esta información se hizo un informe destinado a cada uno de los miembros del panel, como insumo básico para responder el segundo cuestionario, el cual les fue enviado de manera conjunta.

Una vez respondido el segundo cuestionario fue enviado devuelta por correo electrónico para su posterior análisis.

7.6 Método Delphi: Resultados primera ronda

EXPERTOS	CATEGORÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	P	5	5	5	3	1	4	5	4	3	4	4	4	2	3	4	3	5	3	2	1	2	2	2	2	5	2	5	5	4	3	5	5
2	P	4	2	4	4	1	3	4	3	2	4	4	2	2	2	2	1	3	3	5	4	4	3	3	5	1	2	2	4	4	3	3	2
3	A	5	2	5	1	1	3	4	1	1	3	3	3	3	3	4	1	1	2	1	3	2	3	5	5	1	5	1	2	1	5	2	4
4	P	3	4	4	4	1	5	5	3	3	4	4	1	3	3	4	1	3	3	2	3	2	4	2	2	4	2	5	4	4	3	3	4
5	P	4	1	4	1	1	4	4	1	1	3	5	4	4	4	4	3	2	3	2	3	1	1	3	3	3	2	1	1	1	5	1	1
6	P	2	1	5	1	1	2	2	2	2	2	4	1	1	1	4	1	2	4	4	4	2	4	2	2	2	2	1	1	2	4	2	2
7	A	5	1	5	1	4	3	4	1	1	1	3	3	1	4	5	5	1	3	4	3	1	5	4	5	5	3	1	1	3	4	1	1
8	T	4	1	4	1	1	3	5	2	3	3	1	3	2	2	4	4	2	1	2	1	1	3	3	3	2	3	1	1	3	2	1	1
9	T	5	3	5	3	1	3	2	2	2	3	4	2	2	3	4	4	1	4	4	4	4	5	2	4	1	2	2	2	2	4	4	4
10	T	2	4	3	4	5	3	3	2	5	3	1	2	3	2	3	3	2	4	4	3	4	2	2	2	4	3	5	4	4	1	4	5
11	A	4	1	5	1	1	5	4	2	1	3	4	3	2	3	4	1	2	3	4	3	2	3	3	2	3	2	1	1	2	4	1	4
12	A	4	1	4	1	1	3	5	1	1	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	4	5	1	4	1	1	3	5	1	1
13	P	5	2	5	2	2	4	5	2	4	5	4	3	2	3	5	2	2	2	4	5	4	4	3	4	1	4	2	1	4	4	1	1
14	T	5	1	5	1	1	4	3	3	3	1	4	4	1	3	1	1	1	3	4	3	2	3	3	3	2	3	1	1	3	3	1	1
15	A	4	3	5	5	1	3	4	2	1	2	4	3	2	2	2	2	1	3	3	2	2	4	3	2	2	2	2	1	2	2	1	2
16	A	3	1	3	2	2	3	4	1	1	1	3	3	2	3	2	2	3	3	4	3	2	3	4	4	1	4	1	1	2	4	1	1
17	P	2	1	2	2	1	3	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	4	1	2
18	A	4	1	3	1	1	4	3	1	1	1	4	1	2	2	4	3	3	1	4	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	5	1	1
19	P	4	1	4	1	2	2	4	1	1	1	3	4	1	3	2	4	2	3	3	2	2	3	4	4	2	4	1	2	3	5	1	2
20	T	5	2	5	2	1	4	3	3	3	2	5	4	2	4	2	1	1	3	5	2	2	4	3	3	2	3	1	1	3	4	1	1
21	T	5	1	5	3	4	5	4	5	1	5	5	5	4	4	5	5	5	2	4	3	4	3	5	3	3	1	3	1	2	2	2	2

CALIFICACIÓN EXP.	
1	Muy Adecuada
2	Bastante Adecuada
3	Adecuada
4	Poco Adecuada
5	Inadecuada

CATEGORIA EXPERTOS	
A	Académico
P	Profesional
T	Técnico

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	TOTAL
Número de repeticiones	0	12	0	10	15	0	0	8	11	6	2	4	5	1	1	8	6	3	2	3	4	2	0	0	6	1	12	14	3	1	13	9	162
	3	4	1	4	3	2	3	7	3	4	1	3	11	6	6	4	9	3	4	5	12	3	7	8	7	10	5	3	7	3	3	6	160
	2	2	3	3	0	10	4	4	5	6	5	8	3	10	2	4	4	12	3	9	0	9	8	5	4	5	1	0	6	4	2	0	143
	8	2	6	3	2	6	9	1	1	3	10	5	2	4	9	3	0	3	10	3	5	5	4	4	2	4	0	3	5	8	2	4	136
	8	1	11	1	1	3	5	1	1	2	3	1	0	0	3	2	2	0	2	1	0	2	2	4	2	1	3	1	0	5	1	2	71

Nºpregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
MEDIANA	4,00	1,00	5,00	2,00	1,00	3,00	4,00	2,00	1,00	3,00	4,00	3,00	2,00	3,00	4,00	2,00	2,00	3,00	4,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	3,00	4,00	1,00	2,00
MODA	5,00	1,00	5,00	1,00	1,00	3,00	4,00	1,00	1,00	3,00	4,00	3,00	2,00	3,00	4,00	1,00	2,00	3,00	4,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	4,00	1,00	1,00
PROMEDIO	4,00	1,86	4,29	2,10	1,62	3,48	3,76	2,05	1,95	2,57	3,52	2,81	2,10	2,81	3,33	2,38	2,19	2,71	3,29	2,71	2,29	3,10	3,05	3,19	2,38	2,71	1,90	1,76	2,62	3,62	1,81	2,24
MINIMO	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MAXIMO	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00
DESV. TÍPICA	1,05	1,24	0,90	1,30	1,20	0,87	1,00	1,12	1,20	1,33	1,12	1,17	0,89	0,81	1,20	1,40	1,17	0,90	1,19	1,06	1,06	1,09	0,97	1,17	1,28	1,01	1,41	1,30	1,02	1,16	1,25	1,45
CUARTIL 1	4,00	1,00	4,00	1,00	1,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00
CUARTIL 3	5,00	2,00	5,00	3,00	2,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	2,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00	4,00	2,00	4,00

Esta tabla corresponde al bloque de preguntas relacionado con las empresas y el recaudo. Podemos observar que 66 respuestas tuvieron una variación media, mientras que 26 tuvieron una dispersión alta. La dispersión media representa un 72% de la dispersión total, en tanto la dispersión alta un 28%. La mayor dispersión media correspondió a la pregunta sobre si deberían existir más tributos de este tipo en el país.

Tabla 9. Las empresas y el recaudo. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSIÓN								TOTAL	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	MEDIAS	ALTAS
1	M	A	O	M	O	M	M	A	4	2
2	O	M	M	A	O	O	O	M	3	1
3	M	M	O	M	O	O	O	M	4	0
4	M	A	M	A	O	A	M	M	4	3
5	O	O	M	M	O	M	O	M	4	0
6	A	O	O	M	O	M	A	O	2	2
7	M	O	O	M	A	O	O	M	3	1
8	O	O	M	M	O	O	M	O	3	0
9	M	A	O	M	O	O	A	O	2	2
10	A	A	A	M	A	O	M	O	2	4
11	O	O	O	M	O	A	O	O	1	1
12	O	O	M	M	O	O	M	M	4	0
13	M	M	O	O	M	M	M	O	5	0
14	M	O	O	M	O	M	M	M	5	0
15	O	A	O	A	O	O	O	O	0	2
16	M	O	A	O	M	O	O	M	3	1
17	A	O	A	O	O	O	A	M	1	3
18	O	O	A	M	O	M	M	M	4	1
19	O	O	M	M	M	M	O	M	5	0
20	M	M	O	O	O	M	M	M	5	0
21	M	O	O	M	A	A	O	A	2	3
TOTAL MEDIAS	10	4	6	14	3	8	9	12	66	26
TOTAL ALTAS	3	5	4	3	3	3	3	2		

Fuente. Elaboración propia

Para este bloque de preguntas relacionado con los efectos de los impuestos verdes, industria y cambio climático, la dispersión media fue de un 69%, con 46 respuestas; de otro lado la dispersión alta con 21 respuestas fue del 31%. La pregunta con mayor dispersión alta fue la que manifestaba si consideraban los expertos que en el futuro las empresas se verían afectadas por el cambio climático, razón por la cual deberían pagar este tipo de tributos.

Tabla 10. Impuestos verdes, industria y cambio climático. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSION						TOTAL	
	R9	R10	R11	R12	R13	R14	MEDIAS	ALTAS
1	A	M	O	M	O	O	2	1
2	M	M	O	M	O	M	4	0
3	O	O	M	O	M	O	2	0
4	M	M	O	A	M	O	3	1
5	O	O	M	M	A	M	3	1
6	M	M	M	A	M	A	4	2
7	O	A	M	O	M	M	3	1
8	A	O	A	O	O	M	1	2
9	M	O	O	M	O	O	2	0
10	A	O	A	M	M	M	3	2
11	O	O	O	O	O	O	0	0
12	O	M	M	O	O	O	2	0
13	A	A	O	O	O	O	0	2
14	A	A	O	M	M	O	2	2
15	O	M	O	O	O	M	2	0
16	O	O	M	O	O	O	1	0
17	O	O	A	A	M	M	2	2
18	O	O	O	A	O	M	1	1
19	O	O	M	M	M	O	3	0
20	A	M	M	M	O	M	4	1
21	O	A	M	A	A	M	2	3
TOTAL MEDIAS	4	7	9	8	8	10	46	21
TOTAL ALTAS	6	4	3	5	2	1		

Fuente. Elaboración propia

Este bloque de preguntas relacionado con cómo afecta la legislación tributaria a las empresas en el país. La dispersión media tuvo 47 respuestas, en tanto que la dispersión alta tuvo 27, representando la dispersión media un 65,5%, en tanto que la dispersión alta un 36,5%. La pregunta que tuvo una mayor dispersión alta fue la número 15, que aludía a sí el marco legislativo vigente había mermado los efectos negativos del cambio climático.

Tabla 11. Impuestos verdes, legislación y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSION						TOTAL	
	R15	R16	R17	R18	R19	R20	MEDIAS	ALTAS
1	O	M	A	O	A	A	1	3
2	A	M	M	O	M	M	4	1
3	O	M	M	M	A	O	3	1
4	O	M	M	O	A	O	2	1
5	O	M	O	O	A	O	1	1
6	O	M	O	M	O	M	3	0
7	M	A	M	O	O	O	2	1
8	O	A	O	A	A	A	0	4
9	O	A	M	M	O	M	3	1
10	M	M	O	M	O	O	3	0
11	O	M	O	O	O	O	1	0
12	M	O	O	O	M	M	3	0
13	M	O	O	M	O	A	2	1
14	A	M	M	O	O	O	2	1
15	A	O	M	O	M	M	3	1
16	A	O	M	O	O	O	1	1
17	A	M	M	A	A	M	3	3
18	O	M	M	A	O	A	2	2
19	A	A	O	O	M	M	2	2
20	A	M	M	O	M	M	4	1
21	M	A	A	M	O	O	2	2
TOTAL MEDIAS	5	12	11	6	5	8	47	27
TOTAL ALTAS	7	5	2	3	6	4		

Fuente. Elaboración propia

Este bloque de preguntas el cual hacía referencia a la influencia de los tributos verdes en la empresa, en lo concerniente a responsabilidad social ambiental, la dispersión media se vio

reflejada en 22 respuestas, en tanto que la dispersión alta en un total de 12. La dispersión media represento un total de 65%, en tanto que la dispersión alta un 35%. La pregunta que tuvo mayor dispersión alta fue la relacionada con sí el pago de impuestos verdes generaba un mayor compromiso a nivel de responsabilidad social ambiental por parte de las empresas.

).

Tabla 12. Impuestos verdes, responsabilidad social ambiental (RSA) y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSION			TOTAL	
	R21	R22	R23	MEDIAS	ALTAS
1	O	M	M	2	0
2	A	O	O	0	1
3	O	O	A	0	1
4	O	M	M	2	0
5	M	A	O	1	1
6	O	M	M	2	0
7	M	A	M	2	1
8	M	O	O	1	0
9	A	A	M	1	2
10	A	M	M	2	1
11	O	O	O	0	0
12	O	O	M	1	0
13	A	M	O	1	1
14	O	O	O	0	0
15	O	M	O	1	0
16	O	O	M	1	0
17	O	M	M	2	0
18	M	A	M	2	1
19	O	O	A	0	1
20	O	M	O	1	0
21	A	O	A	0	2
TOTAL MEDIAS	4	8	10	22	12
TOTAL ALTAS	5	4	3		

Fuente. Elaboración propia

Este bloque de preguntas se encuentra relacionado con el sí la productividad, la competitividad y los salarios en la empresa, entre otros factores, pudieran verse afectados por el pago de este tipo de tributos. La dispersión alta fue minoritaria, con un total de 28 respuestas que representan un 32% de la muestra; de otro lado la dispersión media fue mayoritaria con 58 respuestas las cuales representan un 68%. La pregunta con mayor dispersión alta fue la referida a sí el pago de impuestos verdes puede afectar o afecta los costos de producción y/o la prestación de servicios de las empresas del país.

Tabla 13. Impuestos verdes, productividad, competitividad, salarios y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSION							TOTAL	
	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	MEDIA	ALTA
1	M	A	O	A	A	M	M	3	3
2	A	M	O	M	A	M	M	4	2
3	A	M	A	O	M	A	M	3	3
4	M	A	O	A	A	M	M	3	3
5	O	M	O	O	O	A	M	2	1
6	M	O	O	O	O	M	O	2	0
7	A	A	M	O	O	O	O	1	2
8	O	O	M	O	O	O	A	1	1
9	M	M	O	M	M	M	M	6	0
10	M	A	M	A	A	M	A	3	4
11	M	M	O	O	O	M	O	3	0
12	A	M	A	O	O	O	M	2	2
13	M	M	A	M	O	M	O	4	1
14	O	O	M	O	O	O	M	2	0
15	M	O	O	M	O	M	A	3	1
16	M	M	A	O	O	M	O	3	1
17	M	M	O	M	O	M	O	4	0
18	M	O	O	O	O	A	M	2	1
19	M	O	A	O	M	O	M	3	1
20	O	O	M	O	O	O	O	1	0
21	O	M	M	A	O	M	A	3	2
TOTAL MEDIAS	12	10	6	5	3	12	10	58	
TOTAL ALTAS	4	4	5	4	4	3	4		28

Fuente. Elaboración propia

Este grupo de preguntas relacionados con la tecnología con el sí las empresas como consecuencia de los impuestos verdes generarían un cambio tecnológico al interior de sus organizaciones, desplazándose a otro tipo de tecnologías menos contaminantes y más limpias, así como sí el pago de impuestos verdes se veía reflejado en el desarrollo tecnológico del país. Para este bloque de preguntas, la dispersión fue similar, pues la dispersión media tuvo 12 preguntas y la dispersión alta 11, representando la dispersión media el 52% y la dispersión alta un 48% del total.

Tabla 14. Impuestos verdes, cambio tecnológico y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSION		TOTAL	
	31	32	MEDIAS	ALTAS
1	A	A	0	2
2	A	O	0	1
3	M	A	1	1
4	A	A	0	2
5	O	M	1	0
6	M	O	1	0
7	O	M	1	0
8	O	M	1	0
9	A	A	0	2
10	A	A	0	2
11	O	A	0	1
12	O	M	1	0
13	O	M	1	0
14	O	M	1	0
15	O	O	0	0
16	O	M	1	0
17	O	O	0	0
18	O	M	1	0
19	O	O	0	0
20	O	M	1	0
21	M	O	1	0
TOTAL MEDIAS	3	9	12	11
TOTAL ALTAS	5	6		

Fuente. Elaboración propia

7.7 Método Delphi: Resultados segunda ronda

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Total
1	P	4	1	5	3	1	4	4	2	1	3	3	3	2	3	4	2	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	82
2	P	4	3	4	3	1	4	3	2	2	3	3	2	3	4	3	2	1	2	3	2	2	2	4	2	3	2	4	3	3	4	2	2	87
3	A	4	2	5	2	1	3	4	2	1	4	4	2	2	2	4	2	1	3	3	2	2	3	2	4	3	2	1	1	2	3	2	3	81
4	P	4	4	4	4	1	3	4	3	3	3	4	2	4	3	4	2	3	4	3	3	3	4	2	4	4	4	3	2	4	4	3	3	105
5	P	3	1	4	3	1	2	5	1	1	2	3	4	1	2	4	2	1	3	3	1	2	3	3	3	2	2	1	2	3	4	2	2	76
6	P	4	2	5	3	1	3	4	2	1	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	1	3	4	2	2	87
7	A	4	1	5	1	1	3	3	2	1	1	5	4	1	2	4	3	1	1	4	1	1	3	3	4	2	3	1	1	2	4	1	2	75
8	T	4	2	5	3	1	3	4	2	1	3	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	3	3	4	3	3	1	2	3	4	2	2	91
9	T	4	2	2	2	1	3	4	1	1	3	4	4	2	3	4	3	2	3	3	3	2	4	3	4	3	2	1	2	3	4	2	2	86
10	T	5	2	5	2	2	2	3	2	1	2	3	4	2	3	4	1	2	3	3	3	1	2	2	4	2	3	1	1	3	3	2	1	79
11	A	4	2	4	3	2	2	4	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	3	4	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	4	2	2	85
12	A	3	1	4	2	1	3	4	1	1	3	3	3	2	3	3	2	2	3	4	3	2	4	3	4	2	2	1	1	4	4	1	1	80
13	P	4	2	4	3	1	3	3	1	1	3	3	3	2	3	4	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	2	1	1	3	3	3	2	84
14	T	3	1	2	2	1	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	1	2	3	1	1	71
15	A	4	2	4	4	1	3	4	3	2	3	4	3	2	2	4	1	2	3	3	3	2	4	3	4	2	2	1	1	4	4	2	3	89
16	A	4	1	4	2	1	3	3	1	1	2	2	2	2	2	4	2	2	3	4	2	2	3	4	4	2	3	1	1	4	4	1	1	77
17	P	4	1	4	2	1	3	4	1	1	3	4	2	1	3	4	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	1	1	3	4	2	2	79
18	A	4	1	4	1	1	4	3	1	1	1	4	4	1	2	4	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	1	1	1	4	1	1	72
19	P	4	2	4	2	1	3	4	1	1	2	3	3	1	3	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	1	3	2	1	3	4	1	2	80
20	T	4	1	5	2	1	3	3	2	1	1	4	4	2	3	4	3	4	3	4	3	2	3	3	4	2	3	1	1	3	3	2	2	86
21	T	4	1	5	2	3	3	3	1	1	3	3	3	2	3	5	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	1	3	3	2	1	84

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	TOTAL
Número de repeticiones	0	10	0	2	18	0	0	9	16	3	0	0	5	0	0	2	4	1	0	2	2	0	0	0	1	0	16	14	1	0	6	6	119
	0	9	2	10	2	3	0	10	4	6	3	6	13	6	1	11	14	2	0	4	17	2	5	2	9	13	3	6	4	1	13	11	194
	3	1	0	7	1	15	9	2	1	11	9	9	2	14	3	7	2	17	16	15	2	15	14	8	10	7	1	1	12	6	2	4	229
	17	1	11	2	0	3	11	0	0	1	8	6	1	1	16	1	1	1	5	0	0	4	2	11	1	1	1	0	4	14	0	0	128
	1	0	8	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17

MEDIANA	4	2,00	4,00	2,00	1,00	3,00	4,00	2,00	1,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	4,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,00	1,00	1,00	3,00	4,00	2,00	2,00
MODA	4	1,00	4,00	2,00	1,00	3,00	4,00	2,00	1,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	4,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,00	1,00	1,00	3,00	4,00	2,00	2,00
PROMEDIO	3,9	1,67	4,19	2,43	1,19	3,00	3,62	1,67	1,29	2,48	3,33	3,00	1,95	2,76	3,81	2,33	2,00	2,86	3,24	2,62	2,00	3,10	2,86	3,43	2,52	2,43	1,38	1,38	2,90	3,62	1,81	1,90
MINIMO	3,0	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00
MAXIMO	5,0	4,00	5,00	4,00	3,00	4,00	5,00	3,00	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,00
DESV. TÍPICA	0,4	0,78	0,85	0,79	0,50	0,53	0,58	0,64	0,55	0,79	0,78	0,76	0,72	0,53	0,59	0,71	0,69	0,56	0,43	0,65	0,44	0,53	0,56	0,66	0,66	0,58	0,79	0,58	0,75	0,58	0,59	0,68
CUARTIL 1	4	1,00	4,00	2,00	1,00	3,00	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	3,00	3,00	1,00	1,00
CUARTIL 3	4	2,00	5,00	3,00	1,00	3,00	4,00	2,00	1,00	3,00	4,00	4,00	2,00	3,00	4,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	1,00	2,00	3,00	4,00	2,00	2,00

CATEGORIA EXPERTOS	
A	Académico
P	Profesional
T	Técnico

CALIFICACIÓN EXP.	
1	Muy Adecuada
2	Bastante Adecuada
3	Adecuada
4	Poco Adecuada
5	Inadecuada

Para esta ronda las respuestas fueron más homogéneas, de acuerdo a las instrucciones dadas para el segundo cuestionario los expertos retomaron sus opiniones y las replantearon en algunos casos conforme al objetivo de la metodología, la cual es lograr un consenso. Se obtuvo un total de 61 dispersiones medias y 5 altas.

Tabla 16. Las empresas y el recaudo. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSION								TOTAL	
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	MEDIAS	ALTAS
1	O	M	M	M	O	M	O	O	4	0
2	O	M	O	M	O	M	M	O	4	0
3	O	O	M	O	O	O	O	O	1	0
4	O	A	O	A	O	O	O	M	1	2
5	M	O	O	M	O	M	M	M	5	0
6	O	O	M	M	O	O	O	O	2	0
7	O	M	M	M	O	O	M	O	4	0
8	O	O	M	M	O	O	O	O	2	0
9	O	O	A	O	O	O	O	M	1	1
10	M	O	M	O	M	M	M	O	5	0
11	O	O	O	M	M	M	O	O	3	0
12	M	M	O	O	O	O	O	M	3	0
13	O	O	O	M	O	O	M	M	3	0
14	M	M	A	O	O	O	M	O	3	1
15	O	O	O	A	O	O	O	M	1	1
16	O	M	O	O	O	O	M	M	3	0
17	O	M	O	O	O	O	O	M	2	0
18	O	M	O	M	O	M	M	M	5	0
19	O	O	O	O	O	O	O	M	1	0
20	O	M	M	O	O	O	M	O	3	0
21	O	M	M	O	M	O	M	M	5	0
									61	5
TOTAL MEDIAS	4	10	8	9	3	6	10	11		
TOTAL ALTAS	0	1	2	2	0	0	0	0		

Elaboración propia.

Para la segunda ronda se efectuó el análisis de los resultados, teniendo para esta ronda 48 respuestas con dispersión media y 6 con dispersión alta, frente a 46 dispersiones medias y 21 con dispersión alta de la ronda anterior. Esto implica que mientras que la dispersión media se mantiene en un nivel similar (48 vs 46), disminuyendo considerablemente la dispersión alta entre una y otra encuesta de 21 a 6, existiendo una mayor homogeneidad de criterio entre los encuestados para la segunda ronda. De manera global, la reducción de la dispersión entre uno y otro cuestionario es del 19%.

Tabla 17. Impuestos verdes, cambio climático y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSION						TOTAL	
	R9	R10	R11	R12	R13	R14	MEDIAS	ALTAS
1	O	O	O	O	O	O	0	0
2	M	O	O	M	M	M	4	0
3	O	M	M	M	O	M	4	0
4	A	O	M	M	A	O	2	2
5	O	M	O	M	M	M	4	0
6	O	O	O	O	O	O	0	0
7	O	A	A	M	M	M	3	2
8	O	O	M	O	M	O	2	0
9	O	O	M	M	O	O	2	0
10	O	M	O	M	O	O	2	0
11	M	M	M	M	O	O	4	0
12	O	O	O	O	O	O	0	0
13	O	O	O	O	O	O	0	0
14	M	M	M	O	O	O	3	0
15	M	O	M	O	O	M	3	0
16	O	M	M	M	O	M	4	0
17	O	O	M	M	M	O	3	0
18	O	A	M	M	M	M	4	1
19	O	M	O	O	M	O	2	0
20	O	A	M	M	O	O	2	1
21	O	O	O	O	O	O	0	0
TOTAL MEDIAS	4	7	11	12	7	7	48	6
TOTAL ALTAS	1	3	1	0	1	0		

Elaboración propia.

De acuerdo con los datos que pueden contemplarse en esta tabla, la dispersión media tuvo un total de 33 respuestas, en tanto que la dispersión alta tuvo 4; en el ejercicio anterior la dispersión media había tenido un total de 47 respuestas, en tanto que la dispersión alta 27. De lo anterior se puede concluir que el criterio de los expertos es más unificado, habiendo en total una reducción de las dispersiones de un 50%.

Tabla 18. Impuestos verdes, legislación y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSION						TOTAL	
	15	16	17	18	19	20	MEDIAS	ALTAS
1	O	O	O	O	O	O	0	0
2	M	O	M	M	O	M	4	0
3	O	O	M	O	O	M	2	0
4	O	O	M	M	O	O	2	0
5	O	O	M	O	O	M	2	0
6	O	M	O	O	O	O	1	0
7	O	M	M	A	M	M	4	1
8	O	M	O	O	O	O	1	0
9	O	M	O	O	O	O	1	0
10	O	M	O	O	O	O	1	0
11	O	O	O	O	M	O	1	0
12	M	O	O	O	M	O	2	0
13	O	M	O	M	O	O	2	0
14	A	O	O	O	O	O	0	1
15	O	M	O	O	O	O	1	0
16	O	O	O	O	M	M	2	0
17	O	O	O	O	O	M	1	0
18	O	O	O	O	O	O	0	0
19	M	A	O	O	O	O	1	1
20	O	M	A	O	M	O	2	1
21	M	M	M	O	O	O	3	0
TOTAL MEDIAS	4	9	6	3	5	6	33	4
TOTAL ALTAS	1	1	1	1	0	0		

Fuente. Elaboración propia

En este bloque de preguntas la dispersión media se ubicó en 17 respuestas, en tanto que la dispersión alta fue nula; con relación al primer cuestionario de preguntas, la dispersión media fue de 22 y la dispersión alta de 12. Particularmente la reducción se dio en la dispersión alta, la cual pasó de 12 a 0. De manera ponderada, la reducción fue de un 50%.

Tabla 19. Impuestos verdes, responsabilidad social ambiental (RSA) y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSIÓN			TOTAL	
	21	22	23	MEDIAS	ALTAS
1	O	O	M	1	0
2	O	M	M	2	0
3	O	O	M	1	0
4	M	M	M	3	0
5	O	O	O	0	0
6	O	O	O	0	0
7	M	O	O	1	0
8	O	O	O	0	0
9	O	M	O	1	0
10	M	M	M	3	0
11	O	O	O	0	0
12	O	M	O	1	0
13	M	O	O	1	0
14	O	O	O	0	0
15	O	M	O	1	0
16	O	O	M	1	0
17	O	O	O	0	0
18	O	O	M	1	0
19	O	O	O	0	0
20	O	O	O	0	0
21	O	O	O	0	0
TOTAL MEDIAS	4	6	7	17	0
TOTAL ALTAS	0	0	0	0	0

Fuente. Elaboración propia

Para este bloque de preguntas, la dispersión media puede observarse 48 veces, en tanto que la dispersión alta 9; comparado con la primera ronda, la dispersión media fue de 58 y la dispersión alta, de 28, por lo que se puede concluir que la dispersión alta entre una y otra muestra disminuyó en un 30%. Analizando de manera global el segundo cuestionario con relación al primero, hubo una disminución en la dispersión de un 34%.

Tabla 20. Impuestos verdes, productividad, competitividad, salarios y empresa. número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSION							TOTAL	
	24	25	26	27	28	29	30	MEDIAS	ALTAS
1	A	O	O	O	M	M	A	2	2
2	A	O	O	A	A	O	O	0	3
3	O	O	O	O	O	M	M	2	0
4	O	M	A	A	M	M	O	3	2
5	M	M	O	O	M	O	O	3	0
6	M	O	M	O	O	O	O	2	0
7	O	M	M	O	O	M	O	3	0
8	O	O	M	O	M	O	O	2	0
9	O	O	O	O	M	O	O	1	0
10	O	M	M	O	O	O	M	3	0
11	M	O	O	M	M	O	O	3	0
12	O	M	O	O	O	M	O	2	0
13	O	O	O	O	O	O	M	1	0
14	M	O	O	O	O	M	M	3	0
15	O	M	O	O	O	M	O	2	0
16	O	M	M	O	O	M	O	3	0
17	M	O	O	O	O	O	O	1	0
18	M	M	O	O	O	A	O	2	1
19	M	A	M	M	O	O	O	3	1
20	O	M	M	O	O	O	M	3	0
21	M	M	O	M	O	O	M	4	0
TOTAL MEDIAS	8	10	7	3	6	8	6	48	9
TOTAL ALTAS	2	1	1	2	1	1	1		

Fuente. Elaboración propia

Para el bloque referido al cambio tecnológico derivado del pago de los impuestos verdes por parte de las empresas, en esta ronda la dispersión media fue de 18, en tanto que la dispersión alta fue nula. En la primera ronda, la dispersión media fue de 12, y la dispersión alta de 11. Es importante resaltar que para esta segunda ronda la dispersión alta se eliminó por completo y la dispersión media se redujo, existiendo un criterio más estandarizado entre una y otra muestra. Globalmente, entre una y otra muestra la dispersión se redujo en un 22%.

Tabla 21. Impuestos verdes, cambio tecnológico y empresa. Número de respuestas con dispersión media y alta (M/A)

EXPERTO	DISPERSION		TOTAL	
	31	32	MEDIAS	ALTAS
1	O	M	1	0
2	O	O	0	0
3	O	M	1	0
4	M	M	2	0
5	O	O	0	0
6	O	O	0	0
7	M	O	1	0
8	O	O	0	0
9	O	O	0	0
10	O	M	1	0
11	O	O	0	0
12	M	M	2	0
13	M	O	1	0
14	M	M	2	0
15	O	M	1	0
16	M	M	2	0
17	O	O	0	0
18	M	M	2	0
19	M	O	1	0
20	O	O	0	0
21	O	M	1	0
TOTAL MEDIAS	8	10	18	0
TOTAL ALTAS	0	0		

Fuente. Elaboración propia

7.8 Análisis de los resultados obtenidos

Ha continuación se hará un análisis de cada uno de los postulados preguntados a los expertos encuestados de manera individual; asimismo, se hará una ponderación de cada una de las calificaciones el cual será expresado a modo de porcentaje.

7.8.1 Bloque 1. Las empresas y el recaudo

De acuerdo a la metodología aplicada, ante la pregunta de si consideraban los impuestos verdes son un porcentaje representativo del recaudo nacional, se consideró esta apreciación como poco adecuada por parte de los expertos.

La segunda pregunta relacionada con la creación de más tributos verdes con el fin de proteger el ambiente y aumentar el recaudo, los expertos consideraron era una afirmación inadecuada.

Respecto de sí los impuestos verdes existentes en la actualidad son eficientes, la mediana ha respondido como poco adecuado.

Respecto de sí deberían existir más incentivos para las empresas por no afectar el ambiente que impuestos por hacerlo, esta afirmación se estimó como muy adecuada.

Cuando se preguntó sí se encuentran los gremios del país comprometidos con el pago de estos tributos, la respuesta de la mediana fue que era adecuado.

Al preguntarse sí este tipo de tributos hacen que la inversión extranjera disminuya, fue considerada como poco adecuada por parte de los encuestados.

En conclusión, un balance general nos muestra que para la mayoría los gremios del país y los empresarios en general están comprometidos con el pago de estos impuestos. Sin embargo, consideran que no aceptarían una extensión de estos tributos, y que deberían generarse más incentivos. También consideran que estos tributos no son muy eficientes por lo que deberían existir más tributos de este tipo.

A continuación, se expone un cuadro en el que se encuentra la valoración que dieron a cada una de las preguntas.

Tabla 22. Las empresas y el recaudo. Porcentaje final.

Muy adecuado	19%
Bastante Adecuado	30%
Adecuado	36%
Poco Adecuado	13,40%
Inadecuado	0,70%

Fuente. Elaboración propia

7.8.2 Bloque 2. Empresas, impuestos verdes y cambio climático

En este grupo de preguntas los encuestados manifestaron lo siguiente:

En primer lugar, consideraron como muy adecuado que en el futuro las empresas se verán afectadas por el cambio climático, razón por la cual es conducente el pago de este tipo de tributos.

En la pregunta relacionada con que los impuestos verdes hacen que las empresas disminuyan sus emisiones de carbono, los expertos opinaron era una apreciación bastante adecuada.

Al preguntárseles sí las empresas colombianas son conscientes de la huella que generan en el medio ambiente, por lo que deben pagar por la contaminación que generan, opinaron que era poco adecuado.

En cuanto a sí las empresas colombianas tienen mucho interés en el ambiente, razón por la cual no evaden el pago de impuestos de este tipo, los encuestados consideraron esta apreciación como adecuada.

Frente al postulado que expresaba que estos tributos contribuyen a la implementación de una producción más limpia (P+L) por parte de las empresas, los encuestados consideraron que era muy adecuado.

En líneas generales, los participantes consideraron que las empresas están comprometidas con el ambiente y que estarían dispuestas a tener una producción más limpia con el fin de que esto se materialice. Las empresas son conscientes de la problemática del cambio climático; sin embargo, los expertos también expresaron que a pesar de ello no tienen muy claro que ellos están dejando una huella en el ambiente.

De lo anterior se concluye que los impuestos verdes pueden ser un mecanismo eficaz para mermar el cambio climático.

A continuación, se expone un recuadro en el que puede observarse la calificación dada a cada postulado, considerándose la mayoría de las afirmaciones entre adecuadas, bastante adecuadas y muy adecuadas.

Tabla 23. Impuestos verdes, cambio climático y recaudo. Porcentaje final

Muy adecuado	7%
Bastante Adecuado	25%
Adecuado	47%
Poco Adecuado	19%
Inadecuado	0,80%

Fuente. Elaboración propia

7.8.3 Bloque 3. Empresas, impuestos verdes y legislación

Con relación a la primera pregunta, la cual afirmaba que la industria colombiana ha cambiado sus políticas internas en materia ambiental como fruto de los avances legislativos recientes, los expertos han considerado esta afirmación como adecuada.

Frente a la pregunta que manifestaba que los efectos negativos en el ambiente se han visto mermados como fruto del marco legal vigente la mediana indica que es adecuado.

Asimismo, consideran bastante adecuado considerar que es ambigua la legislación en materia ambiental.

También, consideran que la legislación en materia de tributos ambientales es insuficiente, pues calificaron esta afirmación como bastante adecuada.

Al preguntárseles si creían que la legislación vigente es positiva para el desarrollo empresarial respondieron de acuerdo a la mediana que era adecuado.

Con relación a sí la legislación vigente es positiva para el desarrollo empresarial, consideraron que era adecuada esta apreciación.

Respecto de la actual reforma tributaria, manifestaron que era poco adecuado considerar que hace especial énfasis en el ambiente y propende por su protección.

A continuación se muestra como fueron calificados cada uno de los postulados expuestos a los expertos.

Tabla 24. Impuestos verdes, legislación y empresa. Porcentaje final

Muy adecuado	3%
Bastante Adecuado	38%
Adecuado	49%
Poco Adecuado	9%
Inadecuado	0%

Fuente. Elaboración propia

7.8.4 Bloque 4. Impuestos verdes, empresa y responsabilidad ambiental sostenible.

Con relación a sí el pago de impuestos verdes mejora las prácticas ambientales de las empresas colombianas, los encuestados consideraron esta era una afirmación bastante adecuada.

Igualmente, cuando se les pregunto sí el pago de impuestos verdes genera un mayor compromiso a nivel de responsabilidad social ambiental, respondieron que esta afirmación era bastante adecuada.

Con relación a la última pregunta de este bloque, referida a sí las empresas en Colombia son ambientalmente sostenibles (entendiendo por sostenibilidad empresarial aquella que genera un valor ambiental, económico y social a corto, mediano y largo plazo, de manera responsable con las generaciones presentes y futuras), los expertos respondieron era adecuado afirmarlo.

En líneas generales, los panelistas opinaron que los impuestos verdes fomentaban las buenas prácticas en materia de responsabilidad social ambiental.

A continuación, la calificación que dieron los expertos a cada uno de estos postulados.

Tabla 25. Impuestos verdes, responsabilidad social empresarial (RSA) y empresa. Porcentaje final

Muy adecuado	22%
Bastante Adecuado	26%
Adecuado	31%
Poco Adecuado	22%
Inadecuado	0%

Fuente. Elaboración propia

7.8.5 Bloque 5. Impuestos verdes, Competitividad, productividad, salarios y empresa

Los encuestados consideraron adecuado el considerar que los impuestos verdes generan un gasto importante para las empresas colombianas.

Asimismo, consideran adecuado afirmar que no condicionan o reducen el crecimiento de las empresas.

Con relación a sí las empresas colombianas son más competitivas con el pago de impuestos verdes, los panelistas calificaron este postulado como muy adecuado.

De igual modo, frente a la afirmación sobre sí el pago de impuestos verdes puede afectar o afecta los costos de producción y/o la prestación de servicios de las empresas del país, respondieron que era una proposición adecuada.

Respecto a la pregunta que manifestaba que las empresas que pagan impuestos ambientales tienen una mejor imagen ante la opinión pública, aumentando así su reputación en el mercado, los expertos opinaron esta era muy adecuada.

También consideraron como muy adecuado el contemplar que los impuestos ambientales mejoran la capacidad de innovación de las empresas ya que se ven obligadas a la

utilización, creación y diseño de procesos y tecnologías que generen un menor impacto ambiental.

Estimaron adecuado afirmar que los impuestos verdes hacen trasladan al consumidor final, contrayendo así la demanda de un bien o servicio determinado.

Por otra parte, consideraron que el pago de impuestos verdes no afecta el salario de los trabajadores.

De manera global, podría afirmarse que los panelistas consideran que los impuestos verdes no afectan la competitividad, productividad y salarios de las empresas colombianas.

Tabla 26. Impuestos verdes, competitividad, productividad, salarios y empresa. Porcentaje final

Muy adecuado	22%
Bastante Adecuado	26%
Adecuado	31%
Poco Adecuado	22%
Inadecuado	0%

Fuente. Elaboración propia

7.8.6 Bloque 6. Impuestos verdes, tecnología y empresa

De acuerdo con lo contemplado en este bloque de preguntas, referente a tecnología, los panelistas consideraron que respecto a sí los impuestos verdes generan que las empresas cambien su tecnología a otras más limpias y eficientes, esta afirmación era muy adecuada.

Frente al postulado que sostiene que los impuestos verdes generan de manera indirecta progreso tecnológico para Colombia, consideran esta afirmación muy adecuada.

Es así como puede concluirse que el pago de impuestos verdes genera un avance tecnológico importante para las empresas del país.

Tabla 27. Impuestos verdes, cambio tecnológico y empresa. porcentaje final

Muy adecuado	28%
Bastante Adecuado	57%
Adecuado	14%
Poco Adecuado	0%
Inadecuado	0%

Fuente. Elaboración propia

7.9 El estudio del caso

Esta técnica fue inicialmente desarrollada por la Escuela de Chicago, la cual a utilizó para hacer un estudio de fenómenos sociales migratorios al interior de los Estados Unidos (Azpurúa, 2005). Posteriormente Christopher Columbus (Harvard, 2015), en la Facultad de Derecho de la Universidad de Harvard popularizó el método implementándolo en la formación de sus estudiantes con el fin de prepararlos para litigios judiciales.

El método de casos es apropiado para describir, explicar, predecir o controlar procesos asociados con una variedad de fenómenos procedentes bien sea de un individuo, grupo u organización. (Woodside and Wilson 2003, citado por Gagnon). La combinación de estos cuatro factores es también posible. Describir, significa responder a las preguntas de quien, que, cuando y como (Eisenhardt 1989; Kidder 1982, citados por Gagnon 2010), explicar es tratar de responder la pregunta de por qué; predecir significa generar proyecciones a corto y largo plazo de estados psicológicos, conductas o eventos; y controlar significa tratar de influenciar el entendimiento, actitudes y comportamientos en un caso concreto (Hersen and Barlow 1976; Woodside and Wilson 2003 citado por Gagnon 2010).

Robert Yin, considerado como el autor más importante que ha generado doctrina relacionada con la conceptualización y aplicación de esta técnica (Marcelino, Baldazo, & Valdés, 2012), manifiesta que el estudio de caso como una estrategia de investigación es “una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes. (...) Una investigación de estudio de caso trata exitosamente con una situación técnicamente distintiva en la cual hay muchas más variables de interés que datos observacionales; y, como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencia, con datos que deben converger en un estilo de triangulación; y, también como resultado, se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos” (Yin, 1994).

De acuerdo con Goode y Hatt no es una técnica que sirva simplemente para conseguir datos, sino una manera de organizarlos con base en una unidad escogida, como lo puede ser la historia de un individuo, de un grupo o de una organización (Goom, Hammersley, & Foster, 2000). Para ello pueden practicarse otras técnicas, tales como entrevistas, cuestionarios, documentos, historias personales, entre otros.

Siguiendo a Marcelino, Baldazo y Valdés, este es un “método en el cual, a través de una muestra seleccionada aleatoriamente, se pueden obtener datos que sirven para un análisis posterior, e inclusive en el momento de la recolección de los mismos, contribuyendo con los resultados a mejorar la unidad de análisis” (Marcelino, Baldazo, & Valdés, 2012).

Con base en lo anterior puede decirse que el estudio de casos es un método de carácter cualitativo, que se encarga de estudiar fenómenos sociales, basado en múltiples fuentes de evidencia las cuales deben ser organizadas con base en una unidad determinada de condición variada⁵⁵, mediante la utilización de técnicas de investigación los cuales revelan datos que son sometidos a un análisis riguroso, cuyos resultados influyen en la optimización de la unidad de análisis.

⁵⁵ En este sentido Yin es claro al expresar con relación a este punto, se han enumerado una gran cantidad de temas, que van desde los individuos, organizaciones, procesos, hasta eventos, barrios e instituciones entre otras. Ver (Yin, Robert. Investigación sobre estudio de casos. Diseño y Métodos. Segunda Edición. 2003. Sage Publications. New York. Página 8.

7.9.1 Características del Método

Los autores que más frecuentemente son citados al consultar el estudio de caso, en textos académicos de diversa índole, son Yin, Merrion y Stake, por lo que fundamentalmente se hará referencia a ellos. Asimismo Gagnon realizó un estudio profundo del tema, así como Strauss y Corbin. .

De acuerdo con Gagnon (Gagnon, 2010), esta técnica tiene como aspectos fundamentales los siguientes:

1. Investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y porque ocurren
2. Permite estudiar un tema o múltiples temas determinados
3. Facilita la investigación de problemáticas en las que las teorías existentes son inapropiadas
4. Proporciona las condiciones necesarias para explorar un tema determinado de manera más profunda por lo que puede obtenerse un mayor conocimiento del mismo
5. Alcanzar competencias de diagnóstico
6. Ver un tema en concreto desde varias perspectivas, no únicamente bajo la influencia de una sola variable
7. Tener una visión multidisciplinaria de una problemática determinada

7.9.2 Determinar la pertinencia y utilidad del método

En esta etapa debe definirse el enfoque de la investigación, así como identificarse el problema que va a tratarse en la misma. Igualmente debe establecerse si es del tipo

exploratorio o puramente empírico. Finalmente debe definirse si el estudio del caso es la técnica que debe emplearse para la investigación (Yin, 1994), (Merriam, 1997)

Para Yin en su libro “Case Study Research; design and methods” es fundamental que el investigador realice el siguiente proceso previo, de manera que distinga cual es la metodología más adecuada para el estudio que va a abordar.

Tabla 28. Pertinencia del método de Estudio de Caso

Estrategia	Forma de la pregunta de investigación	Requiere control sobre la conducta de los eventos	Se centra en eventos contemporáneos
Experimento	Cómo, porque	Sí	Sí
Encuesta	Quién, qué, donde, cuanto	No	Sí
Análisis de archivo	Quién, qué, donde, cuanto	No	Sí/No
Historia	Cómo, porqué	No	No
Estudio de caso	Cómo, porqué	No	Sí

Elaboración propia. Fuente: Yin, 2003.

7.9.3 Asegurar la exactitud de los resultados

Es importante para esta fase utilizar descriptores concretos y precisos, confirmar los datos recolectados (Merriam, *Qualitative Research in Practice*, 2009), (Stake, 1995), (Strauss & Corbin, 1998)

7.9.4 Preparación

Para la preparación debe en principio diseñarse la pregunta de la investigación, así como escoger entre el estudio de varios casos o sólo de uno. También debe determinarse la técnica principal para la recolección de datos y las potenciales fuentes de los mismos. Otro aspecto que hay que considerar es la selección de la población objetivo, de modo que esta

se encuentre dentro de marco de la investigación y así pueda responder a la pregunta de la investigación. (Harvard, 2015), (Gagnon, 2010)

También en esta etapa es de utilidad el desarrollo de instrumentos de codificación, protocolos y esquemas, para así determinar en qué datos enfocarse durante la recolección de los mismos, estableciendo unas reglas para su análisis. En esta etapa el investigador debe estar familiarizado con el objeto de la investigación. (Goom, Hammersley, & Foster, 2000), (Gagnon, 2010).

7.9.5 Selección de casos

En este punto de la investigación es imprescindible el tener conocimiento minucioso del funcionamiento del ambiente del objeto de estudio, para lo que hay que identificar casos potenciales que ayuden a la investigación y contactar personas clave para conseguir que participen activamente en la misma. Deben tenerse varias alternativas (al menos una más además del objeto de investigación) en caso de que una de ellas falle. Lo mismo aplica para las personas que van a participar en el estudio del caso.⁵⁶ (Gagnon, 2010), (Yacuzzi, 2007).

7.9.6 Recolección de datos

Es vital el ganar la aceptación y confianza de los participantes de la investigación, así como practicar una escucha activa de estos, reuniendo así la mayor información posible. Hay que utilizar la mayor cantidad de fuentes de información posibles, reforzando la validación de los mismos. Debe desarrollarse y mantenerse una tabla de definición de datos, así como una cadena de evidencia de recolección de los mismos, esto con el fin de mantener la consistencia en los significados atribuidos a los datos para que en el futuro las personas que consulten la investigación puedan rastrear la evidencia. (Marcelino, Baldazo, & Valdés, 2012), (Harvard, 2015), (Gagnon, 2010).

⁵⁶ Para investigación de un largo espectro de alcance, en caso de tener que hacer el estudio del caso en distintas ciudades o lugares geográficos dispersos debe considerarse que el presupuesto y los tiempos de la investigación sean adecuados para realizarla.

Los datos deben recolectarse de una manera estructurada y ordenada, lo cual puede conseguirse mediante la construcción de una base de datos fidedignos, sólidos, que soporten el análisis de los datos y su interpretación.

7.9.7 Análisis de Datos

Los datos una vez recolectados deben filtrarse, revisando que los datos son relevantes, verificando que las fuentes y el método de recolección de los mismos fue el apropiado; igualmente hay que codificar los datos recolectados, organizando y clasificando los datos para facilitar su análisis. Para analizar los datos codificados deben descubrirse patrones de comportamiento de estos que revelen información. Finalmente, debe hacerse una descripción de cada caso, organizando la información que soporte los patrones encontrados en el análisis mediante un escrito. (Yin, 1994)

7.9.8 Interpretación de los Datos

En este punto el investigador debe generar explicaciones del fenómeno objeto del estudio basado en el resultado del análisis de los mismos; cada idea que se exponga debe estar debidamente soportada por los datos que se tengan para cada caso. Esta interpretación de datos debe contrastarse con la literatura existente sobre el tema con el propósito de soportar el proceso de construcción de la nueva teoría (Yacuzzi, 2007), (Gagnon, 2010).

7.9.9 Reporte de Resultados

En primera instancia debe definirse el tipo de informe que va a hacerse, así como el público al cual va destinado. Deben determinarse los puntos principales y la estructura a través de la cual el contenido del informe será transmitido. Finalmente se escribe un artículo de carácter científico, el cual debe ser preciso, claro y conciso, usando un lenguaje adecuado para el

mismo. El informe debe ser presentado de una manera creíble y convincente, con el fin de lograr una mejor aceptación (Gagnon, 2010), (Strauss & Corbin, 1998), (Harvard, 2015).

7.9.10 Etapas del Estudio de Caso

Tabla 29. Etapas del Estudio del Caso

Etapa	Objetivo
1. Determinar la pertinencia y utilidad del método	Determinar cuando el método de caso es relevante y apropiado
2. Asegurar la exactitud de los resultados de la investigación	Mostrar que los resultados son rigurosos y representativos y que estos corresponden a la realidad
3. Preparación	Tener un marco de investigación suficientemente elaborado que asegure una rigurosa recolección de datos
4. Selección del caso	Encontrar un caso (o casos) que cumplan con los criterios de modo que pueda llevarse a cabo con el presupuesto y tiempo previstos
5. Recolección de datos	Reunir datos verídicos observando las reglas de la ética
6. Análisis de datos	Desarrollar un sistemático y fructífero análisis de los datos recolectados
7. Interpretación de Datos	Producir explicaciones teóricas plausibles del fenómeno objeto del estudio
8. Reporte de Resultados	Hacer una contribución sobre el conocimiento fenómeno y compartirlo con la comunidad científica y profesional relacionada

Elaboración propia. Fuente (Gagnon, 2010).

7.9.11 Aplicación del Estudio de caso

Ecopetrol (Empresa Colombiana de Petr6leos)

Esta empresa tiene 64 a1os de trayectoria, y se encuentra integrada por el sector petrolero y de gas. Tiene campos de extracci6n de ambos recursos a lo largo y ancho del pa1s. Cuenta con dos refin1er1as (Barrancabermeja y Cartagena) y tres puertos de exportaci6n e importaci6n de combustibles y crudos, dos en el mar Caribe, la de Cartagena y la de Cove1as, y una en el mar Pac1fico, Tumaco (Ecopetrol, 2016). La empresa tiene participaci6n en el negocio de los biocombustibles, as1 como presencia a nivel internacional fruto de sus desarrollos a nivel de exploraci6n y alianzas internacionales en los siguientes pa1ses: Brasil, Per1 y Estados Unidos (Golfo de M1xico).

Tiene acciones en la bolsa de Colombia, y sus ADR (American Depositary Receipt) en las bolsas de Nueva York y Toronto. Esta es una sociedad econ6mica de econom1a mixta, de car1cter comercial, organizada bajo la figura de sociedad an6nima (Ecopetrol, 2016). Sin embargo esto no siempre fue as1, pues para el a1o 2003 la empresa era 100% p1blica, lo cual la hac1a poco competitiva y susceptible a los cambios pol1ticos del momento, como consecuencia de los cambios de gobierno y medidas de car1cter pol1tico que este pudiera tomar (Uribe-Saldarriaga, 2014). Sin embargo, ese a1o se iniciaron una serie de procesos que fueron transformadores y positivos para la empresa, como lo fueron la creaci6n de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH, 2003), la modificaci6n del marco regulatorio del negocio (2004), un cambio en la estructura organizacional de la empresa, dejando de ser manejada por el gobierno de turno, pasando a ser una empresa dirigida por un ente independiente y con pol1ticas a largo plazo como la ANH. (Uribe-Saldarriaga, 2014).

Para los a1os 2006 y 2007, continuaron los cambios a nivel de organizaci6n empresarial; se hizo un cambio en la imagen de la misma (la cual se encuentra actualmente evaluada como una de las marcas m1s costosas de Am1rica Latina, valorada en 2017 millones de d6lares de

acuerdo al estudio Brandz, el cual es realizado por la empresa Millward Brown, ubicada en la posición número 27)57. Paralelamente, se inició una venta de acciones al público, equivalentes al 10,1% del total, la cual atrajo a 482.000 accionistas y generó recursos para la empresa del orden de los 2500 millones de dólares (Ecopetrol, 2007) (Uribe-Saldarriaga, 2014). Actualmente la composición accionaria de la empresa se encuentra dividida entre el Estado Colombiano y los particulares, siendo la participación estatal de 88, (36.384.788.817 acciones), y los particulares (considerados como minoritarios) con un 11.51%. El total de acciones que tiene la empresa es de 41.116.688.048 acciones. (Ecopetrol, 2015). A nivel latinoamericano, es la cuarta más grande, luego de PDVSA (Venezuela), PEMEX (México) y PETROBRAS (Brasil).

Esta empresa es la más grande del país, reportando utilidades netas entorno a los 15,4 billones de dólares, siendo la compañía más grande del país. Es una de las 40 compañías petroleras más grandes del mundo y es una de las cuatro principales de América Latina. (Ecopetrol, 2016). La empresa se encuentra entre las doscientas más grandes del mundo de acuerdo con el Forbes Global 2000 List para el año 2012 (137 de 2000).

En materia ambiental ha sido varias veces galardonada a nivel internacional como consecuencia de sus buenas prácticas; para el año 2014 el RobecosSAM's yearbook lo clasificó dentro de la categoría bronce, encontrándose en 2016 dentro del ranking de las 10 del sector de Oil and Gas que mejores resultados muestra en esta área (RobecoSAM, 2016); asimismo en el Platts ranking (Platts es una unidad rectora del mercado financiero de la multinacional McGraw Hill, particularmente enfocada al sector de petróleo, energía, petroquímicos y metales), el cual evalúa las prácticas ambientales de las empresas a nivel mundial, Ecopetrol se ubicó en el puesto 14 para el año 2014. (Platts, 2016)

57 Actualmente la imagen de la empresa es una iguana verde, con lo cual Ecopetrol quiere mostrar una cara amable, ambientalmente sostenible, ecoeficiente, protectora de la biodiversidad, siendo este uno de los ejes prioritarios de su administración.

De acuerdo a la Revista Dinero, Ecopetrol es actualmente la empresa más admirada del país (Dinero, 2016). Para el año 2015 la empresa tuvo ingresos operacionales por valor de 52,09 billones de pesos, un Ebitda de 18,08 billones de pesos colombianos. El volumen de exportaciones fue de 533 Kbpd (miles de barriles de petróleo al día). En venta de combustibles para el año 2015, el valor correspondiente a gasolina fue de 82,196 bpd (barriles por día), en tanto que la venta de diésel se ubicó en 100.048 bpd (barriles por día).

La producción fue para 2015 de 760,7 Kbpde (Miles de barriles de petróleo al día), y su inversión ambiental total fue de 624.815 millones de pesos. En 2015 recibió el premio Merco, por ser una de las mejores empresas para atraer y retener talento, siendo ubicada también por esta empresa como la tercera con mejor reputación del país. Fue una de las 3 finalistas del premio ALAS20 que se da a aquellas empresas sostenibles y por ser una de las empresas líderes a nivel de gobierno corporativo. Obtuvo el primer puesto como la empresa más responsable ambientalmente, y el quinto dentro de las más innovadoras; en cuanto a su desempeño obtuvo el puesto 19 entre 250 de las empresas petroleras con mejor desempeño a nivel mundial, de acuerdo con el Top 250 Global Energy Company Rankings de Platts.

7.9.12 La Estrategia para la Gestión del Entorno

A partir del año 2009, la empresa había venido haciendo el reporte de sostenibilidad social empresarial bajo las directrices del Global Report Initiative (GRI), que es el más usado a nivel internacional para reportar los avances que en materia de responsabilidad social y responsabilidad social ambiental vienen desarrollando las empresas, el cual cuenta con el aval del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (Uribe-Saldarriaga, 2014). Para 2015 el informe anual que hace la empresa se hace bajo los parámetros del GRI , así como a lo establecido en el Pacto Global de Naciones Unidas, por lo que la matriz de indicadores de análisis del reporte contiene los ítems establecidos por el Global Report Initiative, así como los diez principios del pacto global, queriendo con ello dar una señal clara del compromiso de la empresa con esa iniciativa (Ecopetrol, 2016). También se tuvo en cuenta el índice de Sostenibilidad de Dow Jones, así como los

mecanismos de diálogo aplicados por la oficina de Participación Ciudadana de la empresa, las directrices de la OECD para empresas multinacionales, los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el CEO Water Mandate, los Principios Voluntarios en Seguridad y Derechos Humanos, entre otros.

Este ejercicio dio como resultado el que se establecieron 21 asuntos relevantes en las esferas económica, social y ambiental. Los resultados se dieron luego de cruzar tres variables como lo son 1) la importancia del tema para Ecopetrol, 2) la importancia para los grupos de interés y 3) la importancia en un contexto de sostenibilidad.

De acuerdo a la calificación dada a cada ítem, en la que se hizo una evaluación de aquellos aspectos fundamentales para el desarrollo de la empresa, puede verse que se consideraron relevantes los asuntos ambientales, en lo relacionado con emisiones al ambiente, combustibles limpios, ecoeficiencia (uso eficiente de los recursos), biodiversidad y gestión integral del recurso hídrico (Ecopetrol, 2016).

Tabla 30. Calificación asuntos relevantes Ecopetrol

Social	Diálogo con grupos de interés (atención y escenarios de participación)	3,0	3	3	3
Ambiental	Emisiones al ambiente	2,7	3	2	3
Ambiental	Combustibles limpios	2,7	3	2	3
Social	Derechos humanos	3,0	3	3	3
Ambiental	Ecoeficiencia (uso eficiente de los recursos)	2,7	3	2	3
Social	Prácticas laborales	2,3	3	1	3
Económico	Gobierno corporativo	2,3	3	1	3
Económico	Exploración, producción y portafolio de gas (reservas)	2,7	3	2	3
Económico	Transparencia y lucha contra la corrupción	3,0	3	3	3

Social	Responsabilidad con la comunidad	2,3	3	2	2
Social	Bienestar y desarrollo del talento humano	2,3	3	2	2
Económico	Gestión de riesgo y crisis	2,3	3	1	3
Económico	Suministro de producto	2,0	3	2	1
Social	Incorporación del talento humano	1,7	2	2	1
Económico	Estrategia tributaria	2,3	3	1	3
Ambiental	Estrategia de diversificación energética	1,7	1	1	3
Ambiental	Biodiversidad	2,3	2	2	3
Social	Salud ocupacional y seguridad industrial	2,7	3	2	3
Ambiental	Gestión integral del recurso hídrico	3,0	3	3	3
Económico	Innovación y tecnología	1,7	2	1	2
Económico	Responsabilidad en la cadena de abastecimiento	2,7	3	2	3

Fuente. Dirección de Asuntos Corporativos, citado por Ecopetrol (2016).

Como puede observarse, para la empresa es fundamental la responsabilidad social ambiental, en áreas tales como Emisiones al Ambiente, Combustibles Limpios y Ecoeficiencia, por encima de otros también importantes para el buen funcionamiento de la organización, como lo es la Exploración, producción y portafolio de gas (reservas) y la salud ocupacional y la seguridad industrial (Ecopetrol, 2016). Luego del ejercicio anterior, aquellos temas que tuvieron una puntuación superior a 2,5 puntos fueron priorizados como asuntos relevantes, siendo los resultados los siguientes:

Tabla 31. Asuntos relevantes Ecopetrol

Emisiones al ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Interna: cadena de valor, Vicepresidencia de Desarrollo Sostenible y Ambiental. • Externa: todos los grupos de interés. 	Diálogo con grupos de interés (atención - escenarios de participación)	<ul style="list-style-type: none"> • Interna: Dirección de Asuntos Corporativos. • Externa: todos los grupos de interés.
Combustibles limpios	<ul style="list-style-type: none"> • Interna: Vicepresidencia Comercial y de Mercadeo, Vicepresidencia de Refinación. • Externo: clientes, comunidad y sociedad. 	Derechos humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Interna: Dirección de Asuntos Corporativos • Externa: todos los grupos de interés.
Ecoeficiencia (uso eficiente de los recursos)	<ul style="list-style-type: none"> • Interna: cadena de valor, Vicepresidencia de Desarrollo Sostenible y Ambiental. • Externa: proveedores, comunidad y sociedad. 	Transparencia y lucha contra la corrupción	<ul style="list-style-type: none"> • Interna: Vicepresidencia de Cumplimiento. • Externa: todos los grupos de interés.
Exploración, producción y portafolio de gas (reservas)	<ul style="list-style-type: none"> • Interna: cadena de valor, Vicepresidencia Corporativa de Estrategia y Finanzas. • Externa: accionistas, Estado. 	Gestión integral del recurso hídrico	<ul style="list-style-type: none"> • Interna: cadena de valor, Vicepresidencia de Desarrollo Sostenible y Ambiental. • Externa: todos los grupos de interés.
Salud ocupacional y seguridad industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Interno: Vicepresidencia de Talento Humano, • Externo: empleados, contratistas. 	Responsabilidad en la cadena de abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Interna: Vicepresidencia Corporativa de Estrategia y Finanzas. • Externa: contratistas y sus empleados, sociedad y comunidad.

Fuente. Dirección de Asuntos Corporativos, citado por Ecopetrol (2016).

La nueva estrategia que está adelantando Ecopetrol a partir de 2016 tiene como referencia la concepción de ambiente, hablando no de gestión ambiental sino gestión del entorno, considerándolo como una oportunidad para la generación de prosperidad compartida y sostenible.

Es por ello que ha definido al entorno como “el espacio biofísico y social en el que interactúan las personas, los ecosistemas y las instituciones. El entorno es dinámico y se ve afectado por los cambios en los ecosistemas, y por la entrada y salida de los agentes que en él interactúan. Además, puede verse afectado por fuerzas, procesos y eventos externos (ej. Negociaciones de paz, cambios en los precios del petróleo, conflictos externos, etc). La presencia de Ecopetrol afecta las relaciones que ocurren en el entorno, su dinámica y sus tendencias. Sin embargo, esos efectos no son aleatorios. Su dimensión y dirección pueden ser, por lo menos en parte, intervenidos por la empresa (Ecopetrol, 2016).

Con el fin de optimizar sus procesos y ajustarlos a los estándares internacionales exigidos, así como con la finalidad de obtener la excelencia en su producción, la empresa tiene cuatro orientadores estratégicos, los cuales son (Ecopetrol, 2016):

1. Gestión Integral del Recurso Hídrico. El desarrollo de este eje se encuentra enfocado a dar cumplimiento a la Política Nacional para la Gestión del recurso Hídrico en Colombia del año 2010. El objetivo es dar cumplimiento al marco legal y evitar que como consecuencia del mal uso de este recurso existan conflictos en áreas en las que tenga operaciones y proyectos.
2. Ecoeficiencia. La meta de este la empresa se encuentra direccionada a dar un uso eficiente a los recursos, mitigar el impacto ambiental que pueda generarse con ocasión de la actividad productiva de la empresa, lo cual incluye reducir el impacto en la cadena de abastecimiento. Esto con el fin de agregar valor a la organización.
3. Biodiversidad. Ecopetrol pretende dar prioridad a la biodiversidad disminuyendo el impacto de sus operaciones en los ecosistemas biodiversos; para ello el conocimiento y la conservación de la misma son pilares de esta política de la empresa. Con ello se pretende disminuir los posibles conflictos que emerjan como consecuencia de las actividades propias de la empresa.

El área de trabajo para la estrategia de biodiversidad abarca un total de 70 millones de hectáreas, la cual abarca los Llanos Orientales, el Chocó, la región Caribe, el Piedemonte Amazónico y la región Andina.

4. Cambio climático. Este eje orientador tiene como puntos focales la mitigación, la adaptación y la atención a la vulnerabilidad, la tecnología e investigación y la participación en la creación de documentos de política pública. Con ello se pretende

reducir las emisiones de carbono generadas por las operaciones de la empresa, así como disminuir la vulnerabilidad que pueda ocasionarse.

Las líneas de acción que se tienen planeadas para desarrollar el plan de mitigación de la empresa son el realizar un inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI), reducir las emisiones de GEI de las operaciones de la empresa, promover las reducciones de GEI en la cadena de abastecimiento, así como a través del desarrollo de proyectos de carbono forestal. También tienen contemplada la participación en mercados de carbono (MDL, NAMA, Mercados voluntarios).

La estrategia de vulnerabilidad y adaptación va dirigida a la identificación de la vulnerabilidad, así como al desarrollo de un plan de adaptación e implementación de medidas de adaptación. En el área de tecnología e investigación, se prevé investigación y desarrollo tecnológico, alianzas tecnológicas internacionales y análisis y evaluación de tecnologías y alianzas tecnológicas.

En cuanto a la participación en la creación de documentos de política pública se prevé trabajar activamente con el gobierno nacional y demás sectores aliados para que puedan desarrollarse lineamientos generales que actúen de manera transversal en los distintos sectores de la economía, empresas y hogares.

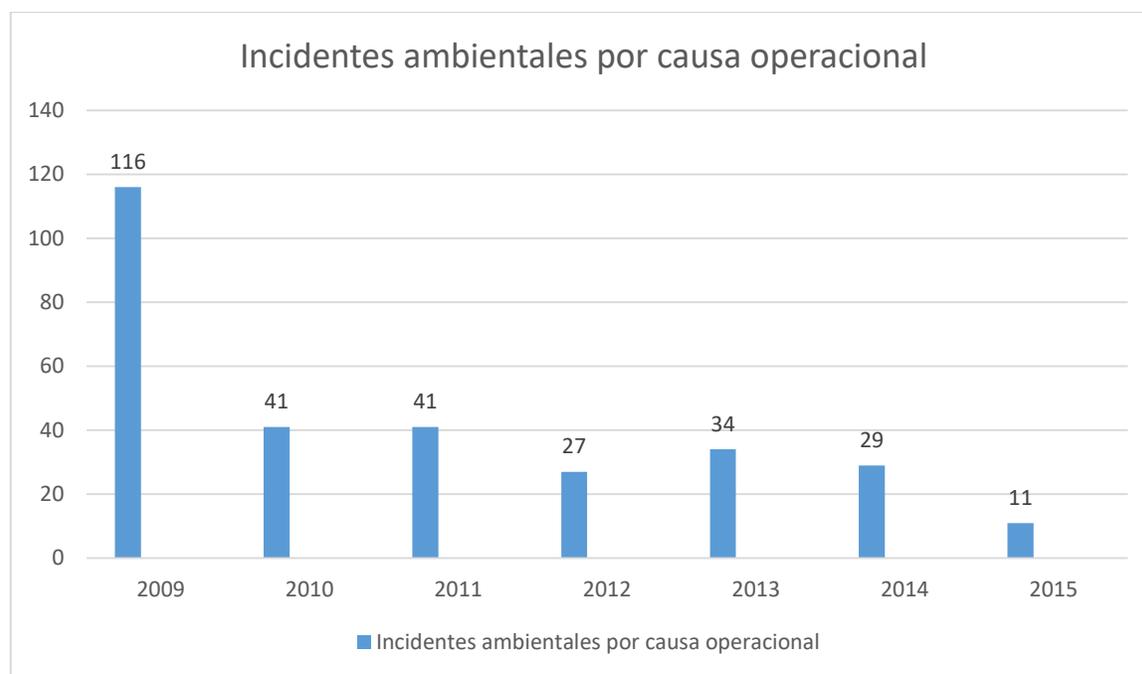
En el 2015, el Carbon Disclosure Project (CDP) la cual examina 1997 compañías en todo el mundo, lo cual representa un 55% de la capitalización del mercado, subió la calificación de Ecopetrol, pasando de 61 puntos en 2014 a 72 en 2015.

En líneas generales, las metas de la empresa en materia ambiental, para el año 2015, se cumplieron. La meta de 172.053 toneladas de gases de efecto invernadero emitidas para ese año fue sobrepasada de lejos pues en 2015 se redujeron 590.211 toneladas; la cantidad de

barriles de petróleo derramados como consecuencia de las operaciones de la empresa se ubicó en 207, cuando la meta había sido de 1028. Los incidentes ambientales ocasionados por la empresa fueron 11, teniéndose como contemplados para 2015 máximo 28.

Como puede verse en el gráfico, hubo una mejora en la ocurrencia de estos incidentes, pues disminuyeron en un 62% en 2015 con relación al 2014. De los siete años que se analizan (2009-2016) puede observarse una disminución ponderada de los incidentes ambientales.

Gráfico 11. Incidentes ambientales por causa operacional



Elaboración propia. Fuente: Ecopetrol 2016

A pesar de todo lo explicado anteriormente, de acuerdo a un Análisis Dofa (Swot), realizado por Market Line, una firma especialista en investigaciones de este tipo, se considera como una amenaza la legislación ambiental existente para el desarrollo de la empresa, pues considera que la empresa se encuentra sujeta a numerosas leyes y controles por parte de entes gubernamentales, tanto en Colombia como en otros países en los que se

encuentra operando. Esto es aplicable a todo el eslabón productivo de la compañía, desde la exploración hasta las actividades de mercadeo que esta adelante.

Se critica que todos los proyectos exploratorios para poder obtener una licencia, deben primero presentar un estudio en el que se especifique el impacto ambiental que pueda generar el proyecto en un área determinada. Este estudio también expone que el Ministerio de Ambiente de manera rutinaria visita los pozos petroleros, las refinerías y otros puntos de producción, luego de lo cual puede abrir investigaciones que pueden detener las operaciones o efectuar otro tipo de sanciones relacionadas con el incumplimiento del marco legal colombiano en materia ambiental. Concluye el estudio que estas medidas restrictivas pueden aumentar los costos de producción, disminuyendo la rentabilidad de la compañía en el corto plazo.

7.9.13 Aplicación del Estudio del Caso

Previamente, se concertó una serie de entrevistas con directivos de la multinacional, para lo cual previamente se les informó las preguntas que se iban a hacer, el tema y el procedimiento que se practicaría. Teniendo en cuenta que el tiempo con el que cuentan ejecutivos de este nivel es bastante limitado, se diseñó un cuestionario que no fuera tan extenso, de modo que estuviera dispuesto a diligenciarlo, así como que tuvieran tiempo suficiente para ello.

Por lo anterior, se le planteó un cuestionario de sólo 20 preguntas, las cuales abarcaban los siguientes ejes conceptuales: recaudo, cambio climático, responsabilidad social ambiental, productividad, competencia y salarios, tecnología y legislación. De los directivos de la empresa, él es la persona directamente encargada de dirigir y supervisar todo lo relacionado con las prácticas y políticas ambientales de la misma, así como de diseñar estrategias conducentes a aminorar los posibles efectos secundarios que puedan originar las actividades de la empresa en los entornos y ecosistemas en los cuales la empresa hace presencia por medio de sus operaciones en la industria del gas y del petróleo.

La empresa ha seguido de cerca las problemáticas ambientales, armonizando sus prácticas con los estándares de sostenibilidad internacional deseables para este tipo de compañías, atendiendo todo tipo de conflictos que pudieran surgir fruto de las actividades de Ecopetrol en las distintas zonas del país donde existen campos petroleros y/o gasíferos. La compañía, además de la ejecución y divulgación de políticas ambientales, adelanta programas sociales, en correspondencia a la estrategia de responsabilidad social ambiental y de responsabilidad social de la empresa, pues es innegable el efecto que las labores de la empresa ocasionan al interior de las comunidades.

El cuestionario contenía 20 preguntas, las cuales se solicitaron fueran valoradas de 1 a 5, siendo 1 la calificación más alta y 5 la más baja. Las valoraciones serían estimadas así: 1 muy alta, 2 alta, 3 aceptable, 4 regular y 5 baja. Giraron sobre 6 ejes estratégicos: recaudo, cambio climático, tecnología, competitividad, productividad y salarios, responsabilidad social ambiental y asuntos legales.

7.9.14 Bloque 1. Recaudo

En líneas generales, para el área de recaudo, la empresa se mostró claramente comprometida con el pago de este tipo de tributos. En lo relacionado con sí estos impuestos alejaban la inversión extranjera relacionada con las actividades de la empresa, la respuesta fue negativa, pues no se considera en absoluto que esto sea así, ya que consideran que no es representativo el monto de los impuestos dentro del modelo de negocio que manejan, pues lo consideran un valor marginal. En cuanto a la existencia de más incentivos que impuestos verdes, los directivos consideraron que si bien era bueno, no generaría gran impacto, puesto que consideran en la actualidad existen varios incentivos tributarios que no son muy utilizados por las empresas pues los desconocen.

Tabla 32. Impuestos verdes y recaudo. Calificación Ecopetrol

RECAUDO	Calificación				
	1	2	3	4	5
Los impuestos ambientales alejan la inversión extranjera en actividades relacionadas con su empresa					X
Deberían existir más incentivos tributarios en lugar de impuestos para las actividades de su empresa				X	
Su empresa está comprometida con el pago de estos tributos	X				

Fuente. Elaboración propia

7.9.15 Bloque 2. Cambio Climático

Para el bloque de Cambio Climático, la compañía reconoce que efectivamente ellos generan unas consecuencias de carácter biofísico en el ambiente, pero que no por ello deben pagar más impuestos ambientales. De hecho, reconocen que tienen una estrategia empresarial bastante completa que contempla acciones dirigidas a la mitigación del cambio climático, así como encaminadas a la adaptación, protección de la biodiversidad, utilización de prácticas ecoeficientes y desarrollo de documentos de política.

Recuerdan la inversión directa que hacen en materia ambiental además del pago de los impuestos, fue sobre los 210 millones de dólares para el año 2015. La inversión ambiental hace parte del programa permanente que desarrolla la empresa. La estrategia de entorno que adelanta actualmente la empresa de lejos hace una inversión ambiental superior a lo que representa para ellos el pago de impuestos verdes. Destacan que uno de los principios de la empresa es la protección ambiental como condición para la generación de prosperidad.

La financiación de proyectos productivos sostenibles con la intención de diversificar y fortalecer las economías regionales, así como con el objeto de promover el emprendimiento son claves para la organización, así como la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos (aun cuando el sector hidrocarburos solo usa el 1.6% del volumen

total de agua del país) y la conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de ecosistemas estratégicos. Resaltan a su vez programas tales como las estufas ecoeficientes, el programa de “gasolina para salir de la pobreza” y los inmensos aportes en regalías que hacen para el desarrollo de proyectos y programas de esta envergadura.

Tabla 33. Impuestos verdes, cambio climático y empresa. Calificación Ecopetrol

CAMBIO CLIMÁTICO	Calificación				
	1	2	3	4	5
Su empresa debería pagar más impuestos verdes como consecuencia de los efectos negativos del cambio climático					X
Su empresa ha disminuido emisiones de gases de efecto invernadero como consecuencia de los impuestos verdes				X	
Su empresa puede generar debido a sus actividades una huella ambiental por lo que debe pagar más impuestos verdes					X

Elaboración propia.

7.9.16 Bloque 3. Tecnología

En lo relacionado con el ámbito tecnológico, reconocen que la compañía ha venido haciendo unos cambios importantes, con el fin de disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero, así como con el objeto de reducir la utilización de fuentes de energía convencional reemplazándola por otras, con la intención de generar una mayor eficiencia energética.

Sin embargo, admiten que esta práctica se ha implementado al interior de la empresa como parte de la estrategia de gestión sostenible que vienen adelantando, cumpliendo así con lo propuesto por ellos dentro de su modelo de negocio.

Tabla 34. Impuestos verdes, tecnología y empresa. Calificación Ecopetrol

TECNOLOGIA	Calificación				
	1	2	3	4	5
La compañía ha realizado cambios tecnológicos como consecuencia de los impuestos verdes					X
Se han realizado mejoras en la política de innovación tecnológica fruto de estos tributos					X

Elaboración propia.

7.9.18 Bloque 4. Legislación

Ante el componente legislativo, hacen referencia a que son estrictamente cumplidores de la Ley, y que la visibilidad y alto grado de observación por parte del público también los condiciona a ello, pues el alto grado de exposición de la empresa hace que se encuentre bajo el escrutinio constante de la opinión pública y de las autoridades nacionales, departamentales y municipales.

Tabla 35. Impuestos verdes, legislación y empresa. Calificación Ecopetrol

LEGISLACIÓN	Calificación				
	1	2	3	4	5
El marco legal colombiano en materia de impuestos verdes dificulta las labores de su empresa					X
La legislación colombiana en lo relacionado con estos tributos es clara	X				

Elaboración propia.

7.9.19 Bloque 5. Responsabilidad Social Ambiental

En cuanto a la responsabilidad ambiental sostenible, consideran que el pago de impuestos verdes mejora las prácticas ambientales de la empresa en algún modo, pero no es un factor preponderante. Uno de los principios transversales de la empresa es el que “no hay negocios viables en entornos fallidos”, por lo que la responsabilidad ambiental de esta es alta. La empresa se considera ambientalmente sostenible ya que hay una relación directa entre la calidad del entorno y el éxito de las operaciones de la compañía. La productividad de la compañía se afecta cuando las condiciones ambientales son débiles.

La gestión social y la gestión ambiental van de la mano, lo cual mejora la calidad de vida de las comunidades y evita sobrecostos a la compañía.

Tabla 36. Impuestos verdes, responsabilidad social empresarial (RSA) y empresa

RESPONSABILIDAD AMBIENTAL SOSTENIBLE	Calificación				
	1	2	3	4	5
Su empresa es ambientalmente sostenible, entendiendo por sostenibilidad empresarial aquella que genera un valor ambiental, económico y social a corto, mediano y largo plazo, de manera responsable con las generaciones presentes y futuras	X				
El pago de impuestos verdes ha mejorado las prácticas ambientales de su empresa				X	

Elaboración propia.

7.9.20 Bloque 6. Productividad, Competitividad y Salarios

En lo referente a productividad, competitividad y salarios, se considera que los gastos generados por el pago de impuestos ambientales es un porcentaje bastante bajo, con

relación a otros impuestos. Para el modelo de negocio no representan un valor mayor, por lo que no reducen el crecimiento de la empresa.

Ante la posibilidad de que los colombianos dejen de consumir combustibles como consecuencia de los impuestos verdes, la respuesta es que no, dado que no tienen otras fuentes alternativas para abastecerse. Asimismo, consideran que los costos de producción tampoco se ven alterados, ya que el transporte del crudo no siempre se realiza a través de vehículos automotores, sino también a través de oleoductos, el cual es el medio de transporte mayoritario, en especial para los grandes pozos.

Solamente se transporta crudo y combustible a través de vehículos automotores desde algunos pozos, sin que esto haga que los costos de producción aumenten de manera significativa. Los ingresos de la empresa tampoco se ven comprometidos por cuenta de los impuestos verdes, así como tampoco la competitividad.

La imagen de la empresa en cambio sí consideran es mejor valorada por la opinión pública como resultado del pago de estos tributos. Los salarios de los consumidores tampoco se ven afectados como consecuencia del pago de impuestos verdes. A pesar de lo anterior, reconocieron que la empresa se verá afectada por la reforma tributaria, pero más por otro tipo de tributos como el IVA.

Tabla 37. Impuestos verdes, productividad, competitividad, salarios y empresa. Calificación Ecopetrol

PRODUCTIVIDAD, COMPETITIVIDAD Y SALARIOS	Calificación				
	1	2	3	4	5
Los impuestos verdes ocasionan un gasto importante para su empresa					X
Los impuestos verdes reducen el crecimiento de su empresa					X
Los colombianos dejarán de consumir combustible por cuenta de los impuestos verdes desplazándose a otras fuentes de energía					X
El pago de impuestos verdes afecta los costos de producción de su empresa, ya que los gastos del transporte del crudo aumentan con estos impuestos					X
Los ingresos de su empresa se ven comprometidos como fruto de la reforma tributaria impuestos verdes					X
Su empresa es más o menos competitiva con el pago de impuestos verdes					X
Mejora su imagen empresarial frente a terceros		X			
El pago de este tipo de tributos afecta el salario de los trabajadores de la empresa					X

Elaboración propia.

8. Conclusiones

- Después de evaluar la información obtenida, este documento sigue las recomendaciones dadas por el IPCC, teniendo en cuenta que es la teoría respaldada por el 97% de la comunidad científica mundial, así como por los países firmantes del Acuerdo de París (ACP) . Aun cuando son relevantes las investigaciones adelantadas por el movimiento anti-IPCC, el cual no cree en los efectos nocivos del Cambio Climático, considero sus planteamientos no deben ser considerados, pues científicamente no se encuentran lo suficientemente fundamentadas. De hecho, los planteamientos de este último movimiento son peligrosos para la economía y seguridad mundial, ya que de adoptarse sus lineamientos se pone en riesgo la estabilidad económica y social de los Estados de Derecho contemporáneos.

Lo anterior se basa en la suficiente evidencia científica existente, verificada y comprobable, acogida con seriedad y rigurosidad por varios gobiernos y organizaciones supranacionales, como lo es la Organización de Naciones Unidas, la cual se ha traducido en leyes en la mayoría de los países del mundo, que regulan las actividades humanas que puedan poner en peligro su subsistencia y la de su entorno natural.

- El Acuerdo de París (ACP) es un Acuerdo Multilateral Medioambiental (Amuma) que contiene disposiciones de carácter vinculante para las partes (175, conformadas por 174 países más la Unión Europea), entre las que se encuentran aquellas relacionadas con las Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional. El Acuerdo de París regula distintos aspectos relacionados con el Cambio Climático, teniendo como objetivo principal brindar herramientas jurídicas suficientes a los países parte con el fin de tomar medidas de carácter correctivo y preventivo frente a este fenómeno global. Asimismo da unos lineamientos generales dirigidos a fortalecer las acciones tendientes a la adaptación y muy especialmente a la mitigación del Cambio Climático.
- El Acuerdo de París (ACP) es de naturaleza jurídica y supranacional, irradiándose su contenido de manera total en las legislaciones de los países firmantes. El ACP es

consecuencia del desarrollo histórico de una serie de Acuerdos previos, los cuales son la expresión política fundamentada en evidencia científica, que explica el grave daño generado por la Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la comunidad global.

- El ACP traduce la preocupación mundial sobre los efectos del Cambio Climático y sus posibles efectos en la economía mundial, teniendo como propósito el que esta sea más segura, teniendo como pilares la erradicación de la pobreza y el desarrollo de un crecimiento sostenible, armónico para todos los pueblos del planeta.

- El ACP es laxo en varias de sus medidas, siendo parcialmente obligatorio para las partes. El modelo coercitivo que presenta no es claro, pues no se observa un régimen sancionatorio a lo largo del mismo. Asimismo contiene afirmaciones vagas, tales como las referidas a que la emisión de GEI alcancen su punto máximo lo antes posible, sin establecer de manera precisa un tiempo o unas fechas para ello.

- La adhesión al Acuerdo por parte de países como Estados Unidos y China han marcado una diferencia fundamental con relación a los demás acuerdos climáticos alcanzados en años anteriores, por lo que este documento se ha convertido en el instrumento más ambicioso obtenido hasta el momento a nivel internacional.

- La posible salida de Estados Unidos como país parte del Acuerdo constituiría un retroceso frente al desarrollo armónico y sostenible que se desea, en especial por el porcentaje de emisiones de GEI que genera y sus efectos en la economía mundial. Asimismo amenaza la solidez financiera del Fondo Verde del Clima, el cual provee de recursos en especial a las naciones menos desarrolladas.

- Las nuevas medidas tomen las autoridades estadounidenses tendientes a desconocer los acuerdos internacionales sobre el clima y la protección del ambiente

tendrán repercusiones sobre la economía de este país y sobre la global; de igual modo la disminución de sanciones a faltas cometidas contra el ambiente, así como una legislación que favorezca la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), si bien en el corto plazo podrá verse reflejado en una presunta mejora de las empresas petrolera y carbonera, en el mediano y largo plazo afectará el desarrollo económico y social de Estados Unidos como país, pues de acuerdo a distintos estudios como el informe Stern o las evidencias científicas que ha desarrollado el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), el PIB de los países que no realicen acciones dirigidas a la mitigación del cambio climático así como a su adaptación observarán de manera progresiva un detrimento en las finanzas nacionales; asimismo esto podría convertirse en un problema de salud pública, toda vez que la emisión de gases de efecto invernadero afecta la salud humana, así como también la animal. En lo referente a la seguridad nacional, esta también se vería comprometida, ya que la seguridad alimentaria estaría amenazada como consecuencia de un menor producción de alimentos derivada del cambio climático y de malas prácticas de carácter ambiental. Esto sería extensivo no sólo para países como Estados Unidos, sino también para otros países del mundo, pues el fenómeno del Cambio Climático es global y dado que Estados Unidos es junto con China uno de los países que tiene mayores emisiones de GEI en el mundo (los dos suman el 40% de las emisiones totales del planeta) el efecto sería inminente en países particularmente vulnerables a este fenómeno climático, lo cual fomentaría la pobreza en varias naciones.

- El proceso de cambio tecnológico (una política dirigida hacia tecnologías más limpias) así como la transferencia de la misma a terceros países que la requieran, particularmente los menos desarrollados es un eje fundamental del Acuerdo y una necesidad imperativa para el progreso mundial. La mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) va en consonancia con el desarrollo económico, la creación de empleo y el incremento de la producción nacional. La inversión en nuevas tecnologías impulsan la economía nacional y la prosperidad de las empresas pues

tan sólo en Estados Unidos en el periodo comprendido entre 2008 y 2015 las emisiones de CO2 (uno de los GEI más contaminantes), bajaron en un 9,5% como consecuencia de la política ambiental ejercida por el gobierno del Presidente Obama. Lo anterior no soslayo el crecimiento de la economía nacional, la cual aumento en un 10%.

La transferencia de tecnología será un aspecto fundamental para el desarrollo del ACP. La concientización por parte de las empresas deberá contemplar el cambio tecnológico como parte de un modelo productivo más eficiente, en el que prevalezca la salud humana, animal y de los ecosistemas.

La implementación de tecnologías más limpias tan sólo en Estados Unidos ha creado 2,2 millones de empleos de personas que trabajan en el diseño, creación y montaje de servicios y productos relacionado con esta industria; los empleos generados por las empresas encargadas de la producción y distribución de combustibles fósiles es de tan 1.1 millones de empleos, los cuales al mediano y largo plazo dejaran de existir como consecuencia del inevitable agotamiento de recursos no renovables como el petróleo.

- La despetrolización de la economía puede originar nuevas fuentes de ingreso para todas las naciones, razón por la cual deben ver en el uso de nuevas tecnologías una oportunidad de negocio que acrecentará sus ingresos, disminuirá sus costos y en general traerá beneficios económicos y sociales.
- La diversificación del portafolio de inversiones de los países, particularmente de aquellos cuyas economías se encuentran fuertemente vinculadas con la emisión de GEI es una cuestión que debería considerarse. Existe una inmensa oportunidad en el Mercado de Emisiones, sobre el cual pueden estructurarse políticas públicas que financieramente fortalezcan la economía de las naciones.

El agotamiento del petróleo es un hecho económico inevitable por lo que deben fortalecerse otros sectores de la economía; así mismo se recomienda crear subsidios

y políticas fuertes dirigidas al fomento de energías limpias, las cuales pueden resultar más rentables para las empresas.

- La educación, participación e inclusión de la sociedad civil es primordial para la adopción del Cambio Climático como política pública en las naciones. Únicamente mediante el uso de estas herramientas los ciudadanos tomarán más conciencia sobre esta problemática global, entendiendo así el uso de instrumentos económicos para frenarlo, como puede ser el caso de los impuestos verdes.
- Existe un consenso mundial importante entorno a la reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), razón por la cual de cumplirse las metas propuestas por cada país parte del Acuerdo de París (ACP) en su INDC (Contribución Prevista y determinada a Nivel Nacional), podría cumplirse con uno de los objetivos principales del ACP, como lo es mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de los 2°C sobre los niveles preindustriales. De igual modo esto contribuirá a reducir los riesgos producidos por el Cambio Climático, así como el impacto del mismo en el planeta.
- Las empresas deben atender las disposiciones legales entorno a la protección del ambiente y la disminución de la emisión de GEI. La transparencia es uno de los principios que enarbola el Acuerdo de París (ACP) por lo que la debe evitarse la doble contabilidad de emisiones evitadas, la cual es una conducta que reiteradamente se prohíbe en el texto del Acuerdo.
- El desarrollo de proyectos bajo la figura de Mecanismos de Desarrollo Limpio contemplados en el marco del Protocolo de Kyoto legalmente deben armonizarse con el concepto de desarrollo sostenible, de modo que no tengan efectos colaterales adversos en las comunidades y ecosistemas cercanos a ellos. El nuevo Mecanismo de Desarrollo Sostenible creado en el ACP debe implementarse dentro de los parámetros de equidad intergeneracional y progreso, siendo una herramienta útil de mercado que fomenta el crecimiento “verde” del planeta.
- El mercado de comercio de Emisiones inicialmente expuesto en el articulado del Protocolo de Kyoto (PK) es un mercado próspero, el cual ha realizado transacciones

cuantificadas en billones de dólares; es una herramienta comercial y de política pública idónea para frenar el Cambio Climático, pues genera ingresos y al mismo tiempo da origen a proyectos ambientalmente sostenibles.

- Los proyectos amparados bajo la figura de MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio) se encuentran actualmente en un periodo de transición hasta el año 2020 luego de lo cual no perderán vigencia. A partir del año 2020 se encontrarán cobijados por un nuevo concepto jurídico como lo es el MDS (Mecanismo de Desarrollo Sostenible), de acuerdo a lo contemplado en el ACP. Siendo una nueva realidad jurídica ameritan una regulación más específica, mucho más ambiciosa que la planteada inicialmente en el Acuerdo, con el fin de evitar los posibles desmanes que se dieron en la ejecución de algunos proyectos contemplados dentro del marco legal de MDL, y que dieron origen a esta nueva figura. Sólo así se garantiza que esta política pública y herramienta económica sea eficaz en la lucha contra el cambio climático.
- El Acuerdo en mi concepto falla al no reconocer los Mecanismos de Desarrollo Sostenible como una herramienta comercial y de mercado que hace que las economías de los países y empresas participantes florezca. Esta nueva invención jurídica merece una regulación no sólo de tipo ambiental sino de carácter comercial, lo cual daría una mayor seguridad legal a los inversionistas en este tipo de proyectos, lo cual garantiza su multiplicación y desarrollo futuro. En esto el acuerdo queda “cojo”, por lo que tendrán que abordarse una regulación más específica en otras COP (Conferencias de las Partes), así como en reuniones intermedias que la CMNUCC realice.

Las herramientas económicas no van en contravía de las realidades ambientales o jurídicas por lo que deben armonizarse estos tres conceptos en una legislación supranacional futura. La no inclusión de la palabra mercado como vocablo frecuente en los artículos de ACP referentes al Mecanismo de Desarrollo Sostenible es un error, pues esta es una herramienta económica eficaz, que debe tener desarrollos legales más profundos en el seno de la Convención y en los países adscritos a ella.

- El mercado de *comercio de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)* brinda enormes beneficios económicos a los países en desarrollo, más específicamente a las empresas que emprenden proyectos MDL (Mecanismos de Desarrollo Limpio), en adelante MDS (Mecanismo de Desarrollo Sostenible) cuando entre en vigencia el ACP. Es interesante observar el gran número de proyectos MDL registrados por los países desarrollados, cuya implementación se realiza en países en vías de desarrollo.

Este tipo de proyectos favorece tanto a los países que los financian, como a los países en donde se realizan, trayendo consigo consecuencias positivas de carácter económico y ambiental para las partes, ya que los países desarrollados evitan así ser sancionados puesto que cumplen con la asignación de emisiones determinada por Kyoto (instrumento vigente hasta 2020), y los países en desarrollo perciben unos recursos así como la conservación de sus ecosistemas a cambio.

De manera más precisa, esto trae beneficios específicos a las empresas, ya que son ellas las que promueven este tipo de proyectos, lo cual redundaría en movimientos financieros positivos para la economía. Por ejemplo, una hidroeléctrica que reduzca emisiones de GEI en un país latinoamericano, que representen 38,552 toneladas de CO₂ anuales (un proyecto de pequeña escala), estaría obteniendo ganancias de casi cuatro millones de dólares en 10 años.⁵⁸ La expectativa que se tiene con los MDS es similar e incluso superior, como consecuencia de una mayor conciencia global para combatir y mitigar el Cambio Climático.

-
- El futuro del *mercado de carbono* al igual que de los proyectos que en virtud de él se realicen, tienen un condicionamiento; el futuro del Protocolo de Kyoto. Este Tratado, que debió ser modificado en la Cumbre de Copenhague imponiendo nuevos compromisos a las partes aún no ha tomado un rumbo claro, lo cual genera una gran inseguridad jurídica y económica para las empresas que tienen importantes inversiones en el mercado de carbono.

⁵⁸ Partiendo de un precio ponderado en 10 dólares por tonelada de CO₂.

- Otra conclusión a la que llega este estudio es el que si bien pudo observarse la existencia de varias bolsas de carbono en Asia, Australia, Estados Unidos y Europa, se sugiere la creación de una bolsa para América Latina, ya que en el área MDL (Mecanismos de Desarrollo Limpio) esta región realiza casi el 35% de los proyectos, ocupando el segundo lugar después de Asia y el Pacífico.
- Asimismo, se concluye (luego de observar los capítulos 1 y 2) que debería existir una mayor seguridad jurídica para este mercado, ya que la incertidumbre existente (debido a que no son claras las condiciones que impondrá el texto que reemplace el Protocolo de Kyoto), genera una gran volatilidad en el mercado de carbono, lo cual aunado a la actual crisis económica, hace que las inversiones en este en un futuro sean inciertas.
- El Cambio Climático puede considerarse como una externalidad negativa. De este primer punto puede concluirse que el Cambio Climático es una externalidad de carácter negativo, además de ser de tipo global puesto que partiendo de los supuestos planteados por el Grupo Intergubernamental de Expertos (IPCC), sostenido por las Naciones Unidas y por gran parte de la comunidad científica mundial, tal como se expuso en el primer capítulo, puede afirmarse que afecta a todos los habitantes del planeta. Esta externalidad supone un fallo en el mercado, el cual solamente puede ser corregido mediante la definición de varios instrumentos de política pública entre los que se analiza el mercado de emisiones de carbono y los impuestos verdes, entre otros.
- Se evaluaron los efectos del Acuerdo de París (ACP) en la competitividad de las empresas colombianas, teniendo en cuenta que la aplicación del ACP genera costos adicionales a las empresas, ya que estas, para dar cumplimiento al mandato de París el cual va a verse representado en la realidad jurídica de cada país firmante, tienen que hacer nuevas inversiones en materia tecnológica, así como cambios relacionados en las fuentes de energía, productividad, costos, ingresos, salarios, empleos, etc. De lo anterior logró concluirse que efectivamente se generan cambios en distintas variables relacionadas con la productividad empresarial, fomentándola, lo cual comprueba el postulado de Michael Porter que afirma que “*la regulación*

ambiental tiene un efecto directo en la innovación tecnológica de las empresas, lo cual trae consigo un incremento en la productividad". De este modo, el Producto Interno Bruto de los países firmantes del Acuerdo de París (ACP) aumentará, fruto de las innovaciones tecnológicas endógenas e inducidas.

- Con el fin de analizar los efectos del cambio tecnológico en las empresas colombianas a raíz de la implementación del Acuerdo de París (ACP), se hizo seguimiento al modelo propuesto por Buonano, Carraro y Galeotti, expuesto por Tena Tarruella el cual pretende calcular el coste que supone para las empresas “*adaptarse*” al ACP. De este modelo se concluye que las innovaciones tecnológicas pueden traer a las empresas ventajas competitivas frente a otras que no desarrollan el componente I+D. Otra conclusión es que depende del cambio tecnológico que se elija el coste que pueda tener la aplicación del Acuerdo de París en las empresas; también que del desarrollo del mercado de emisiones depende el cambio tecnológico y ambiental de las empresas. (Buonanno, Carraro, & Galeotti, 2003), (Tena Tarruella, 2005).
- En el análisis de la relación entre PIB y emisiones de GEI desde el año 1990 hasta el año 2012 en Colombia, se comprueba que a través de los años no ha habido mayores variaciones. Luego de hacer una correlación entre ambas variables (emisiones de GEI y PIB) durante ese periodo de tiempo, el resultado del coeficiente de correlación de Pearson fue de 1, de lo que se puede concluir que hay una relación lineal perfecta, con pendiente positiva.
- Otra conclusión obtenida del ejercicio en el que se comparó el PIB entre 1990 y 2012 frente a las emisiones de GEI de Colombia durante esos años, es el que ambas variables aumentaron a pesar de la entrada en vigencia del Protocolo de Kyoto, que era el marco legislativo vigente para esos años.
- La influencia de las políticas públicas frente al Cambio Climático en Colombia empiezan a ser efectivas particularmente en el año 2012, casi 20 años después de la creación de una política ambiental mejor fundamentada, la cual se da con la creación del Ministerio de Ambiente en 1993 y de la Constitución Ecológica del año

1991. Esto se ve reflejado en el aumento en el Producto Interno Bruto entre los años 2010 y 2012 (287 a 370,3 miles de millones de dólares), habiendo comparativamente una disminución en las emisiones de GEI entre 2010 y 2012 (de 223949 millones de toneladas en 2010 a 178258 en 2012) del orden de un -20% principalmente como consecuencia de una menor deforestación en el territorio nacional. Esto prueba que un mayor crecimiento económico puede solventarse en un marco legislativo fuerte frente al cambio climático.

- De acuerdo con las anteriores cifras podría pronosticarse como posible que Colombia cumpla con los compromisos adquiridos en el INDC (Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional) enviado a la CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático), que de manera unilateral e incondicionada manifestó su intención de reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en un 20% a 2030. De continuar con la tendencia presentada desde el año 2012, el país cumplirá el compromiso.
- El mercado de Carbono es una alternativa para la economía colombiana; el portafolio de proyectos MDL que se ha desarrollado en el país así como la primera emisión de bonos de carbono por parte del Banco de Colombia así lo auguran. Los ingresos provenientes de este mercado harán florecer la economía nacional mediante la inversión en proyectos destinados a la protección del ambiente y la lucha contra el Cambio Climático. De este modo, el país de cumplimiento a lo establecido en los instrumentos legales de carácter internacional que ha aprobado, así como a la legislación nacional en materia ambiental.
- El aumento de las emisiones de GEI en Colombia, sirven de evidencia para crear un marco legislativo más fuerte en la lucha contra el Cambio Climático. La regulación de un mercado de carbono en el país puede convertirse en un instrumento de política pública que busque la preservación del ambiente y que de manera paralela fomente los beneficios económicos de las empresas y de las comunidades del país.
- La creación de una Bolsa de carbono a nivel latinoamericano sería una excelente oportunidad para que el mercado de comercio de emisiones tenga una dinámica

similar a las ya existentes en otros países del mundo. El que los países latinoamericanos creen esta bolsa fortalecería su papel en el mercado mundial; asimismo cumpliría con las expectativas de libre comercio planteadas en el Mercosur o la Comunidad Andina de Naciones (CAN), entre otras.

- Los impuestos verdes son instrumentos legales de política económica que corrigen externalidades relacionadas con el impacto negativo que las actividades de origen humano tengan en el entorno.
- La tributación ambiental sostenible tiene unos parámetros mínimos, entre los que se encuentran el que no se generen distorsiones en el mercado. La más reciente reforma tributaria realizada en Colombia pretende aumentar el recaudo mediante el impuesto verde de la gasolina, el cual genera inflación y por ende, una distorsión del mercado.
- Los impuestos verdes son un instrumento de regulación de mercado, que se espera tengan consecuencias positivas en la industria nacional. En materia fiscal se aumentará el recaudo, pero en materia ambiental puede no ser tan efectivo. Tal como pudo observarse en el estudio de caso realizado a Ecopetrol, el modelo de negocio de esta compañía que tiene el monopolio del crudo en el país no se vería afectado, puesto que no existen otras formas de energía sustitutas que lo reemplacen; así las cosas no se desincentivaría la utilización de combustibles fósiles, por lo que la contaminación que estos generan no estarían replegados, siendo este un tributo parcialmente eficaz.

El gobierno colombiano al crear este impuesto cumple con las directrices dadas por la OECD; sin embargo al no ofrecer otras fuentes de energía para el sector transporte (que es el más afectado con esta medida), así como para otros sectores de la economía, no desincentiva el consumo de combustibles fósiles por parte de personas jurídicas y naturales; lo continuarán haciendo sólo que a un mayor costo. Las finanzas de Ecopetrol no disminuyen como consecuencia de la implementación de este tipo de impuestos, lo que sí se genera es una distorsión en el mercado: la inflación.

- Los impuestos verdes como instrumentos jurídicos de política económica pueden ser efectivos a nivel fiscal más no a nivel ambiental, en lo que respecta al impuesto verde a la gasolina. La utilización de los recursos provenientes de estos impuestos en el mantenimiento de la infraestructura del país como lo recomienda la Comisión de Expertos para la Equidad y Competitividad Tributaria no visibiliza el retorno de estos a proyectos ambientales o a la preservación del ambiente.
- El alcanzar los niveles internacionales en la aplicación del impuesto verde a la gasolina dependerá de la implementación de tecnologías limpias en el país y su fomento; de continuar en condiciones *ceteris paribus* la necesidad de utilizar combustibles fósiles siempre será la misma.
- Luego de la aplicación del método Delphi, el cual es congruente con el marco teórico en lo relacionado con los impuestos verdes, puede decirse que los impuestos verdes no representan un porcentaje significativo del recaudo nacional; esto además lo refuerza la aplicación del método del caso, pues la compañía más grande del país tampoco lo considera así.
- La creación de más tributos verdes, tal como lo plantea la Comisión de Expertos para la Equidad y Competitividad Tributaria en su informe, así como el informe del Ministerio de Ambiente y Colciencias, entre otros, es considerado inadecuado por parte del panel de expertos consultados. En el estudio del caso se ve reflejada la opinión de Ecopetrol, que considera como inadecuado el desarrollo de más impuestos verdes.
- Los impuestos verdes existentes en la actualidad fueron considerados como ineficientes por parte del panel de expertos; esto explicaría en parte porque se considera inconveniente la creación de nuevos impuestos verdes. En el estudio del caso pudo comprobarse que el pago de estos impuestos para empresas como Ecopetrol no es significativo.
- La creación de incentivos a las empresas que sean ambientalmente responsables debe ser una política pública que desarrolle el Estado colombiano con el fin de

proteger el ambiente; estos incentivos estarían bien fundamentados en la Constitución Ecológica del 91.

- Las empresas colombianas se encuentran comprometidas con el cambio climático y con el pago de impuestos verdes de acuerdo al panel de expertos lo cual es congruente con lo manifestado en el estudio de caso; el cambio climático es una realidad que afecta las empresas y que ellas entienden las afectará en el futuro, por lo que medidas como el pago de impuestos verdes no les resulta inconveniente. Podría decirse que lo entienden como una medida razonable para frenar el Cambio Climático.
- Las empresas colombianas están de acuerdo con tener una producción más limpia; esto se evidencia al aplicar el método Delphi y en el estudio de caso; la huella que dejan en el ambiente es clara y están dispuestos a ejecutar medidas correctivas en este aspecto. El estudio concluye que los impuestos verdes pueden considerarse como una medida eficaz frente al Cambio Climático.
- Con relación a la legislación tributaria ambiental vigente, los expertos consultados revelaron que las empresas colombianas han cambiado sus políticas internas en materia ambiental fruto de los avances legislativos vigentes; el estudio del caso lo confirma, pues Ecopetrol tiene toda una ideología relacionada con la sostenibilidad, que no sólo se decanta de la legislación tributaria sino de la legislación ambiental en general y como consecuencia directa de la Responsabilidad Social Ambiental que ha desarrollado esta empresa.
- Aun cuando se considera que no deben existir más impuestos verdes, pudo establecerse como insuficiente la legislación existente, por lo que debe fortalecerse el marco regulatorio tributario ambiental. Tal como se demostró anteriormente, los expertos consultados consideraron que la actual reforma tributaria no propende por la protección al ambiente, por lo que el impuesto verde planteado en esta reforma es ineficaz.
- El pago de impuestos verdes fomenta la Responsabilidad Social Ambiental de acuerdo a los expertos consultados y a lo revelado por el estudio de caso.

- Con relación a si los impuestos verdes generaban un gasto importante para las empresas colombianas lo expertos expresaron que sí, mientras que en el estudio de caso para Ecopetrol no es así, por lo que puede deducirse que para empresas distintas de Ecopetrol, posiblemente de tamaño y rentabilidad distintas si pueden resultar significativos. Con relación a sí el pago de estos condiciona o reduce el crecimiento de las empresas puede concluirse que no, tanto en la aplicación del método Delphi como para el estudio de caso.
- Los impuestos verdes pueden considerarse afectan los costos de producción o la prestación de servicios, sin embargo no es una limitante para las empresas; esto es congruente por lo expresado en el estudio de caso, donde prácticamente el modelo de negocio no se afecta. El panel de expertos considero que los impuestos verdes mejoran la capacidad de innovación de las empresas; para el estudio de caso esta afirmación fue menos valorada, ya que la innovación hace parte de la ideología de la empresa, que va mucho más allá de la carga impositiva que tenga.
- En general los expertos consideraron que los impuestos verdes se trasladan al consumidor final por lo que puede contraerse la demanda de un producto o servicio lo cual puede ser un común denominador para la mayoría de personas naturales o jurídicas, pero que no aplica para empresas como Ecopetrol como pudo verse en el estudio de caso pues esta al tener el monopolio del crudo en el país y al existir una demanda constante de su producción a nivel nacional no enfrenta esta problemática. Del estudio de caso y de la aplicación de Delphi puede deducirse que el pago de estos impuestos no afecta el salario de los trabajadores y que en general la competitividad, productividad de las empresas colombianas tampoco se ven afectadas.
- Los impuestos verdes de acuerdo al panel de expertos puede considerarse generan progreso tecnológico en el país, así como el cambio a tecnologías más limpias, posiblemente porque entre menos contaminación produzcan las empresas menos impuestos tienen que pagar. Los impuestos verdes generan un cambio tecnológico positivo para el país.

- Los impuestos verdes son un instrumento jurídico de política económica frente al cambio climático, que actualmente no se considera eficaz en Colombia. El fortalecer la regulación vigente, así como el fomento de energías alternativas será fundamental para el funcionamiento adecuado de este tipo de tributos. De acuerdo con las guías de tributación ambiental sostenible el país no está cumpliendo con los lineamientos direccionados al éxito de estos como política pública. En Colombia la externalidad no es corregida; el impacto ambiental fruto de las actividades empresariales es gravado pero no existe evidencia suficiente que concluya que el recaudo de estos tributos se invierta en proyectos ambientales o en la protección del entorno.

Bibliografía

- Acción Ecológica. (2010). *Acción Ecológica*. Recuperado el 20 de junio de 2010, de www.accionecologica.org/.../alerta%20verde%20107/el%20principio%20de%20precaucion.doc
- Acuattela, J., & Bárcena, A. (2005). *Política Fiscal y Medio Ambiente*. Santiago de Chile: United Nations .
- Aguilera Klink, F., & Alcántara, V. (1994). *De la economía ambiental a la ecológica*. Barcelona: Fuhem.
- Almeder, R. (2008). *Resher Studies*. Berlin: De Gruiter.
- Amaya Amaya, J. (2005). *Gerencia: Planeación y Estrategia*. Bogotá: Universidad Santo Tomás de Aquino.
- Andorno, R. (2004). Validez del principio de precaución como instrumento jurídico para la prevención y la gestión de riesgos. En C. Romeo-Casabona, *Principio de Precaución, biotecnología y derecho* (págs. 17-33). Bilbao: Universidad de Deusto.
- Aponte Figueroa, G., Cardozo Montilla, M., & Melo, R. (2012). Método DELPHI: aplicaciones y posibilidades en la gestión prospectiva de la investigación y desarrollo. *Revista Venezolana de Análisis y Coyuntura*, 41-52. Obtenido de Método Delphi; aplicaciones y posibilidades en la gestión prospectiva de la investigación y desarrollo. Asobancaria. (28 de 08 de 2013). *Asobancaria*. Obtenido de ¿Para que sirve el IBR?: <http://www.asobancaria.com/sabermassermas/para-que-sirve-el-ibr/>
- Asociación de Investigación BW. (2017). Energía de Estados Unidos e informe de empleo. En DOE. Washington, DC: DOE.
- Astirraga, E. (20 de 07 de 2016). *El método Delphi*. Obtenido de Prospectiva: http://www.prospectiva.eu/zaharra/Metodo_delphi.pdf
- Atehortua Zapata, E. d. (23 de 08 de 2007). *Universidad San Buenaventura*. Recuperado el 12 de 12 de 2016, de <http://web.usbmed.edu.co/usbmed/mercatura/nro9/Articulo%20Eira%20del%20Pilar%20Atehortua%20definitivo.doc>
- Avila Morales, R., Ballesteros Ruano, V., Fernandez García, C., & García Nieto, M.

- (2013). *Elaboración de cuestionarios con rigor científico*. Toledo: Universidad de Castilla-La Mancha.
- Azpurúa, F. (2005). La Escuela de Chicago. Sus aportes para la investigación en ciencias sociales. *Sapiens*, 25-35.
- Babiker, M., Reilly, J., & Jacoby, H. (2000). The Kyoto Protocol and developing countries. *Energy Policy* , 525-536.
- Babiker, M., Reilly, J., Jacoby, H., & Reiner, D. (2002). The evolution of a climate regime: Kyoto to Marrakech and beyond. *Environmental Science and Policy* , 195-206.
- Banchón, M. (2010, Agosto 2). *Deutsche Welle*. Recuperado Agosto 2, 2010, from www.dw-world.de
- Banco Mundial; DNP; Cepal. (2014). *Informe sobre Cambio Climático*. Bogotá: Banco Mundial.
- Banco Santander. (2008). *Santander Carbon Finance*. Recuperado 2009, www.santander.com
- Bang, G. B., Hovi, J., & Menz, F. (2007). The United States and international climate cooperation: International “pull” versus domestic “push”. *Energy Policy* , 1282-1291.
- BBC Science. (2 de julio de 2015). *¿Porque cada vez más ciudades prohíben el poliestireno?* Obtenido de http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150701_poliestireno_prohibicion_lp
- Bernal Sanint, P., & Noriega, J. S. (2010). *Principio de Precaución*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Bernstein, P., Montgomery, D., & Tuladar, S. (2006). Potencial for reducing carbon emissions from non annex b countries through changes in technology. *Energy Economics* , 742-762.
- Brand, A. (2008). El mercado voluntario de carbono y la neutralización climática. *Ecoamérica* , 18-24.
- Brundtland, G. (1987). *Our Common Future*. New York: Naciones Unidas.
- Budhooram, J. (2007, 11 enero). *Comunidad Andina*. Recuperado marzo 16, 2009, from www.comunidadandina.org
- Buonanno, P., Carraro, C., & Galeotti, M. (2003). Endogenous induced technical change and the cost of Kyoto. *Resource and Energy Economics* , 11-34.

- Bye, B., Kverndokk, S., & Rosendahl, K. (2002). Mitigation cost, distributional effects, and ancillary benefits of carbon policies in the Nordic Countries, the U.K and Ireland. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* , 339-366.
- Cáceres, P. (2007, 5 12). ¿Que es el IPCC? *El Mundo* , p. 24.
- Calvo, N. J. (2014). Aproximaciones conceptuales al principio de progresividad y no regresividad de los asuntos constitucionales. *Vis Iuris*, 141-161.
- Campos Climent, V., & Melián Navarro, A. S. (2014). El método Delphi como técnica de diagnóstico estratégico. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 71-81.
- Carbon Market Watch. (4 de abril de 2016). *Carbon Market Watch*. Obtenido de <http://carbonmarketwatch.org/es/watch-this-ngo-newsletter-14-lecciones-aprendidas-del-mdl-para-el-futuro-mecanismo-de-desarrollo-sostenible-y-la-financiacion-climatica/>
- Cepal. (25 de 04 de 2016). *Cepal*. Obtenido de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37310/S1420656_es.pdf;jsessionid=0B3753C25F7145DDD0726A335FEBDF9?sequence=4
- Claussen, E., Davis, D., Cochran Arroyo, V., & alia, e. (2001). *Climate Change: science, strategies and solutions*. Arlington, Virginia: Pew Center on Global Climate Change.
- Coase, R. (1960). El problema del costo social. *The Journal of Law and Economics*, 1-44.
- Common, M., & Stagl, S. (2005). *Ecological Economics, an Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Common, M., & Stagl, S. (2005). *Ecological Economics, an Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Consejo de Asesores de la Casa Blanca. (2017). Informe Económico del Presidente. En *Informe Económico del Presidente* (págs. 423-484). Washington, DC: Casa Blanca.
- Convery, F., Ellerman, D., & De Perthuis, C. (2008). *The European Carbon Market in Action: Lessons from the First Trading Period*. Boston: MIT.
- Cordoba, M., Ortega, R. (2007). El Cambio Climático y las Políticas Económicas: España y el Mundo. Madrid: Real Colegio de Eméritos
- Daily, G., Howarth, R., Vaccari, D., Morris, A., Lambin, E., & et, a. (2010). Solutions To Environmental Threats. *Scientific American* , 58-60.
- Dalkey, M. (1972). The Delphi method: an experimental study of group opinion. En D.

NC, R. DL, & S. Lewis R, *Studies in the quality of life: Delphi and Decision-Making* (págs. 13-54). Lexington, Massachusetts: Lexington Books.

Dalkey, N., & Olaf, H. (1963). An Experimental Application of the Delphi Method to the Use of Experts. *Management Science*, 458-467.

De Micheli, E. (2006). Tendencias de Formación de Precio en el Mercado de Bonos de Carbono. Buenos Aires: Patagonico.

De Zarate, F. (2007, Agosto 30). Mitigar el calentamiento global es más barato que pagar sus consecuencias. *El Clarín* .

Dekatelaere, K. (2000). European Environmental Tax Law and Policy: Greenspeak! . *Water, Air and Soil pollution* , 123-361.

Delbecq AL, V. d. (1975). *Group techniques for program planning*. Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Co.

Dinero. (8 de 05 de 2016). *Revista dinero*. Obtenido de www.dinero.com

Ecopetrol. (11 de 10 de 2015). *Ecopetrol*. Obtenido de Composición Accionaria: <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/relacion-inversionistas/acciones/composicion-accionaria>

Ecopetrol. (14 de 07 de 2016). *Ecopetrol*. Obtenido de www.ecopetrol.com

Ecopetrol. (2007). *Informe de gestión*. Bogotá: Ecopetrol.

Ecopetrol. (2016). *Estrategia para la Gestión del Entorno:hacia la paz y la prosperidad compartida*. Bogotá: Ecopetrol.

Ecopetrol. (2016). *Reporte Integrado de Gestión Sostenible 2015*. Bogotá : Ecopetrol.

Eguren, L. (2004). *El mercado de carbono en América Latina y el Caribe balance y perspectivas* . Santiago de Chile: Cepal.

Eilperin, J. (2010, abril 13). *The Washington Post*. Recuperado julio 17, 2010, from <http://www.washingtonpost.com/wpdyn/content/article/2010/04/12/AR2010041203822.html>

El Confidencial. (10 de 12 de 2016). Porqué Scott Pruitt, el jefe Medioambiental de Trump, es considerado una amenaza para el clima. *El Confidencial*.

El Pais. (13 de 06 de 2016). 50 muertos en la peor matanza en EEUU desde el 11S. *El Pais*.

Environmental Technology. (20 de Enero de 2015). Que es un impuesto ecológico? *Laboratorio Ambiental*. New York: www.envirotech-online.com.

European Comission. (2009). *European Union*. Recuperado abril 27, 2009, from http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/index_en.htm

European Environmental Agency. (2010). Recuperado julio 14, 2010, from www.eea.europa.eu

European Union. (16 de septiembre de 2016). *Eur-Lex*. Obtenido de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=URISERV%3A132042>

Fao. (2009). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. Recuperado abril 3, 2009, from www.fao.org

Fletcher, A., & Marchildon, G. (2014). Using the Delphi Method for Qualitative, Participatory Action Research in Health Leadership. *International Journal of Qualitative Methods*, 25-59.

Gagnon, Y. C. (2010). *The Case Study As research Method*. Quebec: Presses d'Université du Quebec.

García de Urquía, F. (2005). Las negociaciones internacionales del cambio climático. *ICE: Revista de economía* , 13-24.

García, V., Aquino, S., Guzman, A., & Medina, A. (2012). El Método Delphi como estrategia de valoración de indicadores de evaluación de programas educativos. *Revista Calidad*, 200-222.

Gilbert, N. (2010). Food: Inside the hothouses of industry. *Nature* , 548-551.

Gillenwater, M., Sussman, F., & Cohen, J. (2007). Practical Policy Application of Uncertainty Analisis for National Greenhouse Inventories. *Climate Change* , 31-54.

Gillespie, A. (16 de enero de 2016). *Ascobans*. Obtenido de The Precautionary principle at the 21 century: A Case study of noise pollution in the Ocean: <http://workspace.ascobans.org/sites/ascobans/files/the%20precautionary%20principle%20and%20noise%20pollution2.pdf>

Global Green. (20 de 01 de 2015). *Global Green*. Obtenido de <http://www.businessgreen.com/bg/analysis/2388683/global-carbon-market-value-to-hit-eur70bn-this-year>

Goom, R., Hammersley, M., & Foster, P. (2000). *Case Study Method*. London: Sage.

Great Britain, Parliament, House of Commons. (2008). *Reaching an International Agreement of Climate Change*. London: The Stationery Office.

Greenpeace. (2010). *Greenpeace*. Recuperado marzo 12, 2010, from <http://www.greenpeace.org/espana/campaigns/energ-a/causas/consenso-cient-fico/ques-el-ipcc>

Gupta, J., Olsthoorn, X., & Rotemberg, E. (2003). The role of scientific uncertainty in compliance with the Kyoto. *Environmental Science & Policy* , 475-486.

Harvard. (20 de 3 de 2015). *The case study research method*. Obtenido de Harvard Law School: <http://casestudies.law.harvard.edu/the-case-study-teaching-method/>

Hinestroza, M. (2008, Noviembre 27). El Mercado de Carbono. Lima, Perú.

Honty, G. (2006, 05). *TNI*. Recuperado 05 12, 2010, from www.tni.org/es/archives/act/1567

Hsu, C.-C., & Sanford, B. (2007). The Delphi Technique: making sense of consensus. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 2-7.

Huesca, L., & López, A. (2016). Impuestos ambientales al Carbono en México y su progresividad; una revisión analítica. *Economía Informa*, 23-39.

Hulme, M. (2010). Moving Beyond Climate Change. *Environment* , 50-62.

Infobae. (31 de 12 de 2016). Ataque terrorista en una discoteca de Estambul: confirman 39 muertos y 69 heridos. *Infobae*.

IPCC. (12 de 01 de 2016). *IPCC*. Obtenido de http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml

IPCC. (2007). *Cambio Climático 2007; informe de síntesis*. Ginebra: IPCC.

IPCC. (2010). *IPCC*. Recuperado marzo 14, 2010, from <http://www.ipcc.ch/organization/organization.htm>

Izquierdo, C., Pascual, B., Romero, A., & Gómez, V. (20 de 07 de 2015). *El Método Delphi*. Obtenido de http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/rmc/prevision/pdf/DELPHI.ppt

J.P Morgan. (2009). *J.P Morgan*. Recuperado marzo 15, 2009, from www.jpmorgan.com

- Jackson, T. (2000). The Employment and Productivity Effects of Environmental Taxation. *Journal of Environmental Planning*, 389-406.
- Jacob, T. (2002). Report on UNFCCC Subsidiary Body Negotiations 16, Bonn, 5–14 June 2002. *Climate Policy* , 255-258.
- Jimeno, V. A. (29 de Octubre de 2010). La influencia de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones y su repercusión en las estrategias empresariales: la banca online y su aplicación en las cooperativas de crédito. Valencia: Universidad de Valencia. Obtenido de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/52170/alfonso.pdf?sequence=1>
- Kalinichenko, P. (14 de julio de 2016). Impuestos Ecológicos. *Value Inquire Book Series*, 247.
- Karling, H. (2007). *Global Climate Change Revisited*. New York: Nova Science Publishers.
- Khanna, N. (2001). Analizing the economic cost of the Kyoto Protocol. *Ecological Economics* , 59-69.
- Kibria, G. (10 de Noviembre de 2016). Can a green tax be an incentive to reduce pollution in your country? *Researchgate.net*. Obtenido de [www](http://www.researchgate.net)
- Kolstad, C., & Toman, M. (2005). Chapter 30; The Economics of Climate Policy. In *Handbook of Enviromental Economics* (pp. 1561-1618). Amsterdam: Elsevier.
- Krugman, P. (2009, Mayo 17). El Imperio del Carbono. *El País* .
- Krugman, P. (2010, 4 15). La Construcción de una Economía Verde. *New York Times* .
- La Nación. (19 de 01 de 2017). *La Nación* . Obtenido de <http://www.lanacion.com.ar/1974522-ola-polar-en-europa-las-temperaturas-alcanzan-los-45-grados-y-ya-son-mas-de-cien-los-muertos>
- Landeta, J. (1999). *El método Delphi, Una técnica d eprevisión para la incertidumbre*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Linstone, H., & Turoff, M. (1975). The Delphi method: Techniques and applications. *Reading*, 3-12.
- Llaudará, O. (15 de 4 de 2016). *Netquest*. Obtenido de <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla>

- Londoño, B. G., & Fager, N. y. (2010). *El Medio Ambiente Sano, un derecho de todos*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Luna Huertas, P., Infante Moro, A., & Martínez López, F. J. (2006). Los Delphi como fundamento metodológico predictivo para la investigación de sistemas de la información y Tecnologías de la Información (IS/IT). *Pixel.Bit. Revista de Medios y educación*, 89-112.
- Lynas, M. (2009, diciembre 22). *The Guardian*. Recuperado julio 17, 2010, from <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/dec/22/copenhagen-climate-change-mark-lynas>
- Maathai, W. (2007). Africa habla alto y claro sobre el cambio climático. *Green Belt Movement* , 58-72.
- MADS, Minhacienda, Colciencias. (2013). *Estudio sobre la efectividad de impuestos, tasas, contribuciones y demás gravámenes existentes para la preservación y protección al ambiente, así como la identificación y viabilidad de nuevos tributos por la emisión de efluentes líquidos, GEI's y otros*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- MADS. (16 de 08 de 2016). *Cambio Climático*. Recuperado el 19 de 01 de 2017, de MADS: http://cambioclimatico.minambiente.gov.co/images/Portafolio_para_publicar.pdf
- MADS. (2016). *INDC*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- MADS. (5 de 12 de 2016). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/ba-Dec%20155%20de%202004.pdf>
- Marban, V. (21 de Junio de 2016). *Universidad de Alcalá*. Obtenido de http://www3.uah.es/vicente_marban/ASIGNATURAS/EIA%20GRADO/GRADO%2011-2012/modulo%20v/Tema%20v.3%20encuesta%20y%20delphi.pdf
- Marcelino, M., Baldazo, F., & Valdés, O. (2012). El Método del estudio de caso para estudiar las empresas familiares. *Pensamiento y Gestión N° 33*, 125-140.
- Marcelino, R. B. (2000). "Green" Taxation as Mechanism of Environmental Protection: A Review of Country Initiatives. *Ateneo Law Journey*, 499-511.
- Martinez, I. (2001). Environmental Law in Developing Countries. En I. E. Centre, *Environmental Law in Developing Countries* (págs. 27-53). Cambridge, UK: IUCN Publications services.

- Mc Crone, A. (2015). *La energía limpia como inversión*. Nueva York: Bloomberg.
- McGrath, M. (18 de 01 de 2017). *Cambio Climático: los datos muestran que el 2016 es el año más caliente*. Recuperado el 18 de 01 de 2017, de BBC News: <http://www.bbc.com/news/science-environment-38652746>
- Mendezcarlo, V., Medina, A., & Becerra, G. (2010). Las teorías de Pigou y de Coase para la propuesta de gestión e innovación de un impuesto ambiental en México. *Tatlemoani*, 1-11.
- Mendoza Vester, Jorge. (15 de 02 de 2016). *Ecofinanzas*. Obtenido de http://www.eco-finanzas.com/economia/economistas/Paul_Krugman.htm
- Merriam, S. B. (1997). *Qualitative Reasearch and Case Study Applications in Education*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative Research in Practice*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Metropol. (28 de 06 de 2016). *Tasas retributivas por vertimientos puntuales*. Obtenido de Metropol: <http://www.metropol.gov.co/recursohidrico/Pages/tasasretributivas.aspx>
- MMA. (2000). *Estudio de Estrategia Nacional para la Implementación del MDL en Colombia*. Bogotá: MMA.
- Naciones Unidas. (1997, diciembre 11). Protocolo de Kyoto. Kyoto, Japón: Naciones Unidas.
- Nature. (2010). How to feed a hungry world. *Nature* , 531-532.
- Norregaard, J. R.-H. (12 de septiembre de 2016). *Controlling Pollution : Using Taxes and Tradable Permits*. Obtenido de International Monetary Fund: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2000/wp0013.pdf>
- Obama, B. (09 de 01 de 2017). *El impulso irreversible de la energía limpia*. Obtenido de <http://science.sciencemag.org/content/early/2017/01/06/science.aam6284>
- OECD, ONU, CEPAL. (2014). *Evaluaciones de Desempeño Ambiental*. Bogotá: OECD, ONU. CEPAL.
- OECD. (1999). *National Climate Policies and the Kyoto Protocol*. Paris: OECD.
- OECD/IEA. (2009). *CO2 emissions from fuel combustion highlights*. Paris,

- Francia: OECD/IAE.
- Okoli, C., & Palowski, S. (2004). The Delphi Method as a research tool. *Information & Management*, 15-29.
- Omm. (2007). *Organización Meteorológica Mundial*. Ginebra: UN.
- Onu. (13 de 02 de 2016). *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*. Obtenido de Naciones Unidas, Derechos Humanos: <http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx>
- ONU. (16 de 09 de 2016). *La Onu y el Cambio Climático*. Obtenido de <http://www.un.org/climatechange/es/blog/2016/04/china-y-estados-unidos-reafirman-su-compromiso-con-el-acuerdo-de-paris/>
- Onu. (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Obtenido de Naciones Unidas: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>
- Oppenheimer, M., & Petsonk, A. (2005). Article 2 of the Unfccc; historical origins, recent interpretations. *Climate Change (vol 73)* , 195-226.
- Ortega, R., & Córdoba, M. (2007). *Costes económicos del Cambio Climático: Una posible aproximación al caso de España*. Madrid: Colegio Libre de Eméritos.
- Paéz, M. (2012). *La capacidad contributiva en los tributos medioambientales*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Palacio, J. (16 de 07 de 2015). Sentencia C 449 de 2015. Bogotá: Corte Constitucional.
- Parsons, J., Ellerman, D., & Feilhauer, S. (2009). *Designing a U.S. Market for CO2*. Boston: MIT.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Pawlak, J. (2009, diciembre 22). *Reuters*. Recuperado julio 12, 2010, from <http://www.reuters.com/article/idUSTRE5BL21F20091222>
- Peake, S. (2001). Kyoto Lite : COP 6, part 2: The Bonn agreement. *Refocus* , 45-47.
- Pigou. (1920). *La economía del bienestar*. Cambridge: Cosimo.
- Platts. (8 de 5 de 2016). *Platts*. Obtenido de www.platts.com
- Point Carbon Advisory Services. (2008). *Fase II del Mercado de Emisiones de la UE –*

El potencial y la magnitud de los beneficios injustificados en el sector eléctrico. Point Carbon.

Portafolio. (20 de 12 de 2016). *Portafolio*. Recuperado el 20 de 12 de 2016, de Reforma Tributaria 2017: <http://www.portafolio.co/economia/precios-de-la-gasolina-enero-de-2017-502533>

Portafolio. (4 de 12 de 2016). *Portafolio*. Obtenido de <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/car-esperan-recibir-119-mil-millones-transferencias-53520>

Portafolio. (5 de 12 de 2016). BanColombia emitió \$350.000 millones en bonos verdes. *Portafolio*, págs. <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/bancolombia-emitio-bonos-verdes-502073>.

Porter, M., & Van del Linde, C. (1995). Towards and New Conception of the Environment: Competitiveness Relationship. *Journal of Economics Perspectives* , 97-118.

Press, E. (2009, marzo 23). *Europa Press*. Recuperado marzo 25, 2009, from www.europapress.es

Reddy, S., & Gaudenz, A. (2009). The great climate debate. *Energy Policy* , 2997-3008.

Rescher, N. (1964). The Berlin School of logical empiricism and its legacy. *An International Journal of Analytic Philosophy*, 281-304.

Rincón, H. (2010). *Precios de los combustibles e inflación*. Bogotá: Banco de la República.

Rising Tide. (2004). *Rising Tide*. Recuperado enero 12, 2010, from www.risingtide.org.uk/resources/factsheets/bonn

RobecoSAM. (8 de 5 de 2016). *Robecosam*. Obtenido de www.robecosam.com

Rodríguez, M. (2008). *MDL y Bonos Verdes como instrumentos para la financiación de proyectos hidroeléctricos*. Buenos Aires: Fundación del Tucumán.

Rojas, S., Bonilla, R., Córdoba, R., Lewin, A., Morales, O., Montoya, S., & Perry, G. (2015). *Comisión de Expertos para la Equidad y Competitividad Tributaria*. Bogotá: Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

- Rosales, J. (2008). Values for a Post Kioto discourse. *Climatic Change* , 93-111.
- RTVE. (2009, Marzo 15). *RTVE*. Recuperado Marzo 25, 2009, from www.rtve.es
- Ruhl, J., Kraft, S., & Lant, C. (2007). *The Law and policies of ecosystem services*. Washington: Island Press.
- Rusnani, A. L., Rasidah, M., Akehsan Hj, D., & Mohd Zarawi, M. N. (2016). Using Delphi Technique: Making Sense of Consensus in Concept Mapping Structure and Multiple Choice Questions (MCQ). *Special Communication*, 89-99.
- Sachs, J., Remans, R., Smukler, S., Winowiecki, L., Andelman, S., Cassman, K., et al. (2010). Monitoring the world's agriculture. *Nature* , 558-560.
- Saenz, B. (2009). *Propuesta para un modelo de regulación ex ante para la mejora de las condiciones de competencia de los nuevos mercados de distribución de contenidos digitales*. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- Santander Carbon Finance. (2008, Octubre). *Santander Carbon Finance*. Recuperado Abril 27, 2009, from www.chilenergy-corfo.com
- Sarasíbar, M. (2006). *Régimen jurídico del cambio climático*. Valladolid: Lex Nova.
- Skumolski, G., Hartman, F., & Krahn, J. (2007). The Delphi Method for Graduate Research. *Journal of Information Technology Education* , 1-21.
- Spotts, P. (2010, agosto 9). *Christian Science Monitor*. Recuperado agosto 9, 2010, from <http://www.csmonitor.com/USA/2010/0809/Post-Copenhagen-quest-for-global-warming-agreement-stuck-in-reverse>
- Stake, R. (1995). *The Art of case Study: Perspectives on practice*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Stern, N. (2007). *The Stern Review*. Londres: Cambridge University Press.
- Stern, N. (2013). The structure of economic modeling of the potential impacts of climate change: grafting. *Journal of Economic Literature*,, 1-21.
- Sterner, T. (2008). *Instrumentos de política económica para el manejo del ambiente y los recursos naturales*. San José: Catie.
- Stone, A. (2009). What The EPA's Ruling Means For Business. *Forbes* , 50

y ss.

Stott, P. (2002, junio 15). Climate Change: the new bioterrorism. *The Lancet* .

Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Svensson, L., & Nitze, P. (2008). *Combating Climate Change: a trasatlantic approach to common solutions*. Baltimore, Maryland: John Hopkins University.

Telam. (19 de 02 de 2015). Obtenido de Telam:

<http://www.telam.com.ar/notas/201502/95522-protocolo-de-kioto-aniversario-medio-ambiente.html>

Tena Tarruella, A. (2005). Protocolo de Kioto. Situación de Partida y Efectos sobre los costes de las empresas españolas desde diferentes perspectivas de cambio tecnológico. *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión* , 193 y ss.

Thomkins, E., & Amundsen, H. (2008). Perceptions of the effectiveness of the United Nations Framework Convention on Climate Change in advancing national action on climate change. *Environmental Science and Policy* , 1-13.

Tol, R., & Verheyen, R. (2004). State Responsibility and Compensation for Climate Change Damages: a legal economic assessment. *Energy Policy* , 1109, 1130.

Toleffson, J. (2010). The Global Farm. *Nature* , 554-556.

Trotignon, R., & Ellerman, D. (2008, Septiembre). MIT. Recuperado marzo 16, 2009, from www.mit.edu

UNEP. (2010). *United Nations Environment Program (UNEP)*. Recuperado 07 12, 2010, from www.unep.org

Unfccc. (1992, Mayo 9). United Nations Frame Convention of Climate Change. *UNFCCC* . New York: UN.

UNFCCC. (1997). *UNFCCC*. Recuperado julio 2, 2010, from

http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/kyoto_protocol/items/3329.php

UNFCCC. (2009, Diciembre 19). *Times Online*. Recuperado febrero 12, 2010, from http://www.timesonline.co.uk/multimedia/archive/00661/accord_661631a.pdf

UNFCCC. (2010). *UNFCCC*. Recuperado febrero 14, 2010, from

<http://unfccc.int/cop4/infomed/p111498s.html>

UNFCCC. (7 de 9 de 2016). *United Nations Frame Convention on Climate Exchange*. Obtenido de Los instrumentos económicos del acuerdo de París:
<http://newsroom.unfccc.int/es/acuerdo-de-paris/di%C3%A1logos-regionales-sobre-el-art%C3%ADculo-6-del-acuerdo-de-par%C3%ADs/>

United Nations. (1992). *United Nations Frame Convention of Climate Chanfe*. New York: United Nations.

University of Delaware. (2 de 11 de 2016). *Natural Resourses Economics*. Obtenido de <http://www1.udel.edu/johnmack/frec424/424lec03.html>

Univisión. (16 de diciembre de 2016). *Trump dice que "nadie sabe realmente" si el cambio climático existe, pero el 97% de los científicos tienen claro que sí*. Obtenido de Univisión: <http://www.univision.com/noticias/planeta/trump-dice-que-nadie-sabe-realmente-si-el-cambio-climatico-existe-pero-el-97-de-los-cientificos-tienen-claro-que-si>

Uribe-Saldarriaga, C. M. (2014). Mercadeo Verde de una Empresa dorada. *Estudios Gerenciales*, 95-100.

Varela Ruiz, M., Díaz Bravo, L., & García Durán, R. (12 de 01 de 2012). *Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del*. Obtenido de www.elsevier.com:
http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V1Num02/07_MI_DESCRIPCION_Y_USOS.PDF

Vasquez Martin, M. (2008). *Energías y Cambio Climático*. Salamanca: Universidad de Salamanca.

Vich Gadella, A. L. (2010). La Conferencia de Copenhague sobre Cambio Climático: Retos y Resultados. *Boletín Económico de ICE* , 1-8.

Viguié, L., Babiker, M., & Reilly, J. (2003). The Cost of the Kyoto Protocol in the European Union. *Energy Policy* , 459-481.

Wallace, H. (2005). *Harvard University*. Obtenido de <http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic737013.files/The%20Precautionary%20Principle%20-%20Hayes.pdf>

Woerdman, E. (2000). Implementing the Kyoto Protocol. *Energy Policy* , 29-38.

World Bank. (2008). *State and Trends of the Carbon Market 2008*. Washington: World Bank.

Xepapadeas, A. (2009). Economía Ecológica: Principios de diseño de políticas económicas para la gestión de ecosistemas. En *Guide to Ecology* (págs. 740-747). Nueva Jersey, NJ: Princeton University Press.

Yacuzzi, E. (2007). El estudio de caso como metodología de investigación; teoría, mecanismos causales, validación. *Cema*, 1-37.

Yin, R. (1994). *Investigación Sobre Estudio de Casos. Diseño y Métodos*. Thousand Oaks, CA: Sage Publishing.

