UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# Preferencias sociales por atributos de la Política Nacional de Cambio Climático: aplicación del Método de Experimentos de Elección al análisis de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono

**María Juliet Londoño Duque**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas, Departamento de Geociencias y Medio Ambiente

Medellín, Colombia

2015

# Preferencias sociales por atributos de la Política Nacional de Cambio Climático: aplicación del Método de Experimentos de Elección al análisis de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono

**María Juliet Londoño Duque**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

**Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo**

Directora: **Clara Inés Villegas Palacio**

Ph.D. en Economía, MSc. Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, Ingeniera Civil

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas, Departamento de Geociencias y Medio Ambiente

Medellín, Colombia

2015

*A mis seres amados: por ellos y para ellos.*

# Agradecimientos

Expreso mi agradecimiento más profundo a mis padres, Carmen y Oscar, por su amor, sacrificio y orientación; a mis hermanos por su paciencia y compañía durante la gestación de esta aventura que continuará su curso; a mis sobrinos porque su curiosidad por el entorno y risas, han mantenido viva en mí la llama producida por el ingenio de la niñez; a mis amigos y compañeros, los cuales sabrán sentirse aludidos.

A la docente Clara Inés Villegas Palacio, por aceptar la realización de esta investigación bajo su dirección, en especial por su dedicación, orientación y paciencia.

A César Augusto Ruíz, Gerente Socio –económico de Conservación Internacional Colombia por sus aportes a lo largo de la investigación y el apoyo en las diferentes etapas. De igual forma, a una parte de su equipo de trabajo que apoyó la fase de campo en la ciudad de Bogotá.

A los diferentes docentes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, Escuela de Ingeniería de Antioquia, Universidad de Antioquia, Universidad de los Andes y Universidad Pontificia Javeriana que facilitaron un espacio en sus cursos para la aplicación de la encuesta y sus valiosos comentarios en el ejercicio.

## Resumen

La problemática del cambio climático ha adquirido en las últimas décadas una relevancia especial en las discusiones públicas en los diferentes países y ha sido objeto del diseño e implementación de múltiples acuerdos internacionales que buscan hacer frente a esta problemática mitigando los efectos de este fenómeno y adaptándose, a través de la formulación de políticas y programas públicos. En este sentido, Colombia ha ratificado varios de estos acuerdos internacionales, entre ellos se comprometió a formular una Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono -EDBC, cuyo propósito general es conducir al país por una senda de crecimiento económico a largo plazo, pero desligándolo del incremento de emisiones de Gases de Efecto Invernadero –GEI. La presente investigación tiene como objetivo determinar cuáles son las preferencias de una muestra del sector académico, estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, por diferentes atributos de esta Estrategia que actualmente está en proceso de diseño en el país; para ello, fue usado el método de experimentos de elección, herramienta metodológica que se fundamenta en la teoría de Lancaster (1966), donde se establece que el individuo deriva su utilidad de los atributos o características de los bienes (en este caso la EDBC) más que de los bienes por sí mismos (Louviere, Hensher, & Swait, 2000, p. 2), (Carlsson, 1999a). Por lo anterior, se realizó la presente investigación con una muestra de 320 estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín. De los resultados obtenidos se concluye que la herramienta de los experimentos de elección tiene un gran potencial de implementación en el análisis de políticas y programas públicos en materia ambiental y que ha sido poco explorado. También se concluye que las características definidas para la investigación en relación a la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono son significativas y se obtuvieron los signos esperados de los coeficientes estimados en las regresiones. Más aún, el atributo más relevante de acuerdo a los resultados es el denominado meta, lo cual da indicios de preferencias de los consultados por cuestiones de eficiencia en la asignación de recursos escasos.


**Palabras clave:** Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, Experimentos de Elección, Política pública ambiental, desarrollo bajo en carbono, teoría de la utilidad aleatoria.


# Abstract

The problems of climate change has acquired a special importance in the public discussions in the different countries in recent decades and has been the design and implementation of multiple international agreements that seek to deal with this problem, mitigating the effects of this phenomenon and adapted, through the formulation of public policy and programs. In this regard, Colombia has ratified several of these international agreements, including pledged to formulate a Low Carbon Development Strategy (LCDS) whose general purpose is to lead the country on a road of economic growth in the long term, but loosening of the increase of greenhouse gas emissions.

This research aims to determine what are the preferences of a sample of academic sector (students of Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín) by various attributes of this Strategy, which is currently in the process of design in the country; for this purpose, was used the method of choice experiments. Methodological tool that is based on the theory of Lancaster (1966), which

states that the individual derives its utility of attributes or characteristics of goods (in this case the LCDS) rather than the goods themselves (Louviere, Hensher, & Swait, 2000, p. 2), (Carlsson, 1999a). Therefore, was carried out the presente research with a sample of 320 students of the Universidad Nacional de Colombia – Medellín. Off the results is concluded that choice experiment tool has a big potential of implementation in public policy analysis. Also is concluded that characteristics defined for the research in relation to the Colombian Low Carbon Development Strategy are significant and expected signs of the estimated regression coefficients were obtained. Moreover, the most relevant attribute according to the results is the so-called *"meta"*, which gives evidence of preferences of the respondents for reasons of efficiency in the allocation of scarce resources.

**Keywords:** choice experiment**,** environmental public policy**,** low carbon development, ramdom utility theory.

# Contenido

**Resumen** ..... **IX**

**Lista de figuras** ..... **1**

**Lista de tablas** ..... **1**

**Introducción y consideraciones generales de la investigación** ..... **2**

**1. Marco teórico y estado del arte** ..... **6**
1.1 Cambio climático y políticas públicas ..... 6
1.1.1 Contextualización: problemática del cambio climático en el mundo y Colombia ..... 6
1.1.2 Políticas públicas: algunos conceptos básicos y fundamentales para la investigación .. 9
1.1.3 Política Nacional de Cambio Climático ..... 14
1.2 Experimentos de elección ..... 22
1.2.1 Elementos conceptuales de los experimentos de elección ..... 22
1.2.2 Algunas aplicaciones del método de experimentos de elección en el análisis de cambio climático y programas públicos ..... 27

**2. Aspectos metodológicos** ..... **32**
2.1 Selección de atributos y niveles y asignación de niveles ..... 32
2.2 Elección diseño estadístico experimental, construcción de los conjuntos y cuestionario de elección ..... 37
2.3 Medición de las preferencias: selección de la población de estudio, muestra de estudiantes del sector académico como actor clave ..... 39

**3. Resultados** ..... **43**
3.1 Medición de preferencias y estimación: aplicación encuesta piloto ..... 43
3.2 Medición de preferencias y estimación: aplicación encuesta final ..... 48

**4. Conclusiones y recomendaciones** ..... **62**
4.1 Conclusiones ..... 62
4.2 Recomendaciones ..... 65

**Anexos** ..... **68**

**Bibliografía** ..... **106**

## Lista de figuras

Figura 1-1: Síntesis de los principales elementos y características de las políticas públicas según definiciones de ésta ..... 13
Figura 1-2: Componentes de la Política Nacional de Cambio Climático ..... 16
Figura 1-3: Componente de la ECDBC ..... 20
Figura 1-4: Porcentaje de emisiones de GEI por sector económico en Colombia ..... 22
Figura 1-5: Etapas para el diseño del experimento de elección ..... 23
Figura 2-1: Pasos aplicados para seleccionar los atributos y niveles ..... 33
Figura 2-2: Propuesta final de atributos y niveles ..... 35
Figura 2-3: Actores clave formulación ECDBC ..... 41

## Lista de tablas

Tabla 1-1: Métodos de análisis de actores en el contexto de políticas públicas, relacionados con la propuesta de investigación. ..... 12
Tabla 3-1: Síntesis variables socio-económicas estudiantes encuestados para el piloto ..... 44
Tabla 3-2: Modelo logit condicional con todas las alternativas de elección ..... 45
Tabla 3-3: Frecuencia de elección de las alternativas presentadas ..... 45
Tabla 3-4: Test Haussman –McFadden ..... 46
Tabla 3-5: Modelo logit anidado ..... 47
Tabla 3-6: Pruebas de ajuste del modelo logit anidado ..... 47
Tabla 3-7: Distribución de la muestra consultada por edad y género ..... 48
**Tabla 3-8:** Distribución de la muestra consultada por nivel de ingresos. ..... 49
Tabla 3-9: Distribución de la muestra consultada por área del conocimiento y nivel de estudios . 50
**Tabla 3-10:** Distribución de la muestra consultada por avance según nivel de estudios ..... 50
Tabla 3-11: Frecuencia de elección de las alternativas presentadas ..... 51
Tabla 3-12: Modelo logit condicional ..... 51
Tabla 3-13: Test Haussman –McFadden ..... 52
**Tabla 3-14:** Modelo logit anidado ..... 52
Tabla 3-15: Modelo logit anidado incluyendo variables socio -económicas ..... 55
Tabla 3-16: Modelo logit anidado incluyendo variables socio -económicas ..... 56
Tabla 3-17: Modelo logit anidado, cálculo efectos de orden ..... 57
Tabla 3-18: Modelo logit anidado, efectos de orden e interacción con atributos ..... 58
Tabla 3-19: Comparación de parámetros entre diferentes muestras poblacionales ..... 60

# Introducción y consideraciones generales de la investigación

El cambio climático es una realidad que pocos se cuestionan en la actualidad[1]; existen evidencias científicas que permiten concluir que realmente se han producido cambios en el clima los cuales generan altos impactos negativos a nivel mundial. Dichos cambios están asociados principalmente a cuestiones antropogénicas y de manera especialmente importante a las actividades económicas de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, que han ocasionado que la concentración de los Gases de Efecto Invernadero –GEI en la atmósfera se incremente de forma que la temperatura media de la tierra aumente, con los consecuentes impactos que ello supone y los altos costos que recaen sobre el presupuesto de los países, así como afectaciones sobre sus objetivos de desarrollo (IPCC, 2013), (HM Treasury & Office, 2007), (MADS, IDEAM, & PNUD, 2001), (MADS & DNP, 2002).

Estos cambios generados por el incremento en la temperatura media de la tierra impactan los sistemas naturales y humanos, sometiéndolos a otro tipo de realidades que están asociadas a una serie de riesgos e incertidumbres, y que redundan en nuevos costos que deberán ser asumidos para enfrentar estas realidades (IPCC, 2013), (MADS & DNP, 2002).

Ahora bien, dados los impactos que tiene el cambio climático y que suelen manifestarse en desastres naturales sobre determinados territorios, sus comunidades y sectores económicos, este fenómeno suele ser considerado un problema de desarrollo desde múltiples visiones, principalmente si se tiene en cuenta que factores asociados al bajo nivel de desarrollo como por ejemplo la pobreza, exclusión socio-económica, deterioro ambiental, entre otras, amplifican las consecuencias de los impactos de los fenómenos naturales ocasionados por el cambio climático. De igual forma, se ha demostrado que usualmente los efectos negativos del cambio climático son mayores en los países menos desarrollados que sobre los países desarrollados (Zapata Martí, Caballeros, Mora, Jarquín, & Perfit, 2000).

Así, las afectaciones del cambio climático son en doble vía toda vez que los sectores económicos y sociales contribuyen a profundizar la problemática y sus efectos, y ellos a su vez se ven impactados por los cambios en las variables climáticas. Por lo anterior, se hace fundamental y prioritario el establecimiento de medidas y acciones tendientes a contrarrestar los efectos del cambio climático y en algunos casos adaptarse a los mismos, ello soportado en un diseño apropiado de instituciones, políticas, planes, programas y proyectos acordes con las realidades de los países. En este sentido, Colombia se ha acogido a diversos tratados internacionales los cuales han redundado en el establecimiento de una Política Nacional de Cambio Climático como una forma de consolidar una estrategia nacional en este sentido, liderada por el Estado colombiano, en cuestiones de mitigación y adaptación al cambio climático. Así, el país asumió la responsabilidad de formular una Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono -EDBC, la cual requiere el compromiso tanto de las entidades

[1] Debe reconocerse que entre la comunidad científica existen algunas posiciones en contra del cambio climático antropogénico, sin embargo en esta investigación se parte de las posturas que defienden el postulado que las actividades antrópicas inciden sobre el comportamiento de las variables climáticas.

públicas, como de los diversos sectores económicos que contribuyen con sus emisiones de GEI y demás actores clave, toda vez que el propósito de la EDCB es desligar el crecimiento económico del país, del incremento en las emisiones de GEI que suele acompañarlo, diseñando para ello una ruta de acción.

En términos generales el diseño e implementación de políticas públicas, y en particular las ambientales y aquellas relacionadas con el cambio climático, enfrentan el reto de compatibilizar los análisis de carácter global que caracterizan el fenómeno, con las características de orden local o regional, o con las características del sector económico en el cual será implementada la política en cuestión. En muchos casos por tanto, el resultado son políticas públicas que desconocen completamente las realidades locales, institucionales o sectoriales donde serán aplicadas, llevando a resultados pobres en el alcance de los objetivos para los cuales fueron diseñadas, esto es, con resultados bajos en términos de las metas trazadas.

En este sentido, uno de los aspectos fundamentales en la implementación de las políticas y que determinan muchas veces su éxito es el de la aceptabilidad política de las regulaciones, la cual suele soportarse en considerar a los agentes regulados y demás grupos poblacionales, en su diseño, así como sus preferencias, lo cual implica un estudio de éstas y paradójicamente en pocas ocasiones se lleva a cabo. Así, se llega a la formulación de políticas ambientales ajenas a la situación particular.

La EDBC supone la implementación de varios programas que tienen incidencia directa sobre actividades de diversos agentes económicos y actores clave en materia de cambio climático en el país. Dada la multiplicidad de actores implicados en el proceso de formulación e implementación de la Política Nacional de Cambio Climático en general y la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono –ECDBC de forma particular, se propone el presente estudio que tiene como objetivo determinar cuáles son las preferencias de una muestra del sector académico, estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, por diferentes atributos de esta Estrategia que actualmente está en proceso de diseño en el país; de la misma forma, se propone como un aporte metodológico para ser replicado posteriormente con otros actores clave, ya que se hace especialmente importante conocer las preferencias de algunos grupos poblacionales por características que conforman la ECDBC. Porque tal como lo plantean Hermans & Thissen (2009) la formulación de las políticas públicas debe ser un proceso social y entre los diferentes actores, en lugar de un esfuerzo racional y centralizado de los entes reguladores para buscar la solución óptima dada una definición fija del problema, sin considerar las diferentes visiones, gustos y preferencias de grupos poblacionales que son determinantes tanto en el cumplimiento de las políticas como en su aplicación, evaluación, logro de los objetivos en ella trazados y más aún en su diseño mismo.

Así, se reconoce en la presente investigación, tal como es esbozado por el PNUD (2011, p.6), que las estrategias climáticas son de carácter transversal y que por tanto se requiere la *"creación de*

*sentido de propiedad, capacidad y consenso nacionales acerca de metas y resultados de desarrollo sostenible a largo plazo"*, esto es, la creación de *"una plataforma de asociación que una a los principales interesados en el clima"*. Entre esas partes interesadas o actores involucrados en el clima, el sector académico desempeña un rol fundamental tal como fue reconocido por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en Colombia, en materia de cambio climático en general y específicamente en el proceso de formulación de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono[2]. Adicionalmente, tal como es propuesto por el PNUD *"Las acciones en materia de cambio climático no solo recaen en una variedad de sectores, sino que en gran medida también son de responsabilidad de organizaciones y personas ajenas al gobierno. Por tanto, al planificar esfuerzos de gestión del cambio climático se debe poner énfasis en la participación y compromiso del sector privado y la sociedad civil"* (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2009). Así, dada la importancia del sector académico en las estrategias climáticas, la presente investigación consultó a una muestra de esta población, estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, sobre sus preferencias por diferentes atributos o características de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono.

Adicionalmente, la presente investigación buscó ser un aporte metodológico en la aplicación de la herramienta de los experimentos de elección para el diseño de políticas y programas públicos, constituyéndose en un área poco desarrollada y con alto potencial para dichos análisis. La presente investigación consultó una muestra de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, la cual permita conocer y dar respuesta a preguntas tales como ¿qué atributos de la ECDBC la hacen más o menos atractiva para los agentes económicos?, ¿cuál de los atributos es el preferido por los agentes en el marco de esta Estrategia?, preguntas que aportarían elementos a la discusión de los diferentes componentes de la Estrategia y podrían eventualmente servir como un insumo, entre otros que están en proceso de diseño y otros que a futuro serán formulados, para evaluar el diseño que actualmente se está realizando en el país de esta política y para análisis posteriores de la política donde se consulten otros grupos poblacionales, una vez que la investigación probó el entendimiento y la efectividad de la herramienta metodológica y sus diferentes componentes, en el proceso de análisis de los atributos de la ECDBC.

Para el logro de los objetivos de la investigación, la estructura del estudio es la siguiente: en el primer capítulo se presenta el marco teórico y estado del arte, en el cual se reporta información sobre la contextualización de la problemática del cambio climático, conceptos sobre políticas públicas desde lo teórico y finalmente se presentan los elementos principales que componen la Política Nacional de Cambio Climático en Colombia y se delimita a uno de los cuatro componentes de esta Política en el cual se enmarca la presente investigación, esto es, la Estrategia de Desarrollo

[2] Un informe sobre el *"Mapeo Institucional. Actores relacionados con el abordaje del cambio climático en Colombia"*, financiado en el marco del *"Proyecto Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas"*, financiado por el PNUD, evidencia que entre los principales actores en materia de cambio climático en el país están las entidades educativas de educación superior. Entre ellas menciona a la Universidad Nacional de Colombia –Sedes Bogotá y Medellín (Cardona, 2009).

Bajo en Carbono. Finalmente el primer capítulo concluye con la presentación del método de experimentos de elección como herramienta metodológica usada en la investigación, una vez se han presentado estos elementos se exponen algunas aplicaciones del método de experimentos de elección al análisis de políticas y programas en materia de cambio climático.

En el segundo capítulo se esbozan los aspectos metodológicos de la investigación exponiéndose las diferentes fases del método de experimentos de elección para el logro de los objetivos de la investigación, así se presentan las fases de selección de atributos y niveles de la ECDBC, la elección del diseño estadístico experimental como insumo para la elaboración del cuestionario de elección. El tercer capítulo presenta los resultados de las estimaciones econométricas y presenta las principales características socio-económicas de la muestra consultada. Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

# 1. Marco teórico y estado del arte

El presente capítulo tiene como objetivo presentar de forma sucinta los principales elementos de referencia de la investigación en relación a la problemática bajo estudio, esto es, el cambio climático y cómo se ha hecho frente a éste en Colombia, a través del diseño de la Política Nacional de Cambio Climático, siendo uno de sus componentes la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono.

Inicialmente se presenta a grandes rasgos la problemática del cambio climático para el mundo y Colombia. Posteriormente, se introducen los elementos de la Política Nacional de Cambio Climático y de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono. Para ello se presentan las principales definiciones sobre Desarrollo Bajo en Carbono, teniendo presente que no existe una definición única y universal sobre este término, y por el contrario este concepto obedece a las realidades de cada país y la interpretación que cada uno de sus formuladores propone, en razón de su contexto específico.

En la segunda parte de este capítulo se presenta el método de experimentos de elección como herramienta seleccionada para la recolección de la información para la investigación sobre las preferencias de una muestra de estudiantes pertenecientes al sector académico por características de la ECDBC.

## 1.1 Cambio climático y políticas públicas

### 1.1.1 Contextualización: problemática del cambio climático en el mundo y Colombia

Entre las grandes preocupaciones actuales, la problemática del cambio climático puede considerarse como uno de los mayores focos de atención a nivel global por parte de los gobiernos y para el cual se ha destinado a lo largo del tiempo, una mayor cantidad de recursos económicos y humanos. En términos de Lütken et al., (2013) "*el cambio climático es reconocido como una de las amenazas más complejas, multifacéticas, y graves que enfrenta el mundo. La respuesta de la comunidad internacional fue la creación en 1992 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, como el marco global para abordar el problema del cambio climático".* Los principales impactos del cambio climático se manifiestan sobre la infraestructura física, las comunidades y los ecosistemas. Se ven afectados recursos hídricos, zonas costeras y marinas (Blanco, 2000), (IPCC, 2014), en este sentido "*en los estudios recientes se evidencia que los registros de temperatura del aire y océano se ha incrementado aceleradamente en las últimas décadas, se han presentado deshielos de nieves y glaciares e incrementos del promedio mundial del nivel del mar"* (Blanco, 2000).

El cambio climático se entiende como aquellas variaciones en el clima que no son atribuidas a la variabilidad natural del sistema climático y se relacionan directamente con las actividades antrópicas, *"lo que ha conllevado a que exista un consenso casi total entre la comunidad científica internacional en afirmar que estos cambios se deben a la influencia de los seres humanos sobre el clima global"* (Herrera Santos, Gómez Rodríguez, & Ortega-P., 2010), (IPCC, 2014)[3]. Este fenómeno se presenta por el incremento exponencial en las concentraciones de Gases Efecto Invernadero –GEI, especialmente el dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$) (Blanco, 2000), (Herrera Santos et al., 2010). Principalmente las emisiones de GEI provienen de actividades tales como quema de combustibles fósiles en la generación de energía, el transporte y los procesos industriales, así como de los procesos de deforestación, actividades agropecuarias y la disposición de residuos (IPCC, 2013), (Blanco, 2000), (IDEAM, 2010), todas ellas actividades de carácter antropogénico.

Si bien Colombia tiene un aporte porcentual bajo al total de emisiones de $CO_2$ mundiales, 0.37% para el año 2004 según el último inventario de gases en el país (IDEAM, 2010), se ha comprometido a través de la ratificación de diversos acuerdos internacionales en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, a aplicar medidas y acciones tendientes a mitigar y adaptarse a los efectos de este fenómeno (IDEAM, 2010), reconociendo el principio de responsabilidades compartidas pero diferenciadas.[4] Es especialmente importante reconocer que el territorio nacional, según múltiples estudios ((Blanco, 2000), (Herrera Santos et al., 2010), (IDEAM, 2010), (Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales -IDEAM, 2009), (DNP & BID, 2014)), será impactado por los efectos del cambio climático. Más aún *"la conjunción de factores geográficos y socio-económicos convierten a Colombia en un país altamente vulnerable a impactos futuros relacionados con fenómenos climáticos"* (DNP & BID, 2014).

De acuerdo con estudios para Colombia, principalmente del IDEAM como autoridad en esta materia, el nivel de precipitaciones en el país se ha incrementado y continuará esta tendencia (eventos extremos de lluvia), lo cual es tomado como evidencia del cambio climático (IDEAM, 2010), (IPCC, 2014). [5] También se ha evidenciado pérdida en el área de los nevados o glaciares colombianos, presentándose una rápida deglaciación según datos oficiales de la Segunda Comunicación ante CMNUCC, ello especialmente en las últimas tres décadas (IDEAM, 2010).

También hay evidencias de ascenso del nivel del mar para la zona del Caribe y Pacífico, atribuidos en una parte al cambio climático (IDEAM, 2010). En cuanto a la temperatura, según este mismo reporte del IDEAM, hay evidencia que en casi todo el territorio nacional (99.9%) se presentaría un incremento de la temperatura por encima de 2°C, especialmente a finales del presente siglo, lo cual

[3] Según el último informe del Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático –IPCC (por sus siglas en inglés), *"la influencia humana sobre el clima es clara y las recientes emisiones de gases efecto invernadero son las mayores en la historia"* (IPCC, 2014).

[4] Con la Ley 164 de 1994 Colombia aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y con ello abrió el camino para que el país se fijara metas en materia de cambio climático.

[5] *"El IDEAM es la autoridad meteorológica del país, tiene a su cargo la elaboración de la climatología y la generación de los escenarios futuros de cambio climático para Colombia"* (DNP &BID, 2014, p.16).

es considerado un aumento elevado según concepto de los científicos en estas áreas del conocimiento[6].

Más aún, de acuerdo al informe sobre Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia (DNP & BID, 2014), *"se estimó que el impacto del cambio climático sobre la economía colombiana sería negativo"*. Basándose en los escenarios del clima elaborados por el IDEAM en promedio entre 2011 a 2100 el país tendría pérdidas anuales del Producto Interno Bruto –PIB del 0,49%, esto es bajo un escenario macroeconómico con efectos del cambio climático. [7] Sin embargo, aunque parezca un porcentaje pequeño se debe puntualizar que dichos cálculos se basaron únicamente sobre algunos subsectores de la economía que en conjunto suman en promedio solo el 4,3% del PIB total para el período 2005-2011 (DNP & BID, 2014). *"Al sumar las pérdidas anuales, sin descontar a valor presente, el impacto sería equivalente a perder entre 3,6 y 3,7 veces el valor del PIB de 2010. Así mismo, las pérdidas estimadas por cambio climático son equivalentes a que el país sufriera aproximadamente cada 4 años pérdidas como las de La Niña 2010-2011, lo anterior, sin tener en cuenta que dicho fenómeno podría presentarse periódicamente durante el tiempo analizado"*.

Dado lo anterior, Colombia ha ratificado Acuerdos Internacionales en materia de cambio climático que lo han comprometido hacia una senda de formulación de una institucionalidad que permita alcanzar los compromisos que si bien no son de obligatorio cumplimiento sí representan retos y oportunidades en diferentes ámbitos para el país. Por lo anterior, el país diseñó la Política Nacional de Cambio Climático, la cual se constituye en un marco general de acción en esta materia en el país, en las áreas de mitigación y adaptación a este fenómeno.

Tal como es planteado por autores como (Akter, Bennett, & Ward, 2012, p.737), (Cole & Brännlund, 2009, p.4), las políticas públicas pueden considerarse como un bien público y en el contexto de la presente investigación se asume como tal la Política Nacional de Cambio Climático y con ello, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono que puede ser descrita en términos de sus características o atributos más relevantes.

[6] *"Existe un consenso cada vez mayor entre los climatólogos acerca del marcador del umbral de cambio climático peligroso. Dicho consenso identifica un aumento de 2 °C (3,6 °F) en las temperaturas promedio del planeta (por encima de los niveles preindustriales) como límite máximo recomendable. Más allá de ese punto, aumenta pronunciadamente el riesgo de un cambio climático abrupto y catastrófico, como por ejemplo el deshielo del casquete glaciar de Groenlandia* (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2009).

[7] *"Los escenarios de cambio climático para el país fueron construidos por el IDEAM con base en los escenarios del IPCC. Los escenarios evaluados son A2, A1B y B2"* (DNP &BID, 2014).

### 1.1.2 Políticas públicas: algunos conceptos básicos y fundamentales para la investigación

El desarrollo social y económico de un país depende en gran medida de sus instituciones y la relación apropiada de éstas con el entorno y los actores inmersos en ellas. En este sentido las políticas públicas se consideran como instituciones que buscan regir las conductas y orientaciones particulares de un territorio y sus pobladores.

De acuerdo con Cano Blandón (2009, p. 46), en *"Análisis y evaluación de políticas públicas: debates y experiencias en Colombia"*, las políticas públicas se deben entender como una cadena de acciones y decisiones intencionalmente coherentes y focalizadas, tomadas por diferentes actores, cuyo fin es resolver un problema definido de interés para el área pública. Así, el fin último de las políticas públicas es ordenar conductas y generar acciones para garantizar un bienestar deseable desde el ámbito social, lo cual requiere la movilización de diferentes actores y recursos en pro de alcanzar el máximo bienestar posible y dar soluciones a problemas de índole colectiva (Lahera (2004), Walker (2000) refuerzan la idea de las políticas públicas como vehículo de soluciones de asuntos de interés colectivo).

El concepto de lo colectivo tiene especial interés en el ámbito de las políticas públicas, en la definición plasmada por Roth (2002, p.27), se conciben a las políticas públicas como un conjunto conformado por varios objetivos que son considerados necesarios o deseables desde la sociedad y también están formadas por medios y acciones que buscan orientar el comportamiento de actores individuales para modificar una situación que es considerada insatisfactoria o problemática.

En este sentido de los actores, las políticas se consideran también y de forma complementaria a los conceptos anteriormente presentados, como un sistema que se ocupa de personas, estructuras sociales, equipos y organizaciones, constituyéndose en un sistema complejo que recoge muchas variables interrelacionadas entre sí. Hermans & Thissen (2009) exponen que *"las políticas públicas son generalmente generadas en redes en las que múltiples actores se interrelacionan de una manera más o menos sistemática (Kenis y Schneider, 1991, Rhodes y Marsh, 1992; Klijn, 1997; De Bruijn y Diez Heuvelhof, 2000)"*.

De los aspectos expuestos en relación a las políticas públicas hasta ahora, cabe resaltar dos asuntos:

1. Las políticas públicas como expresión de formas institucionalizadas.
2. Las políticas públicas como vehículo de la interacción entre el gobierno y los demás miembros de la sociedad, dado que se constituyen en un sistema que busca dar solución a asuntos que son considerados como insatisfactorios o problemáticos.

Lo anterior es acorde con los planteamientos de North (1990), quien define las instituciones como las reglas del juego en una sociedad o como las restricciones creadas por los seres humanos para moldear las relaciones humanas, así, las instituciones definen y limitan el conjunto de elección de los individuos. Por lo tanto, *"las instituciones son un conjunto de reglas cuyo objetivo es proveer estructura y previsibilidad a las interacciones entre los individuos en la sociedad"* (Galiani, 2006) (Rivas Leone, 2003), citado por Muñoz González (2011), (Peters, 2003), citado por Muñoz González (2011). Es en este sentido, según la corriente neoinstitucionalista y de la elección racional Roth (2002, p.38), que se entenderán en la presente investigación como el concepto de política

pública, esto es, como el diseño de un conjunto de reglas para maximizar el bienestar social, cuyo objetivo es proveer una ruta de interacción entre los diferentes actores involucrados en ellas y como *"reductoras de la incertidumbre y factor determinante para la producción y la expresión de las preferencias de los actores sociales". "Este enfoque parte del postulado de que los actores pertinentes tienen una serie de preferencias y gustos y que se comportan de manera instrumental, con base en una estrategia calculada, es decir, racional, con el fin de maximizar sus posibilidades de realizar estas preferencias"* (Muller, Surel, 1998, p.45), citado por Roth (2002, p.38).

En este sentido, dos corrientes teóricas en las cuales se enmarca la presente investigación y que vale la pena mencionar son: el institucionalismo y el nuevo institucionalismo[8]. Tal como es expuesto por (Vargas Hernández, 2008) *"la economía institucional se centra en el estudio de las instituciones consideradas como un mecanismo para la toma de decisiones que permiten la agregación de las preferencias de los agentes y actores. Las instituciones son esquemas, normas y regulaciones humanamente divisados que permiten y constriñen la conducta de los actores sociales y hacen predecible y significativa la vida social (Scott, 2001; North, 1990, DiMaggio and Powell, 1991). Las instituciones y las normas constituyen la base del funcionamiento interrelacional que determina el grado de racionalidad instrumental entre los diferentes actores del Estado (gobiernos, burócratas, políticos, etc.) el mercado (propietarios privados) y la sociedad civil".*

Así, una de las cuestiones estudiadas en el marco del enfoque institucional es la relación principal-agente. Ya que existen una serie de relaciones que se entretejen entre diferentes actores para conformar o diseñar las políticas públicas, al momento de hablar de estas relaciones podría pensarse en una relación de principal –agente, teoría en la cual se estudia la relación entre el dueño de unos medios (principal) y a quien se delega para su administración (agente) (Jensen & Meckling, 1976). El problema del principal –agente, consiste en procurar inducir o crear los incentivos adecuados para que la conducta del agente tienda a beneficiar al máximo posible al principal, sin embargo existen problemas como asimetrías de información entre tanto la conducta y decisiones del agente no pueden ser plenamente observables por el principal (North, 1990). De igual forma, este problema en el fondo entraña una diferencia entre las funciones de utilidad del principal y el agente.

[8] En el contexto la presente investigación que se encuentra enmarcada en el ámbito del análisis de una de las cuatro líneas estratégicas de la Política Nacional de Cambio Climático para Colombia, esto es, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, se entiende el institucionalismo como aquél que estudia la incidencia de las instituciones (reglas formales socialmente aceptadas, marco regulatorio) sobre el comportamiento y elección de los individuos y la teoría del nuevo institucionalismo, desde el nuevo institucionalismo histórico, desde la óptica que las instituciones no solo influyen en el comportamiento y elecciones de los individuos, si no que éstas a su vez se ven influenciadas por las preferencias de los diferentes agentes que conforman una sociedad y que por tanto, los procesos políticos hacen parte de la acción y negociación colectivas. Ahora bien, conociendo que la política nacional de cambio climático está fuertemente orientada por lineamientos que han surgido del orden internacional como lo es la CMNUCC un tratado de orden internacional y el cual fue ratificado por Colombia mediante la Ley 164 de 1994, debe puntualizarse que tal como es expuesto por (Zárate Yepes, 2008), *"buena parte de los acuerdos internacionales obtenidos en dichas cumbres mundiales, y llevados a acuerdos y convenios internacionales, son retomados en las legislaciones internas de los Estados de derecho o como el colombiano, Estados sociales de derecho, para regular las relaciones publicas-privadas, individuales-colectivas, generales-particulares, con relación al medioambiente"* y así, *"Al asumirse las recomendaciones y convenios internacionales en medio ambiente como parte de la legislación interna de los países, se genera también la necesidad de una adecuación institucional en el orden nacional regional y local, que respondan a estos nuevos retos derivados de la política internacional en medioambiente, lo cual se ve reflejado por ejemplo, en nuevas estructuras administrativas tales como Ministerios del Medio Ambiente, Vice-ministerios del Agua, pero también en la adecuación de los aparatos judiciales y de investigación que permitan judicializar y penalizar los nuevos delitos ambientales"* (subrayado por el autor).

De acuerdo con la teoría, existen tres posibilidades sobre quién realiza el papel del principal cuando se está en el plano del sector público o gobierno: *"el electorado —a través de los procesos democráticos de elecciones y los controles parlamentarios—; los consumidores de los servicios públicos; y los políticos del gobierno central en el poder"* (Mayston, 1993), citado por García Sánchez, (2007).

Si se asume que el papel del principal está en cabeza de los ciudadanos (Arjona Ramírez, 2008) (primera de las opciones propuesta por Mayston), ya que estos delegan a través de la votación, la autoridad para ejercer y ejecutar las medidas consideradas necesarias para maximizar el bienestar social de esa población, es fundamental conocer las preferencias que tiene el principal a la hora que el agente ejecute las funciones que le fueron encomendadas. Más aún, tal como es planteado por Galiani (2006), *"en estados democráticos, se espera tener en cuenta las preferencias de toda la sociedad al momento de elegir políticas".* (…) *"El proceso político debería concebirse como un juego con numerosos participantes (principales) que intentan afectar las acciones del responsable inmediato del diseño de políticas (agente). La estructura de estas relaciones principal-agente determina, en gran medida, la elección de las políticas públicas"*. Sin embargo, se presentan dificultades a la hora de conocer las preferencias reales de los agentes económicos por las políticas públicas y más aún cómo ello incide sobre el logro de los objetivos de las políticas formuladas e implementadas. Por lo tanto, es indispensable que el diseño de políticas contemple a quienes están inmersos en los procesos de decisión y el conocimiento de los factores determinantes que inciden en las decisiones de estos agentes económicos para asumir una posición u otra frente a las políticas públicas.

Ahora bien, el nuevo institucionalismo o neoinstitucionalismo, *"enfatiza las instituciones que definen el comportamiento de los actores frente a su medio social"* (Vargas Hernández, 2008), así, *"el desempeño de las instituciones depende de la interdependencia en el medio ambiente en que operan y de la interpretación de la situación en que se encuentran los actores"* (Vargas Hernández, 2008). Una de las corrientes del neoinstitucionalismo es el denominado institucionalismo histórico, según el cual las preferencias de los individuos no son exógenas y no están ancladas únicamente a la búsqueda de maximización de las utilidades, antes bien, se sugiere que estas preferencias son conformadas dentro del contexto institucional y están fuertemente influenciadas por él y a su vez estas preferencias influyen sobre las instituciones (Farfán, 2007). Más aún, señala que *"el Estado está formado y organizado por una compleja red de grupos de interés y organizaciones diferenciadas con dotaciones asimétricas de poder e influencia, más considerar al Estado como una unidad monolítica y homogénea".* En este contexto, tal como lo señala Muñoz González (2011), la función que deben cumplir las instituciones, relacionadas con la actividad política, es la promoción de la creación de principios y preferencias que sean compartidas por toda la sociedad, a través de la interacción entre los diferentes actores, es decir, concebir el proceso de la creación de instituciones, por ejemplo las políticas públicas, en un contexto participativo que refleje las preferencias de las diferentes partes involucradas. Además, teniendo en cuenta lo planteado por Hermans & Thissen (2009), en relación a la complejidad que supone el análisis de la formulación de las políticas públicas por considerarse un proceso de carácter *"multi-agente"*, expone que analistas políticos han desarrollado una gran variedad de nuevos enfoques, incluyendo estilos

participativos e interactivos de análisis de políticas (Thissen y Twaalfhoven, 2001;. Mayer et al, 2004, citado por Hermans & Thissen (2009)).

Basándose en la síntesis expuesta por Hermans & Thissen (2009) sobre los métodos que se han usado para el análisis de actores implicados en la formulación de políticas públicas, el análisis de partes interesadas (*stakeholder analysis*) ha sido el usado con mayor frecuencia (MacArthur, 1997; Bryson, 2004, citado por Hermans & Thissen (2009)). Sin embargo, advierten que existen otros métodos también importantes para obtener una mayor comprensión de los actores involucrados en situaciones de políticas públicas, entre ellos se encuentra el análisis de redes sociales (*social network analysis*) ((Kenis y Schneider, 1991; Scott, 2000, citado por Hermans & Thissen (2009)), la cartografía cognitiva (*cognitive mapping*) (Axelrod, 1976; Bots et al., 2000, citado por Hermans & Thissen (2009)), y el análisis de conflictos (*conflict analysis*) (Fraser and Hipel, 1984; Fang et al., 1993, citado por Hermans & Thissen (2009)). Más aún, estos autores hacen una clasificación de los métodos empleados para realizar este tipo de análisis (Anexo A). En la Tabla 1-1, se presentan los métodos expuestos por estos autores que se considera están relacionados con el método que es usado para la presente investigación.

**Tabla 1-1:** Métodos de análisis de actores en el contexto de políticas públicas, relacionados con la propuesta de investigación.

| Método | Marco/estructura | ¿Qué se supone que existe? | ¿Qué hace? | Información necesaria | Fuente de información |
|---|---|---|---|---|---|
| AHP, la evaluación de atributos múltiples | Jerarquía en diversos atributos y alternativas | Actores, objetivos y preferencias, las alternativas que ofrecen los diversos atributos. | Producir jerarquía de elementos o el tipo de modelo de utilidad por atributos y alternativas de clasificación. | Punto de vista de los actores sobre las alternativas, atributos y su clasificación. | Documentos / entrevistas para la estructuración problema; cuestionarios para la clasificación por parte de los actores |
| Análisis de opciones | Política de "juego", para identificar los conflictos, el control, las áreas de negociación | Los actores con diferentes intereses y opciones para ejercer control sobre los asuntos de interés. | Identifica y estructura los actores, sus opciones para ejercer el control y preferencias | Los actores involucrados en cuestiones de política, sus opciones para influir en los resultados y preferencias | Documentos de política y entrevistas con los actores o personas con conocimientos en políticas públicas |

Fuente: Hermans & Thissen (2009), traducción propia.

Teniendo en cuenta lo anterior acerca de las políticas públicas como instituciones diseñadas por diferentes agentes y tal como es expuesto por Walker (2000), al momento de analizar las opciones de las políticas públicas no solo se debe hacer en torno a los resultados de interés en relación a las

metas y objetivos propios de la política, también es necesario la identificación de las preferencias de los distintos grupos de interés y de los *trade-offs* entre los atributos de las políticas, dados los diferentes conjuntos de preferencias de estos grupos[9]. Así, tal como es considerado en el presente proyecto de investigación, se deben definir herramientas que posibiliten identificar y analizar las preferencias de los diferentes grupos de interés inmersos en los procesos de formulación, diseño y evaluación de políticas públicas, la cual suponemos debe basarse en la identificación de las características generales más relevantes de éstas y las específicas para el tipo de política particular analizada.

En este último sentido, en relación a la identificación de las características más relevantes de las políticas públicas a nivel general, tal como se observa en la Figura 1-1 entre los principales componentes o características de las políticas públicas está la necesidad de tener un grupo de actores foco, así como un objetivo o meta claramente definido. De igual forma se debe buscar que éstas sean legítimas, esto es que tengan un reconocimiento o aprobación por parte de los actores foco (Muller, 2002, p.58) así mismo deben ser coherentes e integrales, también deberán ser eficaces en el logro del objetivo o meta para el cual fueron elaboradas y eficientes en el sentido de lograr los objetivos trazados con la menor cantidad de recursos posible (Arroyave Alzate (2011), Cuervo Restrepo (2007), Noël Roth (2003), Lozano Ayala (2008), Yves Mény y Jean-Claude Thoenig citados Muller (2002)).

**Figura 1-1:** Síntesis de los principales elementos y características de las políticas públicas según definiciones de ésta

Fuente: elaboración propia, con base en la revisión de literatura.

[9] El trade –off implica que se debe renunciar total o parcialmente a uno de los atributos o características de las políticas públicas, para obtener otro u otros y por lo tanto ello implica un proceso de decisión de los agentes económicos.

### 1.1.3 Política Nacional de Cambio Climático

Colombia ratificó mediante la Ley 164 de 1994 la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático -CMNUCC y el Protocolo de Kyoto en el 2000, a través de la Ley 629. Tal como es expresado por (Jaramillo, 2014), *"en 1995 el país presentó la Política Nacional de Biodiversidad, en la cual se introdujo el concepto de servicios ambientales y el riesgo de la biodiversidad debido al cambio climático".*

También, en el año 2003 se publicó el documento CONPES 3242, el cual introdujo la Estrategia Nacional para la Venta de Servicios Ambientales de Mitigación del Cambio Climático a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio –MDL, uno de los tres mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kyoto para los países no Anexo I, es decir, países en desarrollo como Colombia. Tal como es especificado en este documento CONPES, el MDL permite la ejecución de proyectos de reducción de emisiones en el territorio de países que no tienen compromisos bajo el Protocolo de Kyoto; las reducciones resultantes de estos proyectos pueden ser adquiridas por un país o empresa con compromisos y ser usados para cumplir parcialmente con las metas que les fueron fijadas.

De igual forma, en el año 2004, mediante la Resolución 0453, se adoptaron los *"principios, requisitos y criterios y se estableció el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de GEI que optan al MDL"* y la Resolución 0454 por medio del cual *"se regula el funcionamiento del Comité Técnico Intersectorial de Mitigación del Cambio Climático del Consejo Nacional Ambiental"*. Debe puntualizarse que el Comité Técnico Intersectorial de Mitigación del Cambio Climático surgió como recomendación del CONPES 3242, *"el cual orientará y elaborará propuestas relacionadas con la mitigación de la Política Nacional de Cambio Climático en los temas de reducción y captura de emisiones de gases de efecto invernadero y la comercialización del servicio asociado; y actuará como órgano consultivo del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en la Aprobación Nacional de proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL"* (Resolución 0454 de 2004).

En el año 2002, fue aprobado el documento "Lineamientos de Política de Cambio Climático" por parte del Consejo Nacional Ambiental[10], el objetivo *"es identificar las estrategias requeridas para consolidar la capacidad nacional necesaria que permita responder a las posibles amenazas del cambio climático; y a las disposiciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, en términos de potencializar las oportunidades derivadas de los mecanismos financieros y cumplir con los compromisos establecidos"*.

El país hasta la fecha ha elaborado dos informes denominados *"Comunicación Nacional de Colombia ante la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático"*, como parte de los compromisos internacionales adquiridos. La primera Comunicación Nacional fue elaborada en 2001 y la Segunda en 2010, en ambas se incluyó, tal como estaba contemplado en los compromisos internacionales, un inventario de Gases de Efecto Invernadero –GEI. En el año 2010, en el país se empezaron a estructurar cuatro líneas estratégicas para hacer frente a los efectos y retos

[10] El Consejo Nacional Ambiental fue creado mediante el artículo 13 de la Ley 99 de 1993.

del cambio climático, los cuales están consignados en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 "Prosperidad para todos" (Comstock, Santelices, & Vanamali, 2012) y buscan abordar esta problemática de una forma integral (DNP, 2013)

También hace parte importante de este marco institucional en el país los Planes Nacionales de Desarrollo –PND 2006-2010 y 2010-2014 (este último anteriormente mencionado) que fomentaron la creación de estrategias nacionales y arreglos institucionales para el cambio climático. En el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 fueron incluidos elementos de crecimiento económico sostenible, de sostenibilidad del medio ambiente y prevención de riesgos (Jaramillo, 2014). También se vinculó la adaptación al cambio climático con los objetivos de desarrollo y definió cuatro acciones climáticas prioritarias que se conocen actualmente como la Política Nacional de Cambio Climático.

Dado lo anterior, en el año 2011, se elaboró el CONPES[11] 3700: *"Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia"*, en dicho documento se plasmaron las prioridades de Colombia frente al cambio climático, las cuales son la adaptación a este fenómeno, la conservación de bosques, una economía baja en carbono y preparación ante desastres (CONPES & DNP, 2011), lo cual es acorde con las líneas estratégicas consignadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. De este documento CONPES debe resaltarse que *"propone la estructura para la articulación institucional en materia de cambio climático con el fin de transferir responsabilidades directas en cabeza de los sectores económicos para enfrentar los efectos de este fenómeno"*.

Así, para hacer operativas estas prioridades y lograr los objetivos trazados en materia de cambio climático, se estructuró en el país la Política Nacional de Cambio Climático, la cual se soporta sobre cuatro componentes Figura 1-2, relacionados directamente con las prioridades de Colombia en este ámbito: la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono –ECDBC, Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático –PNACC, Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal –REDD+ y la Estrategia de Protección Financiera ante Desastres. También, en este documento CONPES se concibió el diseño del Sistema Nacional de Cambio Climático –SISCLIMA, como principal mecanismo institucional para coordinar e impulsar las acciones de cambio climático en el país.

[11] CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social.

**Figura 1-2:** Componentes de la Política Nacional de Cambio Climático

Fuente: elaboración propia, con base en el documento CONPES 3700 de 2011.

Si bien, tal como se muestra en la Figura 1-2, la Política Nacional de Cambio Climático en Colombia tiene cuatro líneas estratégicas de acción, la presente investigación se concentrará en una de ellas, la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono (EDBC).

Finalmente, debe hacerse mención a los mecanismos de financiación para las diferentes estrategias climáticas de país. En este sentido, Colombia a través del Comité de Gestión Financiera del SISCLIMA el cual está integrado por el Departamento Nacional de Planeación –DNP, el Ministerio de Hacienda, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS, el Ministerio de Comercio, el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Fondo de Adaptación, la Agencia Presidencial para la Cooperación Internacional y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM, así como entidades del sector financiero, entre ellas Findeter, Finagro, Bancoldex y Asobancaria. De acuerdo con (Climate Finance, 2015), este Comité está *"encargado de orientar la formulación de una estrategia financiera nacional para el cambio climático, a partir de las estrategias financieras formuladas a nivel nacional, sectorial y territorial en el marco de las cuatro estrategias de política pública sobre cambio climático, con el fin de lograr la coherencia y la articulación de la financiación del cambio climático en el país"*.

Siguiendo esta misma publicación (Climate Finance, 2015), en el país en la actualidad los flujos financieros para el cambio climático están fragmentados en dos: por un lado, la Agencia Presidencial para la Cooperación Internacional se encarga de las donaciones y el DNP de los créditos, el Comité de Gestión Financiera está diseñando un sistema de gestión de la información sobre financiamiento para el clima, que permita integrar todos los flujos e información al respecto.

Ahora bien, en el país se crearon dos fondos de carácter nacional, esto es, *"el Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres cuyos objetivos se basan en la obtención, recaudo, administración, inversión y distribución de recursos financieros y el Fondo de Adaptación, que administra recursos*

*(domésticos) para la reconstrucción de infraestructura resiliente tras la catástrofe invernal de 2010 y 2011"* (Climate Finance, 2015).

Como puede observarse de las líneas anteriores, en el país a lo largo de los últimos años se ha trabajado por diseñar una institucionalidad que sea cada vez más acorde con las exigencias que suponen los compromisos internacionales adquiridos en el marco de la CMNUCC, la dinámica adquirida de las diferentes Conferencias de las Partes y los retos que han surgido para el país desde el fenómeno mismo del cambio climático.

Finalmente, ya que el foco de la investigación es sobre la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, a continuación se presentan conceptos en relación a ésta.

- Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono: algunos conceptos

El concepto de Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono -EDBC (low carbon development – LCDS/LEDS por sus siglas en inglés), surgió en 2009 como una recomendación para los países en vías de desarrollo en el Acuerdo de Copenhague, en la Conferencia de las Partes 15 (COP 15) de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) (Lütken et al., 2013), (Clapp, Briner, & Karousakis, 2010), (Verolme & Korduan, n.d.), como parte del reconocimiento de este organismo internacional que todos los países deben hacer esfuerzos en materia de cambio climático y por lo tanto tienen responsabilidades, pero a su vez éstas son diferenciadas. Debe agregarse que las Estrategias de Desarrollo Bajo en Carbono son un ejercicio voluntario que cada país en vías de desarrollo decide si adopta o no (Clapp et al., 2010).

Siguiendo Clapp et al. (2010), pese a que no puede darse una definición general y acordada internacionalmente sobre lo que se entiende por EDBC, podría decirse que constituyen planes estratégicos de largo plazo para el desarrollo económico de un país y que se enmarcan en un crecimiento económico con un bajo nivel de emisiones de GEI; *"las EDBC pueden servir para múltiples propósitos, pero están destinados principalmente a ayudar a la política nacional de cambio climático y de desarrollo a que operen de una manera más coordinada, coherente y estratégica"* (Clapp et al., 2010). Yuan, Zhou, & Zhou (2011) plantean que el Desarrollo Bajo en Carbono se divide en tres fases secuenciales, esto es, la fase de "economía baja en carbono", "sociedad baja en carbono" y "mundo bajo en carbono". En la primera fase, "economía baja en carbono", el objetivo principal es reducir las emisiones de GEI y para lograrlo, cada país, según el concepto de los autores, debe formular un plan que promueva un desarrollo económico bajo en carbono. Dicho plan debe incluir la investigación y desarrollo de tecnología de bajas emisiones de carbono, apoyándose en un soporte financiero, fiscal y jurídico. También debe propender por el cambio de la matriz energética hacia una baja en carbono; ajuste de la estructura económica hacia una industria baja en carbono.

Una vez se termina esta primera fase inicia la fase de la "sociedad baja en carbono" (Yuan et al., 2011). Para esta fase, el objetivo es promover estilos de vida en la sociedad que sean bajos en carbono, especialmente en las ciudades, es decir, el enfoque es hacia el territorio y sus pobladores, y

no hacia la economía como en la fase anterior. Así, se busca fomentar estilos de vida y patrones de consumo bajos en carbono en la vida cotidiana de los pobladores de un territorio.

La tercera fase denominada "mundo bajo en carbono", inicia cuando la anterior ha concluido, lográndose ello cuando la mayoría de países del mundo han convertido sus territorios en "sociedades bajas en carbono" (Yuan et al., 2011).

Existen diferentes definiciones de Desarrollo Bajo en Carbono y no una definición global tal como se especificó al inicio de este apartado Mulugetta & Urban (2010), (Lütken et al., 2013), (Clapp et al., 2010), (Verolme & Korduan, n.d.). Las diferentes definiciones están determinadas por el lugar de aplicación y por ende por la interpretación que los decisores en la esfera política y encargados de su formulación han decidido adoptar. Mulugetta & Urban (2010) afirman que un punto en común para las definiciones elaboradas en diferentes países sobre Desarrollo Bajo en Carbono, es que se debe promover el crecimiento económico a largo plazo, usando menos carbono, esto, tal como se verá más adelante, es acorde con la definición adoptada en Colombia.

Otro punto en común en las definiciones sobre el Desarrollo Bajo en Carbono, es que este depende del contexto en el cual será implementado y especialmente, está muy asociado a la composición de la matriz energética de cada país y lógicamente a las prioridades de desarrollo; de igual forma, en el Desarrollo Bajo en Carbono la esencia es reducir las emisiones de GEI. Si bien, la esencia del Desarrollo Bajo en Carbono es lograr el crecimiento económico a través de una trayectoria baja en carbono, el enfoque que cada país adopta debe formularse con base en sus necesidades, la realidad del territorio y sus poblaciones, perspectivas de desarrollo y sus capacidades, es decir se requiere un proceso diferenciado en cada país (Mulugetta & Urban, 2010) (Lütken et al., 2013) (Clapp et al., 2010).

Dado que entre las definiciones de Desarrollo Bajo en Carbono, una de las constantes es la preocupación por el componente de crecimiento económico (Mulugetta & Urban, 2010), existen autores que clasifican el Desarrollo Bajo en Carbono de acuerdo a los patrones de crecimiento y las estrategias y políticas en materia de consumo y producción. Así, surge el concepto de crecimiento bajo en carbono (Urban & Hedger, 2010) citado por Mulugetta & Urban (2010). El objetivo de este tipo de estrategia es desvincular o desligar el crecimiento económico de las emisiones de carbono, lo cual implica intervenciones para incentivar la innovación tecnológica y cambios en la tendencia del comportamiento sectorial (Mulugetta & Urban, 2010)[12].

El enfoque adoptado en Colombia para el Desarrollo Bajo en Carbono, se ve reflejado en uno de los cuatro componentes de la Política Nacional de Cambio Climático que fueron presentados al inicio del presente apartado. Este componente es la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, la cual se define como *"un programa de planeación del desarrollo a corto, mediano y largo plazo, liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), a través de la Dirección de Cambio Climático, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación (DNP), y los Ministerios Sectoriales de Colombia, que busca desligar el crecimiento de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) del crecimiento económico nacional"* (MADS, n.d.).

[12] Tal como se observará más adelante, este es el enfoque adoptado en Colombia para la definición de la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono.

Dado que las EDBC se basan en cierta medida en lo que la literatura llama la teoría del desacoplamiento entre crecimiento económico y las emisiones de gases de efecto invernadero, se hace relevante en este punto hacer una mención sucinta al respecto, ya que como es expresado por (Soubbotina & Sheram, 2000) para la mayoría de países, el desarrollo de la economía está directamente relacionado con las emisiones de dióxido de carbono por ejemplo y medir el crecimiento económico, contribuye a explicar la naturaleza del incremento en las emisiones. En este sentido, tal como es expuesto por (Handrich, Kemfert, Mattes, Pavel, & Traber, 2015), la transformación del crecimiento económico hacia una menor dependencia de los combustibles fósiles y la consecuente emisión de GEI se hace esencial para que las estrategias climáticas globales sean exitosas[13]. Así, en términos generales el desacoplamiento *"se refiere a la desvinculación de los daños ambientales del crecimiento económico. El vínculo entre el crecimiento económico y el consumo de energía y por lo tanto la producción de gases de efecto invernadero (GEI), especialmente el dióxido de carbono (CO2)"* (Giorgetti, 2007)[14].

Así, se entiende el desacoplamiento como la ruptura entre la variable denominada crecimiento económico y la emisión de gases de efecto invernadero, que usualmente es medida a través de reducción de la intensidad energética en relación con el aumento del producto interno bruto –PIB.

Siguiendo a (Handrich et al., 2015), el desacoplamiento entre el consumo energético convencional y crecimiento económico pueden ser logrados a través de cuatro enfoques que cambian dicha relación directa entre esas variables:

- A través del cambio estructural de la economía, entendido como el fomento de sectores menos intensivos en el consumo energético, frente a otros altamente intensivos en el consumo de energía.
- A través de incrementar la eficiencia energética desde el lado de la oferta, por medio de procesos más eficientes de transformación de la energía o cambio a otros combustibles fósiles.
- A través del incremento de la eficiencia energética desde el lado de la demanda, por medio de la creación y promoción de aparatos con menor consumo energético por servicio prestado.
- A través de la sustitución de energías con altas emisiones de carbono, por otras con más bajas emisiones.

A continuación se realiza un breve esbozo de los principales elementos de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, que hasta ahora han sido publicados a través de internet para la comunidad en general. Debe reconocerse que para la presente investigación el hecho

[13] Según diferentes estudios, en el año 2014, fue el primero en décadas, en el cual se observó un crecimiento económico a nivel mundial que estuvo acompañado de una reducción de las emisiones de GEI asociados con la matriz energética (Handrich et al., 2015).

14 De forma análoga, "si las emisiones de dióxido de carbono (u otros GEI) crecen a la misma tasa que el PIB, se dice que hay acoplamiento o están vinculados" (Soubbotina & Sheram, 2000) citado por (Giorgetti, 2007).

que la Estrategia esté en proceso de formulación en el país fue un limitante en el acceso a información, porque aún no se tienen documentos lo suficientemente estructurados, que sean de acceso público. En su mayoría las publicaciones constituyen presentaciones de diversos funcionarios de las diferentes dependencias del Gobierno Nacional que han participado en la formulación de la Estrategia y de algunas agremiaciones, también participantes.

- Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono

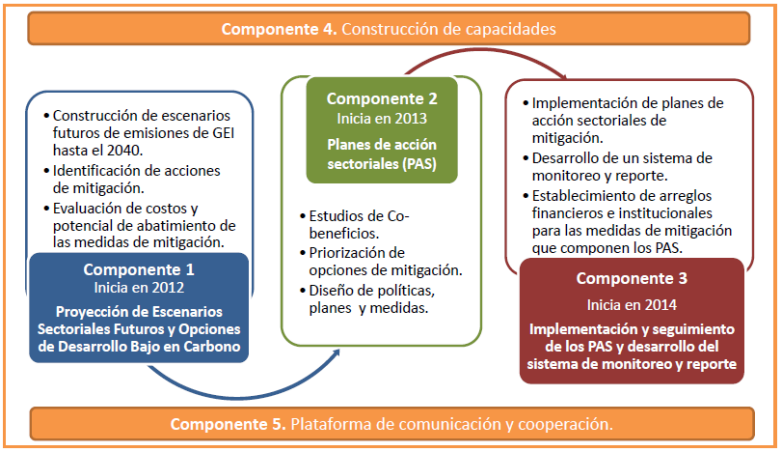
Tal como se mencionó, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono –ECDBC, es un programa de planeación del desarrollo del país en el corto, mediano y largo plazo, cuyo objetivo es desligar el crecimiento de las emisiones de GEI del crecimiento económico (MADS, n.d.), identificando el potencial de mitigación de dichas emisiones y diseñando planes para adoptarlos (Mendieta, 2010). Esta Estrategia es de carácter sectorial ya que son los sectores económicos quienes mayores aportes porcentuales tienen a las emisiones de GEI y a su vez aportan desde sus actividades productivas al crecimiento económico del país. Los sectores participantes en la ECDBC son el industrial, energía, minería, transporte, vivienda, residuos y agropecuario.

De acuerdo con el MADS, la ECDBC tiene tres objetivos (MADS, n.d.):

- La identificación y valoración de acciones encaminadas a evitar el crecimiento acelerado de las emisiones de GEI a medida que los sectores económicos crecen.
- El desarrollo de planes de acción de mitigación en cada sector económico del país.
- Crear y promover herramientas para la implementación de dichos planes de acción, lo cual incluye un sistema de monitoreo y reporte.

Para el logro de estos tres objetivos la ECDBC esbozó cinco (5) componentes (Figura 1-3), los cuales se refieren a las diferentes fases que se están llevando a cabo para la formulación de la ECDBC.

**Figura 1-3:** Componente de la ECDBC




Fuente: (MADS, n.d.).

El objetivo básico del componente 1 de la ECDBC es la identificación y formulación de alternativas sectoriales de desarrollo bajo en carbono, esto a través del cálculo de las curvas de costo de abatimiento y el trabajo en mesas con expertos sectoriales. Para este último punto, una constante en el proceso de formulación de la Estrategia es la participación de representantes de los Ministerios Sectoriales y de los sectores económicos, estos últimos a través de las distintas agremiaciones.

Una vez este primer componente ha concluido, inicia el componente 2 cuyo objetivo es elaborar planes sectoriales de desarrollo bajo en carbono (Planes de Acción Sectoriales –PAS), conformados por acciones, programas y políticas previamente priorizadas. Cuando los PAS estén diseñados se procederá a su implementación (componente 3), la cual estará siendo liderada por el MADS y los Ministerios de cada uno de los sectores económicos que previamente se especificaron. Esta fase de implementación también está acompañada de un sistema de monitoreo y reporte para el seguimiento de los PAS. Los componentes 4 y 5 de la ECDBC fueron considerados transversales a los demás y se ha trabajado en ellos a lo largo del proceso de formulación de la Estrategia.

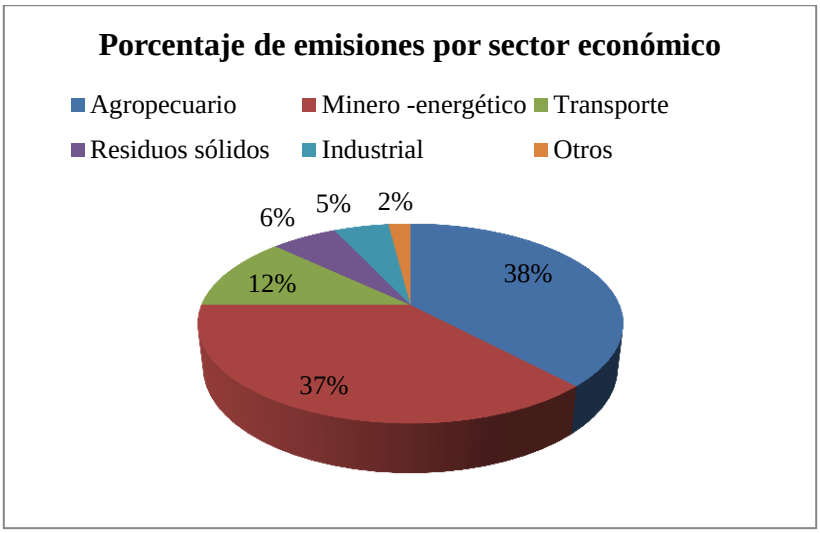
Una vez concluida la formulación de la ECDBC se espera que esta contribuya con las metas proyectadas de crecimiento económico de una forma carbono eficiente; de igual forma, que incremente la productividad y competitividad de los sectores productivos del país a nivel internacional, donde se espera que las exigencias en materia de eficiencia en carbono intensidad cada vez sea mayor (Herrera Santos et al., 2010)[15]. Adicionalmente, la ECDBC se espera que también contribuya fomentado la innovación y el incremento de capacidades técnicas y de recursos humanos.

Ahora bien, como actores a nivel nacional claves en el proceso de formulación de la Estrategia, según el documento oficial del (MADS, n.d.), se encuentra el Gobierno Nacional con representación del MADS, DNP y los Ministerios Sectoriales. Sin embargo, de acuerdo con (Barba, n.d.), en la página web de la Cepal, se publicó una presentación del MADS que presenta un esquema en el cual se observa a la academia, o sector académico, como uno de los actores clave. Lo cual está también soportado en el hecho que desde la parte técnica algunas universidades han prestado apoyo en la formulación de la ECDBC (equipo técnico).

La distribución del aporte porcentual a las emisiones de GEI en Colombia por parte de los sectores económicos de acuerdo al último inventario de GEI que se realizó en el país como parte de los compromisos adquiridos en la CMNUCC con la publicación de la Segunda Comunicación Nacional, es tal que el sector agropecuario tiene una contribución de 38% al total de las emisiones del país, el sector minero-energético tiene un aporte de 37%, el sector de residuos sólidos 6%, el sector industrial contribuye con 5% (Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales - IDEAM, 2009) y el sector transporte con 12% del aporte al total de emisiones (Herrera Santos et al., 2010), esto para el año 2004 (Figura 1-4).

[15] Esta posición es compartida por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia –ANDI, donde tal como lo manifiestan en un informe realizado por esta entidad "Colombia: Hacia una economía baja en carbono" (Herrera Santos et al., 2010), *"Las medidas que los diversos sectores nacionales deben emprender para reducir las emisiones de gases efecto invernadero no solo pueden verse como un costo, sino como oportunidad para una mayor eficiencia y para nuevos negocios"*.

**Figura 1-4: Porcentaje de emisiones de GEI por sector económico en Colombia**




Fuente: elaboración propia con base en la información de (Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales - IDEAM, 2009) y (Herrera Santos et al., 2010).

# 1.2 Experimentos de elección

## 1.2.1 Elementos conceptuales de los experimentos de elección

Para lograr los objetivos del presente estudio, esto es, determinar cuáles son las preferencias del sector académico por diferentes atributos o características de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono -ECDBC y cuál es el ordenamiento que ellos establecen de dichos atributos, se propone el uso de la herramienta de los experimentos de elección (choice experiments) la cual se basa en la idea de que un bien puede ser descrito y analizado en términos de sus características o atributos y los niveles que estos eventualmente pudieran llegar a tomar[16]. Este supuesto básico proviene del trabajo de Lancaster (1966), donde se establece que el individuo deriva su utilidad de los atributos o características de los bienes más que de los bienes por sí mismos (Louviere, Hensher, & Swait, 2000, p. 2), (Carlsson, 1999a).

El método de experimentos de elección se basa en presentarles a los agentes participantes el contexto o descripción realista del problema bajo estudio y al cual se enfrentarán para tomar

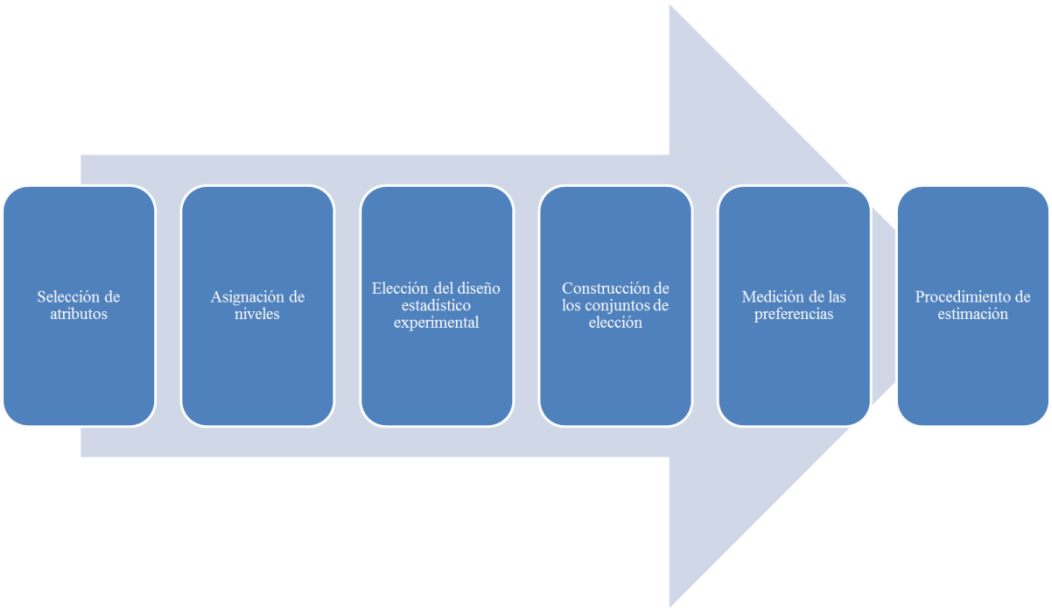
[16] De acuerdo con (Carlsson & Martinsson, 2003), (Carlsson & Martinsson, 2007), VILLEGAS et al. (2006) el Método de Experimentos de Elección –MEE- hace parte del grupo de metodologías de preferencias declaradas denominado choice modelling. En este grupo también están los métodos de Ranking Contingente (RNC), Rating Contingente (RTC) y las comparaciones entre parejas (CP). Originalmente el MEE fue usado en las áreas de transporte e investigación de mercados, posteriormente ha tenido usos en áreas relacionadas con la valoración económica de bienes y servicios ambientales (Bateman et al., 2002).

decisiones, en este caso particular asociado con la ECDBC, junto con un cuestionario con una serie de conjuntos de elección con dos o más alternativas, las cuales están asociadas a los atributos y sus diferentes niveles. Así, los participantes deberán seleccionar aquellas alternativas que prefieran, constituyéndose ello en un reflejo de las preferencias entre los diferentes atributos que han sido identificados para la ECDBC, dado que tal como mencionan (Longo, Markandya, & Petrucci, 2008), en una encuesta basada en experimentos de elección se pide a los encuestados que elijan entre programas públicos o bienes y servicios hipotéticos, que están descritos por un conjunto de atributos, los cuales difieren en el nivel que toman dos o más atributos.

Ahora bien, de acuerdo con Alpizar, Carlsson, & Martinsson (2001), citado por (Aravena, Martinsson, & Scarpa, n.d.), este método tiene la característica de arrojar el valor de un bien a través de la evaluación separada de las preferencias que tienen los individuos por las características de éste. Asimismo, provee información que podría ser usada para determinar el diseño del bien preferido por la población objeto de estudio. Así, se espera que la presente investigación sea uno entre los diferentes insumos que eventualmente pudiesen llegar a tener los diseñadores de la ECDBC como un primer acercamiento a través de una sub-muestra de uno de los actores, esto es el sector académico, y que constituye un aporte metodológico en cuanto a la aplicación de una herramienta que ha sido poco explorada como los experimentos de elección en el diseño de políticas públicas.

De acuerdo con Hanley, Mourato, & Wright (2001), los experimentos de elección se soportan en la realización de seis etapas secuenciales, las cuales se muestran en la Figura 1-5.

**Figura 1-5:** Etapas para el diseño del experimento de elección




Fuente: elaboración propia, con base en (Hanley et al., 2001).

La etapa denominada **selección de atributos**, consiste en la identificación de los atributos o características que posteriormente conformarán las alternativas de elección que serán presentadas a los individuos. Tal como plantea Pearmain, D., Swanson, J., Kroes, E. y Bradley, M. (1991), citado por Vázquez R. & González (2002), es sugerido que en estos ejercicios de elección se consideren como máximo seis atributos, por las complejidades asociadas al diseño del experimento y la comprensión por parte de los individuos a quienes sea aplicado el cuestionario. Asimismo, los atributos deben ser realistas, creíbles y estar enmarcados y directamente asociados con el objeto de estudio.

La **asignación de niveles**, ello para cada uno de los atributos definidos, debe tener consideraciones del tipo que estos sean factibles (viables), realistas y que cubran las potenciales preferencias que podrían tener los individuos encuestados (Hanley & Bergmann 2004). Los niveles de los atributos se refieren a cambios plausibles en éstos. Los niveles deberán ser realistas y encontrarse en el rango en el cual se espera que los individuos ubiquen sus preferencias o que en la práctica sean alcanzables. Estos pueden basarse en niveles conocidos y que ya en la práctica se han implementado (actuales) o esperados y potenciales.

Tanto para la definición de atributos así como de sus respectivos niveles, se recomienda el uso de información proveniente de revisiones bibliográficas, entrevistas con expertos, grupos focales, y encuestas piloto (Hanley et al., 2001).

La etapa de la **elección del diseño estadístico experimental** es realizada a través de la aplicación de la teoría del diseño estadístico (Statistical design theory) con fin de combinar los niveles de los atributos en una serie de escenarios alternativos (alternativas de elección) que serán presentados a los encuestados con el propósito que realicen su elección con base en sus preferencias. El objetivo de un diseño experimental óptimo es extraer la mayor cantidad de información de los sujetos encuestados, dado el número de atributos y niveles definidos, así como de características propias de la encuesta como la extensión y el costo de su aplicación (Carlsson & Martinsson, 2003), (Carlsson, 1999b). Entre los diseños estadísticos experimentales se encuentra el diseño factorial completo y el diseño factorial fraccionado (Hanley et al., 2001), (Carlsson & Martinsson, 2003).
De acuerdo con (Zwerina, Huber, & Kuhfeld, 1996), citado por (Carlsson, 1999b), la elección del diseño estadístico a aplicar debe cumplir con los siguientes cuatro principios para lograr el objetivo de obtener la mayor cantidad posible de información de los consultados:

1. El diseño debe ser ortogonal. Este principio se cumple cuando cada atributo definido en la investigación, varía independientemente de los otros atributos.
2. El diseño debe tener balance de niveles. Este principio requiere que cada nivel de cada atributo ocurra con igual frecuencia en el diseño de los conjuntos de elección.
3. El diseño debe tener mínima superposición de niveles. Se cumple este principio cuando el nivel de un atributo no se repite en el mismo conjunto de elección.
4. Balance de utilidad. "siguiendo a (Pompilio Sartori, 2006), este principio se satisface cuando las utilidades de las alternativas dentro de los conjuntos de elección son las mismas, es decir, el diseño será más eficiente a medida que las probabilidades esperadas dentro de un conjunto de elección en el cual existen *j* alternativas se acerque lo más posible a *1/j*. Cuando la probabilidad de elección de cada alternativa sea igual a *1/j* se asegura que no existirá dominancia de una alternativa sobre las demás.

Este principio es poco considerado en la práctica al momento de realizar el diseño estadístico del experimento dado que requiere información previa de las preferencias (Carlsson, 1999b). Dadas las características de la presente investigación y que constituye un primer acercamiento en el análisis de preferencias por características de una política pública específica para Colombia y que por tanto no se tiene información previa, este principio no pudo ser considerado al momento de realizar el diseño estadístico del experimento.

Los diseños factoriales completos cumplen estos principios y permiten la estimación de los efectos totales de los atributos los cuales incluyen los efectos de cada uno de los atributos individuales que se presentan (efectos principales) y la medida en que la conducta está relacionada con las variaciones en la combinación de diferentes opciones, lo cual suele producir, a menudo, un gran número de combinaciones que es inviable en la práctica (Alpízar, Carlsson, & Martinsson, 2001). Sin embargo, el número de combinaciones posibles depende del total de atributos definidos, así como de sus niveles.

Para la **construcción de conjuntos de elección** se toma como base la información precedente del diseño estadístico seleccionado, agrupando los escenarios alternativos en conjuntos de elección que serán posteriormente presentados a los encuestados. La presentación de estos perfiles puede hacerse individualmente, en parejas o en grupos (Hanley et al., 2001) (Alpízar et al., 2001).

La **medición de las preferencias** consiste en seleccionar el proceso específico para aplicar la encuesta y la población objetivo (Hanley et al., 2001).

Finalmente, el **procedimiento de estimación** puede realizarse mediante un modelo de regresión OLS (mínimos cuadrados ordinarios) o procedimientos de estimación de máxima verosimilitud (Logit, Probit, Logit condicional, Logit Multinomial, Logit Anidado, Modelos de Datos de Panel, etc.) (Hanley et al., 2001).

A continuación se presenta brevemente la fundamentación teórica que soporta el método de los experimentos de elección desde la teoría económica, esto es, los modelos de utilidad aleatoria (ramdom utility theory).

El MEE se fundamenta básicamente en dos teorías de origen económico (Bateman et al., 2002), (Carlsson, 1999a), (J. Louviere et al., 2000), (J. J. Louviere, Hensher, & Swait, 2000):

1. Teoría del valor de Lancaster (1966), la cual plantea que un bien cualquiera puede ser descrito o descompuesto en términos de sus características o atributos y los niveles que éstos eventualmente pudiesen tomar. Así, bajo la luz de esta teoría se presume que los individuos derivan utilidad de las características de los bienes, más que de los bienes en sí mismos.
2. Teoría de la utilidad aleatoria derivada de los trabajos de Luce (1959) y McFadden (1976), para las elecciones de demanda de bienes discretos y continuos. En general, las decisiones de elección de bienes de los individuos pueden descomponerse en dos partes: i. Cuál bien elegir; ii. Cuánto consumir del bien elegido.

El modelo de utilidad aleatoria se soporta sobre los siguientes supuestos del comportamiento de los individuos (Alpizar et al., 2001):

1. Cada individuo realiza sus elecciones de manera racional o lo que es lo mismo, maximizando su utilidad a través de la elección de las diferentes posibilidades que tiene.
2. Las preferencias del individuo son estables, transitivas y monotéticas.
3. Existe información perfecta.

Suponga un individuo $q$ el cual realiza una elección considerando las $A_i$ alternativas de las cuales dispone, conformando éstas su conjunto de elección *A*. Para cada individuo el conjunto de elección (choice set) $A$ puede o no ser diferente. Así, existe un conjunto $A = \{z_1, z_2, z_3, \dots, z_n\}$ de alternativas disponibles de forma tal que para un individuo $q$ se representa como $A\{q\} \in A$.

Supóngase que cada una de las alternativas $A_i$ está relacionada con una función de utilidad $U_{iq}$ para cada individuo $q$ y que esta representa sus preferencias, y elegirá aquella que le proporciona mayor utilidad dentro de las alternativas de elección que posee, esto es, su elección se fundamenta en la maximización de su utilidad. Dicha utilidad está en función de una serie de características o atributos que son medibles denotados por $V_{iq}$ (dependiendo del bien o conjunto de bienes estudiados podrían ser por ejemplo costos, color, tamaño, localización, etc.). Así, $U_{qi} = U_i(V_{iq})$ donde $V_{iq}$ es el vector de los atributos correspondientes a la alternativa *i* y al individuo *q*, *"en otras palabras, el individuo q elige una alternativa con base a los atributos o características propios de esa alternativa, confrontándolos con las demás alternativas disponibles"* (Carlsson, 1999a).

Dado que el investigador no conoce o no posee información completa de las preferencias del individuo y todos los elementos que éste considera para tomar sus decisiones, los modelos de utilidad aleatoria suelen basarse en el supuesto que la utilidad $U_{iq}$ puede ser representada en dos componentes:

- Uno medible y observable por parte del investigador el cual se encuentra en función de los atributos o características del bien considerado, $V_{iq}$.
- Una parte aleatoria que recoge aquellos aspectos no observables para el investigador y que no pueden por lo tanto ser medidos, esto es, el componente de error, $\varepsilon_{iq}$. Este componente aleatorio permite la resolución de dos inconvenientes que tiene el investigador en este tipo de modelos: i. Individuos que son aparentemente idénticos y eligen alternativas diferentes; ii. Individuos que no eligen aquella alternativa que aparentemente más conviene, esto es, que maximiza su utilidad.

Así, la función de utilidad para el individuo *q* será:

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq} \qquad (1)$$

Donde $V_{iq} = \theta_{ik} x_{ikq}$

Dado que el investigador no puede tener certeza sobre la alternativa que elegirá el individuo *q*, estas elecciones se expresan como la probabilidad de que el individuo elija *i* sobre otras alternativas posibles si esta tiene una utilidad mayor que las demás. Suponiendo que el individuo se enfrenta a las alternativas de elección *i* y *j*, este elegirá *i* si:

$$U_{iq} \geq U_{jq} \quad \forall\, j \in A(q) \qquad (2)$$

Reemplazando (1) en (2):

$$V_{iq} + \varepsilon_{iq} \geq V_{jq} + \varepsilon_{jq} \quad (3)$$

Reordenando (3):

$$V_{iq} - V_{jq} \geq \varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq} \quad (4)$$

Dado que el lado derecho de la desigualdad presentada en (4) no es conocida por el investigador entonces se reformula, tal como fue expuesto anteriormente, en términos de probabilidades de elección:

$$P_{ij} = Prob\{\varepsilon_{jq} \leq \varepsilon_{iq} + V_{iq} - V_{jq}\} \quad \forall \ A_j \in \ A(q) \qquad (5)$$

A continuación se presentan algunas aplicaciones que se han realizado del método de experimentos de elección al análisis de cuestiones asociadas al cambio climático y programas públicos en esta materia.

### 1.2.2 Algunas aplicaciones del método de experimentos de elección en el análisis de cambio climático y programas públicos

Han sido pocos los estudios que hasta ahora han analizado la problemática del cambio climático desde la perspectiva de los experimentos de elección y más pocos aun los que se han concentrado en el análisis de políticas, planes o programas públicos en esta materia a través de la aplicación de esta herramienta. Entre dichos trabajos se encuentra el de Carson, Louviere, & Wei (2010), en el cual se analizan las preferencias de los australianos acerca de elementos o características clave de un plan en materia de cambio climático para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que se tiene proyectado implementar en el país. La idea detrás del ejercicio es que los encuestados realizaron elecciones entre diferentes diseños o alternativas de dicho plan que permitían lograr el objetivo fijado, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, cada una de los cuales se define como un conjunto de un número relativamente pequeño de atributos o características previamente identificados como los más relevantes. La selección de atributos y niveles para la investigación de (Carson et al., 2010) se soporta en las particularidades de Australia en materia de cambio climático, basándose en los reportes Garnaut en los cuales se recogen las recomendaciones por parte de este investigador australiano, y otros investigadores de la Universidad Nacional Australiana. Asimismo, se basó en la cobertura y difusión que han realizado los medios de comunicación australianos para esta problemática. Dados esos elementos, se definieron los siguientes atributos:

- Fecha de inicio de la política climática para reducir las emisiones de gases efecto invernadero (comercio de emisiones). El año 2010, que refleja la posición del partido "laboral" y el partido verde. El año 2012, que refleja la posición del partido liberal. Ambas

fechas de inicio tienen la misma meta de reducción a 2050, esto es 60% de las emisiones. Ambas opciones difieren únicamente en que iniciar la política en 2010 cuesta menos; el costo para los autores se mide en el incremento en el precio de los combustibles, energía y en el total de los bienes y servicios que las personas consumen.

- Distribución de los ingresos recaudados por permisos de carbono, como principal medida a implementar para reducir las emisiones de gases. Para este atributo se plantean dos niveles: reducir impuestos a bienes y servicios (IVA) o impuestos a las empresas de 10% a 9% y redistribuir hacia los hogares de bajos ingresos y personas mayores.
- Invertir 20% de los ingresos recaudados en investigación y desarrollo orientada a diseñar estrategias para reducir el consumo energía y las emisiones de gases de efecto invernadero. Las opciones para este atributo son sí invertir el 20% en investigación y desarrollo o no invertir, teniendo en cuenta que esto reduce la cantidad de ingresos que podrían ser redistribuidos.
- Excluir durante los primeros tres años al sector transporte: las opciones para este atributo son sí excluir al sector transporte o no excluir al sector transporte.
- Trato especial a otros sectores: durante los tres primeros años del plan se ha propuesto que para las empresas eléctricas, exportadoras con alto uso de energía y los agricultores, se les dé un tratamiento especial mientras ajustan sus esquemas productivos. Los niveles para este atributo son: que sí se dé un tratamiento especial a los sectores y que no se dé un tratamiento especial.

La aplicación del cuestionario de elección se realizó con una muestra de 768 encuestados parte de la base de datos de uno de los proveedores de internet más grandes de Australia, personas del común, argumentándose que pocas veces es consultada su opinión y solo se tiene en cuenta aquellos sectores poblacionales que tienen ganancias o pérdidas directas por la implementación de las políticas o programas y por lo tanto se tiene poca información acerca de las percepciones de la población australiana en general, para la toma de decisiones y la aceptación política de las acciones. Fueron presentados a cada individuo un total de 16 conjuntos de elección con dos alternativas, sin incluirse la opción de "no elección" o "no sabe". La información se obtuvo a través de una encuesta on-line.

Otro trabajo desarrollado en materia de cambio climático usando experimentos de elección como herramienta de análisis es el de Akter, Bennett, & Ward (2012) también para Australia. En este trabajo, los autores buscan determinar si diferentes tipos de escepticismo hacia el cambio climático tienen alguna influencia en las preferencias por las políticas de mitigación del cambio climático que se busca implementar en el país y con ello en el apoyo de la población australiana a éstas. Los autores definen el escepticismo en este escenario como el grado de incredulidad del público en relación a las conclusiones obtenidas por los científicos del clima, lo cual redunda en un *"cuestionamiento acerca del consenso científico sobre el cambio global del clima, que sean las acciones humanas las responsable de ese cambio y sobre la capacidad que tienen las políticas de intervención para limitar los cambios del clima"*, existiendo por tanto, para la investigación tres tipos diferentes de escepticismo.

Para el estudio los autores recopilaron información primaria de una muestra de 300 personas residentes en la ciudad de Sydney en el año 2008, aplicando un cuestionario administrado por internet. Para determinar el tipo de escepticismo realizaron una serie de preguntas relacionadas con cada tipo y una vez obtenida esta información aplicaron un experimento de elección donde le presentaba a los encuestados cinco conjuntos de elección, cada uno de los cuales tenía tres alternativas de elección, definiendo como atributos el costo, promedio de incremento en la temperatura y probabilidad de éxito de la política. El atributo costo fue presentado como un incremento en los gastos de los hogares en electricidad, combustible, transporte público, alimentos en restaurantes y tiendas. El promedio de incremento en la temperatura en 100 años, refleja el aumento en ésta correspondiente a cuatro niveles diferentes de estabilización propuestos por el Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC), esto es 750 partículas por millón (ppm), 650 ppm, 550 ppm y 450 ppm. La probabilidad de éxito de la política hace referencia a la incertidumbre científica que se tiene de la predicción, según lo expuesto por los autores.

Las conclusiones de este estudio en relación al escepticismo frente al cambio climático, son que la mayoría de los consultados creen que los seres humanos son responsables en gran medida del cambio climático y que éste tendrá consecuencias negativas; de igual forma, no están totalmente convencidos que se puedan mitigar los efectos negativos de este fenómeno reduciendo la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero y tampoco creen que los costos de las acciones emprendidas sean compartidas internacionalmente, especialmente con los países que han tenido una mayor contribución histórica: Estados Unidos y China. En relación al experimento de elección propiamente dicho, los autores concluyeron que sí existe una incidencia del tipo de escepticismo sobre la elección de una política climática determinada y juega un papel muy importante los beneficios esperados de las medidas, en las decisiones de los individuos.

Otro trabajo usando como herramienta un cuestionario de preferencias declaradas, es el de (Layton & Brown, 2000), en él se busca analizar las preferencias y la disponibilidad marginal a pagar por prevenir cambios en un ecosistema, los cuales ocurrirán en dos horizontes de tiempo futuros, esto es, "impactos de término cercano" 60 años, impactos de largo plazo horizonte de 150 años. El ecosistema de referencia para el análisis fue un bosque ubicado en Front Range en Colorado y el impacto se refiere a una pérdida del bosque, la cual es provocada por el cambio climático.

En esta investigación a los 376 encuestados de Denver, Colorado, les fueron presentados cuatro menús (conjuntos de elección), cada uno con cinco alternativas de elección, que constituían programas para mitigar las pérdidas de bosque en la zona de estudio, provocados por el cambio climático. Los programas están conformados por diferentes atributos como los costos del programa, el grado de pérdida del bosque y el método de mitigación (reforestación o reducción de emisiones). Los resultados de la investigación indicaron que las preferencias por los programas presentados son heterogéneas, lo cual redunda en una disponibilidad marginal a pagar que es función creciente del alcance del impacto del cambio climático sobre el ecosistema estudiado. Asimismo, los encuestados parecen tener las mismas preferencias por ambos horizontes de tiempo, lo cual podría estar asociado a que no fue tomado en cuenta por ellos en el ejercicio como una variable de decisión, de acuerdo a las conclusiones de los autores.

El estudio de (Cole & Brännlund, 2009) trata sobre las preferencias de ciudadanos Suecos del área urbana y rural por diferentes medidas de política o instrumentos para hacer frente a los efectos del cambio climático, a través de la reducción de emisiones de dióxido de carbono. Para analizar las preferencias por estos instrumentos, los autores emplearon un experimento de elección definiendo como atributos el costo, este se consideró a través del incremento de bienes y servicios a los consumidores; otro atributo considerado se denominó distribución de los costos, teniéndose como niveles para este atributo que la distribución sea regresiva, proporcional o progresiva. El efecto de la conciencia ambiental es el tercer atributo; el último atributo fue denominado efecto del progreso tecnológico.

La encuesta aplicada fue enviada al buzón de correo de 228 casas del área rural y urbana de Umeå en Suecia, de esas respondieron en total 78 encuestas y 76 fueron usadas para las regresiones econométricas, dado que en las dos restantes no hubo elección. Se les presentaron a cada encuestado un total de 6 conjuntos de elección con dos alternativas de medidas de política de cambio climático, sin embargo no fue incluida la opción no elección entre las alternativas y los autores no dieron una justificación para ello.

El trabajo de (Longo et al., 2008), aplica la metodología de los experimentos de elección para analizar las preferencias y disponibilidad marginal a pagar entre una muestra de usuarios de energía residentes en Bath, Inglaterra, por diferentes programas que promovían la producción de energía renovable. Estos programas son descritos por los autores en términos de cuatro atributos: porcentaje de reducción anual de emisiones de gases de efecto invernadero, la duración de la escasez del suministro de energía, cambio en el número de empleados en el sector de energía y el incremento en la cuenta de la electricidad.

La encuesta se aplicó a un total de 300 personas, que transitaban por parques públicos, centros comerciales, y otras áreas públicas principales de la ciudad de estudio. A cada encuestado le fueron presentados seis conjuntos de elección. Fueron incluidas entre las alternativas la opción del status quo y otras dos alternativas de elección, denominadas política A y B.

El trabajo de (Komarek, Lupi, & Kaplowitz, 2011), analizó las preferencias de actores claves de la comunidad académica de la Universidad Estatal de Michigan en Estados Unidos, por diferentes estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, aplicando el método de experimentos de elección. Los atributos considerados por los investigadores fueron: composición del portafolio de combustibles (los niveles para este atributo fueron: carbón, gas natural, biomasa, eólica, solar y nuclear); esfuerzo para conservar el uso de la energía (los niveles para este atributo fueron: mínimo, moderado y extensivo); porcentaje de reducción de las emisiones de carbono (con niveles de 15, 17, 19, 21 y 23%); plazo para reducir las emisiones (los niveles son: año 2015, 2020 y 2015) y costo, medido a través de la cuota que debería pagar cada persona por semestre, para implementar la estrategia ($25, $50, $100 y $150).

La encuesta fue aplicada en el campus universitario anteriormente mencionado a tres diferentes grupos poblacionales dentro del ámbito académico, esto es, estudiantes, docentes y administración de la Universidad. Fueron preguntados tres conjuntos de elección con dos alternativas a cada encuestado y la aplicación de la encuesta se realizó por internet, obteniendo una tasa de respuesta de 25%, lo cual equivalió a 4079 individuos que realizaron el cuestionario de elección. Como resultados de la investigación se obtuvo que los tres grupos poblacionales tienen una disponibilidad marginal a pagar por programas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y esta disponibilidad marginal a pagar es mayor para programas de corto plazo, frente a los de largo plazo. También existieron diferencias en las disponibilidades marginales a pagar entre los diferentes grupos poblacionales frente a las diferentes opciones que conforman el portafolio de combustibles.

# 2. Aspectos metodológicos

Siguiendo las seis etapas secuenciales que plantean (Hanley et al., 2001), para los experimentos de elección y que fueron descritas en el Capítulo 1, a continuación se presentan los resultados obtenidos para la presente investigación.

## 2.1 Selección de atributos y niveles y asignación de niveles

La primera y segunda etapa para el diseño del experimento de elección, tal como fue descrito en el Capítulo 1, consiste en definir los atributos (características) y asignar los niveles relevantes para el problema bajo estudio. En este caso, el propósito es analizar las preferencias que tiene una muestra de estudiantes del sector académico de la Universidad Nacional de Colombia por diferentes características de la Política Nacional de Cambio Climático en su componente de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono.

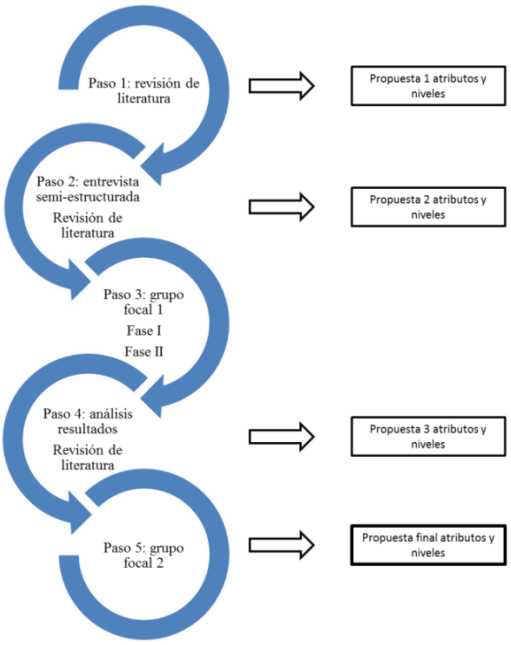
En el proceso de selección de los atributos para la investigación y sus respectivos niveles, fueron considerados criterios tales como que deben reflejar las principales características del problema estudiado y que es fundamental tal como lo plantean (Longo et al., 2008), que en un experimento de elección se presente una clara descripción del programa o política hipotética sobre la cual se consulta a los individuos, lo cual requiere que la selección de los atributos que describen la política bajo estudio, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, sean realistas y consistentes con los planteamientos de la política misma, de igual forma, deben ser relevantes y entendibles para los encuestados. Adicionalmente los atributos y sus respectivos niveles no deben ser dominantes, esto es, un atributo no puede capturar la mayor parte del efecto para la toma de decisiones de los individuos, porque ello no permitiría analizar los trade-offs entre éstos (uno de los objetivos del estudio) y este capturaría todo el efecto de la decisión (Carlsson & Martinsson, 2003, p. 282), (Carlsson, 1999b, p.5). Por lo tanto, se excluyen aquellos atributos dominantes como por ejemplo el costo de las medidas para mitigación de los efectos de los GEI[17].

Finalmente, se supone que los atributos no considerados permanecen constantes.

Para determinar los atributos y niveles a ser considerados en la investigación, se llevaron a cabo los pasos presentados en la Figura 2-1, los cuales son descritos sucintamente a continuación.

[17] Debe tenerse presente que el estudio se está realizando sobre la política pública, la ECDBC, y no sobre las medidas propiamente dichas para reducir las emisiones de GEI.

**Figura 2-1:** Pasos aplicados para seleccionar los atributos y niveles




- Paso 1: revisión de literatura

La revisión de literatura fue el primer paso que se realizó para construir la primera propuesta de atributos y niveles, presentada en el Anexo B. Sin embargo, aunque fue el punto de partida, debe puntualizarse que se realizó continuamente en cada uno de los siguientes pasos, brindando elementos complementarios para depurar la propuesta de atributos y niveles y llegar a la propuesta final, así, la revisión de literatura es considerada una etapa transversal a todos los demás pasos.

La revisión de literatura realizada para lograr construir la propuesta final de atributos y niveles, se basó principalmente en los siguientes cuatro ejes[18]:

- Elementos de la Política Nacional de Cambio Climático en Colombia, específicamente del CONPES 3700 de 2011.
- La Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono –ECDBC, la cual se encuentra actualmente en proceso de construcción.
- Análisis de las Estrategias de Desarrollo Bajo en Carbono de otros países.
- Conceptos generales sobre políticas públicas y sus principales características.

[18] En este apartado se presentarán solo los aspectos principales de estos cuatro ejes, toda vez que los elementos principales de éstos, fueron presentados en el Capítulo 1 y se tomaron como insumo para la construcción de la propuesta definitiva.

En el Anexo C, se presenta la síntesis de la información obtenida en relación a las características identificadas en estos cuatro ejes abordados en la fase preliminar de revisión de la literatura y que fue usada para la ejecución del siguiente paso.

- Paso 2: entrevista semi-estructurada y revisión de literatura

De la propuesta 1 de atributos y niveles de la ECDBC que fue presentada al experto participante en el proceso de formulación de la Estrategia y discutida con él (Anexo B), se priorizaron los atributos y niveles que son presentados en el Anexo D, los cuales constituyen la propuesta 2, que fue discutida en el siguiente paso con los grupos focales a través de cuestionarios.

- Paso 3: grupo focal 1

Con la propuesta 2 de atributos y niveles elaborada en el paso anterior (Anexo D), se realizó el primer grupo focal a través de la aplicación de un cuestionario que fue dividido en dos fases (Anexo E). El listado de participantes en este paso se encuentra en el Anexo F. Una vez obtenidos los resultados, se procedió a analizarlos y realizar una nueva revisión de literatura para reformular la propuesta de atributos y niveles.

- Paso 4: análisis resultados grupo focal 1 y revisión de literatura

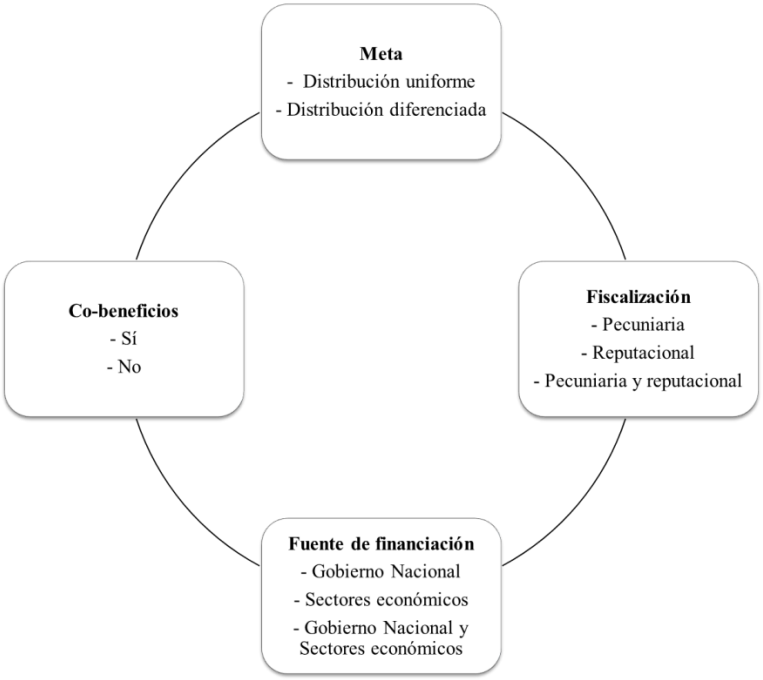
La conclusión de este paso, fue la necesidad de reformular la propuesta de atributos y niveles contrastando las conclusiones obtenidas hasta este punto y una nueva revisión de literatura, que permitiera acotar aún más la propuesta, de allí surgió la propuesta 3 de atributos y niveles, la cual fue discutida nuevamente con otro grupo focal, a través de un cuestionario.

- Paso 5: grupo focal 2

El grupo focal 2, estuvo constituido por académicos con desempeño reconocido en las áreas de políticas ambientales y cambio climático (Anexo G), con ellos se aplicó el cuestionario presentado en al Anexo H.

Una vez llevados a cabo todos los pasos anteriormente descritos, se logró construir la propuesta final de atributos y niveles que es presentada en el Figura 2-2. Las definiciones de estas características de la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono son presentadas a continuación y con ellas fue realizado el diseño estadístico del experimento y el cuestionario de elección con el cual se buscó determinar las preferencias de una muestra de estudiantes del sector académico de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, por estas características definidas para la Estrategia.

**Figura 2-2:** Propuesta final de atributos y niveles




Fuente: elaboración propia, con base en los resultados de las diferentes etapas.

- Meta: Esta característica se refiere a la forma en la cual se divide la meta global de reducción de emisiones establecida por la autoridad ambiental entre los distintos sectores económicos.

Niveles:

- Una opción es distribuir la meta uniformemente entre los sectores económicos independiente de sus costos de reducción de las emisiones, de sus emisiones actuales e históricas (en los últimos años).
- La segunda opción es distribuir la meta de manera diferenciada entre los sectores económicos donde, independiente de sus emisiones actuales e históricas, a aquellos que les cuesta más reducir se les pide que reduzcan menos y a aquellos que les sale más barato reducir se les exige más.

- Fiscalización: La autoridad ambiental realiza un monitoreo anual a una muestra de los sectores para verificar el cumplimiento de la meta sectorial fijada. Para aquellos sectores que incumplan con la meta será impuesta una sanción y/o penalización.

Niveles:

- Pecuniaria: Cobro de un monto de dinero al sector que incumpla la meta. Este cobro de dinero dependerá de la diferencia entre las emisiones del sector y su meta de reducción.

- Reputacional: En este tipo de sanción, se informa a la opinión pública a través de medios masivos de comunicación y la publicación en listas de la autoridad ambiental aquellos sectores económicos que no cumplieron con la meta de reducción acordada.
- Pecuniaria y reputacional[19]: Se refiere la combinación de la sanción pecuniaria y reputacional. Es decir, aquellos sectores que incumplan no sólo deberán pagar una sanción en dinero sino que harán parte de la lista de sectores que no cumplieron la meta de reducción y que será informada a la opinión pública.

- Fuente de financiación: Este atributo se refiere a quién o quiénes financian con recursos económicos (dinero), las acciones o medidas para reducir las emisiones de GEI que fueron fijados como meta.

Niveles:

- Gobierno Nacional: Esto a través de la destinación de un porcentaje del Presupuesto Nacional para financiar las acciones a implementar por parte de los sectores económicos para disminuir las emisiones.
- Sectores económicos: los diferentes sectores económicos que deben cumplir las metas de reducción de emisiones fijadas por la autoridad ambiental, deberán destinar una parte de su presupuesto para financiar las acciones necesarias para reducir las emisiones.

[19] El atributo fiscalización tal como fue definido en el presente estudio fue concebido como un instrumento que busca crear incentivos complementarios para fomentar el cumplimiento de las metas sectoriales que se espera sean definidas, porque, tal como lo plantean (Godard and Salles, 1991) citado por (Gendron, 2014) refiriéndose al diseño de las políticas públicas como resultado de una dinámica compleja entre el público, el regulador y los agentes regulados, *"Las cuestiones ambientales no se pueden reducir a la promoción de conductas deseables que dependen de los incentivos proporcionados por los instrumentos económicos u otras herramientas. También son una cuestión de prohibición y de sanción penal"*. Ahora bien, de acuerdo con el marco normativo en el país para el tema sancionatorio, la Ley 1333 de 2009 (por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones), plantea que para la sanción de carácter pecuniario, solo es posible aplicarla hasta un monto máximo de multas diarias de hasta cinco mil (5000) Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (SMMLV), lo cual deberá tenerse en cuenta en caso que esta propuesta contribuya en la práctica como uno de los insumos a ser consultados por los diseñadores de la ECDBC. En cuanto a la sanción de carácter reputacional para llevarla a la práctica en el país, debe tenerse en cuenta que será necesario adaptar el marco normativo en este sentido, toda vez que legalmente está prohibido este tipo de instrumentos. Así, en la investigación la sanción de carácter reputacional hace parte del deber ser (eficacia formal), pero para que las recomendaciones de la presente investigación pudiesen llegar a tener asiento en el plano de lo práctico (eficacia material), ello supondrá un cambio en la institucionalidad, tendiente a fomentar la responsabilidad jurídica y penal de las personas jurídicas en materia de actuaciones ambientales. Finalmente, otra cuestión que debe tenerse en cuenta, es que los compromisos adquiridos por Colombia en el marco de la CMNUCC aún están en el plano de lo voluntario y no existe obligatoriedad para el país, sin embargo, producto de la última Conferencia de las Partes en 2014, se está buscando que el tratado de la CMNUCC sea un instrumento vinculante, y que en caso de ser ratificado por el país, se *"reconoce explícitamente su obligación de respeto del tratado"*, asimismo *"de acuerdo con el principio de primacía de la ley internacional sobre la ley nacional, los Estados Parte tienen el deber de adaptar sus legislaciones nacionales al tratado en cuestión y de introducir toda medida relevante en sus sistemas legales para implementar sus obligaciones respecto al tratado"*(UNESCO -Social and Human Sciences, 2015), en este sentido, tal como fue mencionado anteriormente, el país deberá embarcarse en una senda de readaptación de su marco normativo que potencialice el cumplimiento de los compromisos internacionales, en caso de ser ratificado el mencionado tratado.

- Gobierno Nacional y sectores económicos: Ambos actores destinan un porcentaje de su presupuesto para financiar las acciones necesarias para reducir las emisiones de GEI y con ello cumplir con las metas fijadas.

- Co-beneficios: Se refiere a cambios positivos no intencionales de la implementación de las acciones tendientes a reducir las emisiones de GEI

Niveles:

- Sí: Hay otros efectos positivos adicionales de las acciones que emprenden los sectores económicos para reducir las emisiones de GEI, que no constituían el objetivo de dichas acciones.
- No: No hay efectos positivos adicionales de las acciones emprendidas por los sectores económicos para reducir las emisiones de GEI.

Una vez definidos los atributos y niveles se procede a realizar el diseño estadístico del experimento y el cuestionario de elección correspondiente.

## 2.2 Elección diseño estadístico experimental, construcción de los conjuntos y cuestionario de elección

La construcción de los conjuntos de elección se basó en el uso de un diseño factorial completo porque dado que fueron definidos 4 atributos, dos de ellos con dos niveles y los dos restantes con tres niveles como se especificó en el apartado anterior, el total de alternativas de elección posibles dadas por todas las combinaciones posibles de los niveles de los atributos es 36, esto es $2^2 \times 3^2 = 36$.

Posteriormente fue usado un diseño cíclico para generar la segunda alternativa, el cual consiste en agregar un nivel superior al nivel que tiene cada atributo para la primera alternativa, así, hasta alcanzar el nivel más alto y volver al nivel más bajo para cada atributo (Carlsson & Martinsson, 2003). Este tipo de diseño para la generación de la segunda alternativa permite garantizar que se cumplen los principios de balance de niveles y mínima superposición de niveles, descritos anteriormente en el Capítulo 1 (Carlsson, 1999b).

Así, fueron construidas las dos primeras alternativas para cada conjunto de elección al que se enfrentaron los encuestados, los cuales fueron denominados Política A y Política B, correspondientes a la alternativa de elección 1 y alternativa de elección 2, respectivamente. Dichas políticas claramente hacen referencia a un diseño específico de la Estrategia Colombiana de

Desarrollo Bajo en Carbono (el "bien" objeto de estudio) y están conformadas por variaciones de los atributos relevantes identificados para ésta[20].

Finalmente, fue considerada la opción no elección, la cual fue llamada "Ninguna política", esta fue incluida como la tercera alternativa de elección a la cual se enfrentaron los individuos al momento de seleccionar su opción preferida en cada conjunto de elección. Esta opción fue incluida porque hay ocasiones en las cuales los individuos no eligen ninguna opción (no prefieren ninguna), y por lo tanto esto hace que el experimento sea más realista y no se les obliga a los consultados a que elijan una opción que realmente no prefieren (Brazell et al., 2006), (Vermeulen, Goos, & Vandebroek, 2008)[21].

Dado que en la práctica es inviable preguntarle el total de esos conjuntos de elección a cada individuo, se decidió agrupar los conjuntos de elección en bloques (Carlsson, 1999b), generándose diferentes versiones de la encuesta. El total de conjuntos de elección posibles, 36, fueron divididos en 4 conjuntos de elección a los cuales se enfrentaba cada individuo encuestado[22], así, se obtuvieron 9 versiones diferentes de la encuesta. Posteriormente, se decidió incluir un quinto conjunto de elección, esto es, se repitió el primer conjunto de elección para analizar la consistencia de las respuestas de los individuos (Carlsson, 1999b), (Alpizar et al., 2001), ello se realizó con el fin de realizar un test de validez interna que consiste en analizar la estabilidad de las preferencias de los individuos (uno de los supuestos del comportamiento de los individuos bajo la teoría de la utilidad aleatoria). Debe puntualizarse que las respuestas dadas por los encuestados a este último conjunto de elección no son incluidas en las estimaciones de los modelos (Bateman et al., 2002, p.284).

En total se elaboraron 18 versiones de la encuesta, teniendo en cuenta los 9 bloques como se especificó anteriormente, y que para evaluar si existen efectos de orden, tal como es expuesto por (Carlsson, 1999b), (Layton & Brown, 2000) se presentaron los conjuntos de elección en orden ascendente y descendente (es decir, ABCDA, orden ascendente y ADCBA orden descendente). La hipótesis detrás del test para verificar si existen efectos de orden o no, es verificar si las preferencias se ven afectadas por el orden en el cual son presentados los conjuntos de elección.

El cuestionario de elección se dividió en tres partes: la primera de ellas presenta el objetivo de la encuesta y las reglas del ejercicio, de igual forma presentó una descripción general de la Política Nacional de Cambio Climático, en su componente de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono. Posteriormente fueron explicados los atributos identificados como relevantes para la investigación y se presentó un ejemplo de un conjunto de elección y cómo reportar las preferencias.

[20] Debe puntualizarse que no fueron excluidas las alternativas dominantes, esto es, aquella alternativa que según las hipótesis de la investigación es dominante. Esta alternativa no fue excluida con el propósito de hacer un test de validez interna en relación a la racionalidad de la elección, tal como será presentado más adelante.

[21] En la literatura, se utilizan tres modelos diferentes para analizar los resultados de un experimento de elección conjunta con una opción sin elección: el modelo "logit multinomial no-elección", el modelo "logit multinomial de no-elección extendido", y el modelo "logit multinomial de no-elección anidado" (Vermeulen et al., 2008).

[22] La selección del número de conjuntos de elección a presentar a los individuos es una asunto de suma importancia ya que debe ser una cantidad tal que no genere efectos de cansancio o respuestas estratégicas, tal como es citado por (Komarek, Lupi, & Kaplowitz, 2011, p. 5107).

La segunda parte del cuestionario contenía los diferentes conjuntos de elección sobre los cuales debían tomar las decisiones los encuestados (5 para cada encuesta). Se les pide a los encuestados que se centren sólo en los cuatro atributos que les fueron presentados y no pensar en otros elementos que podrían caracterizar la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (suponerlos constantes a lo largo del ejercicio). También, se les pide que por favor tomen sus decisiones pensando como miembros activos de la comunidad académica en el área de conocimiento en la cual están enfocados.
Posteriormente se pidió a los encuestados clasificar en grado de importancia los diferentes atributos y también se realizaron preguntas de control para determinar si hay respuestas estratégicas o respuestas protesta.

Finalmente, la tercera parte del cuestionario contiene preguntas de carácter socio-económico y tendiente a determinar conductas pro-ambientales y aspectos generales sobre el conocimiento de políticas públicas ambientales. En el Anexo I se presenta la encuesta.

La encuesta fue aplicada en diferentes universidades de Colombia, principalmente en la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín. En la presente investigación se reportan los resultados obtenidos en esta Universidad de una muestra de estudiantes.

## 2.3 Medición de las preferencias: selección de la población de estudio, muestra de estudiantes del sector académico como actor clave

En ocasiones los diseñadores y demás actores implicados de alguna u otra forma en los procesos de formulación, implementación y cumplimiento de las políticas públicas se ven enfrentados a elegir qué prefieren de una política pública dado que usualmente estos atributos se enfrentan a un trade – off y por lo tanto adquiere especial importancia conocer cuáles son los gustos de las diferentes partes (actores clave) dependiendo de sus características poblacionales.

Reconociéndose que el Estado se enfrenta a un problema de escasez de recursos, el costo de oportunidad en la toma de decisiones políticas debería ser una de las principales preocupaciones de los diseñadores de política (Stein, Tommasi, Echebarría, Lora, & Payne, 2006). De igual forma al momento de su formulación, dados los múltiples objetivos de política, que se está inmerso en sistemas que son dinámicos en el tiempo, que usualmente una variable de decisión impacta a otras, y que ello se refleja en muchas ocasiones en un trade-off entre los objetivos de política, es especialmente importante conocer aquellos aspectos preferidos por los diferentes actores.

El PNUD (2011, p.6), considera que las estrategias climáticas en general, lo cual incluye las Estrategias de Desarrollo Bajo en Carbono, son de carácter transversal al tener sinergias con los objetivos de crecimiento económico y desarrollo sostenible específicos de cada país. Para que estas estrategias climáticas tengan una base sólida y puedan cumplir con sus objetivos se requiere la

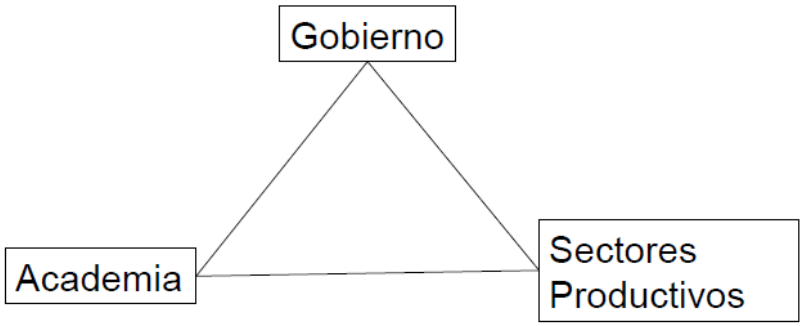
*"creación de sentido de propiedad, capacidad y consenso nacionales acerca de metas y resultados de desarrollo sostenible a largo plazo"*, esto es, la creación de *"una plataforma de asociación que una a los principales interesados en el clima"*. Por ello, debe incluirse las prioridades de todos los interesados, incluyendo a organizaciones e individuos por fuera del Gobierno. Según esta visión, y tal como fue reconocido por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en Colombia, dos actores claves adicionales al Gobierno Nacional en el proceso de formulación de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, son los sectores económicos y el sector académico (expertos académicos como son denominados por el PNUD en el informe citado) [23]. *"Las acciones en materia de cambio climático no solo recaen en una variedad de sectores, sino que en gran medida también son de responsabilidad de organizaciones y personas ajenas al gobierno. Por tanto, al planificar esfuerzos de gestión del cambio climático se debe poner énfasis en la participación y compromiso del sector privado y la sociedad civil"* (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2009).

Asimismo, tal como es esbozado por Clapp et al. (2010) las EDBC *"pueden servir a una variedad de propósitos para un Gobierno, así como al sector privado y al público en general, y otras instituciones y partes interesadas; por ejemplo, el proceso de establecer una EDBC puede mejorar la coordinación entre los distintos ministerios, mejorar la comunicación con otros grupos de interés, como las empresas y la sociedad civil, y aumentar la conciencia pública sobre el cambio climático y la ciencia política"* (Clapp et al., 2010). Adicionalmente, según estos mismos autores, el proceso de formulación de las EDBC puede contribuir a entidades académicas e institutos de investigación *"incrementando el conocimiento de base, fortaleciendo las entidades de investigación y creando capacidad de ejecución"* (Clapp et al., 2010).

De acuerdo con (Barba, n.d.), los tres actores claves en el proceso de la formulación de la ECDBC son el Gobierno Nacional, los sectores económicos y la academia (Figura 2-3). De igual forma (Mendieta, 2010), (Energy Sector Management Assistance Program -ESMAP, 2009, p.24) al mencionar a las partes involucradas en este proceso, nuevamente se refiere al Gobierno, sector privado y la sociedad civil, así como al sector académico.

[23] Un informe sobre el *"Mapeo Institucional. Actores relacionados con el abordaje del cambio climático en Colombia"*, financiado en el marco del *"Proyecto Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas"*, financiado por el PNUD, evidencia que entre los principales actores en materia de cambio climático en el país están las entidades educativas de educación superior. Entre ellas menciona a la Universidad Nacional de Colombia –Sedes Bogotá y Medellín (Cardona, 2009).

**Figura 2-3:** Actores clave formulación ECDBC




Fuente: (Barba, n.d.).

Dado que el sector académico fue identificado por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) como uno de los tres actores claves que debe participar en el diseño de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono y que éste únicamente se ha visto representado por una de las Universidades del país, la presente investigación buscó ser uno de los tantos insumos que se están diseñando en el país y que en el futuro serán elaborados, para el diseño de la Estrategia, a través de la aplicación de una herramienta como los experimentos de elección que ha sido poco explorada en el ámbito de las políticas públicas, con el fin de obtener información sobre las preferencias de una muestra de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, institución que se ha destacado con sus aportes en el país en materia de estudio del cambio climático y sus implicaciones.

El cálculo del tamaño muestral se realizó con base en la fórmula para el cálculo de muestras para poblaciones finitas, a través de un muestreo aleatorio simple, que se presenta a continuación (Newbold, 1998):

$$n = \frac{N.Z_{\propto}^2.p.q}{d^2.(N-1)+Z_{\propto}^2.p.q} \quad (1)$$

Donde: $N$ = total de la población a estudiar; $Z_{\propto}$ = valor de la distribución normal estándar (0,1) asociado al nivel de confianza $1-\propto$; $p$ = proporción esperada; $q = 1 - p$; $d$= precisión.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se tomó en consideración la expresión de la Ecuación 1, donde: $N$ = total de la población de estudiantes de pregrado y posgrado de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín; $Z_{\propto}$ = 1,96 (para un nivel de confianza del 95%); $p$ = proporción esperada (en este caso 50%); $q = 1 - p$ (en este caso 50%); $d$ = precisión (5%). Así pues, el tamaño de la muestra para la presente aplicación debería ser, al menos, 370.

Finalmente, fue encuestada una muestra de 320 estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín de diferentes programas y semestres académicos, lo cual, en términos de

la muestra calcula únicamente varía en que el término de precisión *d*, pasa de ser 5% a 5,4%, lo cual sigue siendo un parámetro permisible en la investigación.

La última etapa de los experimentos de elección será presentada en el siguiente capítulo, esto es, los resultados de las estimaciones con base en la información obtenida de la aplicación del cuestionario de elección con la población de estudio especificada.

# 3. Resultados

## 3.1 Medición de preferencias y estimación: aplicación encuesta piloto

La recolección en campo de la información primaria necesaria para analizar las preferencias sobre la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono de una muestra de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, se basó en el cuestionario de elección que se presenta en el Anexo I, el cual fue probado en una primera sesión piloto el 23 de febrero de 2015, con 76 estudiantes de un curso denominado "Cátedra de Pensamiento Ambiental: cambio ambiental global", de esta entidad educativa. Posteriormente, una vez analizados los resultados de este ejercicio piloto, se realizaron los ajustes necesarios al cuestionario, los cuales se muestran resaltados en el Anexo I y se procedió a aplicar esta encuesta final con estudiantes de diferentes áreas del conocimiento, de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín[24].

Tal como se especificó en el Capítulo 2, a cada individuo le fueron presentados cinco conjuntos de elección, cada uno con tres alternativas, siendo las dos primeras, diseños específicos de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono basados en la combinación de las características identificadas para ésta. La tercera alternativa de elección corresponde a la opción ninguna política.

Como parte del proceso de análisis de los resultados del ejercicio piloto, puede concluirse que la mayor parte de encuestados estaban en el rango de edad comprendido entre los 20 y 25 años. Del total de encuestados 46 eran hombres. La mayor proporción de encuestados en este primer ejercicio pertenecían a programas académicos de la Facultad de Minas (Tabla 3-1)[25].

[24] Para realizar la consolidación de los datos obtenidos en campo se construyó una base de datos, la cual permitió tener la información de manera organizada y llevarla al software estadístico donde se realizaron los diferentes ejercicios estadísticos y econométricos. Debe resaltarse de este punto que dada la inclusión de la opción de ninguna política o tal como se conoce en la literatura la alternativa de no elección, fue necesario usar la codificación propuesta por (Haaijer, Kamakura, & Wedel, 2001) y citada por (Vermeulen et al., 2008), que es diferente a las que suelen utilizarse para esta metodología. Los autores citados proponen que para aquellos atributos que tienen dos niveles se use la codificación 1 para el primer nivel del atributo y -1 para el segundo. Así por ejemplo para el atributo meta que tiene dos niveles, uniforme y diferenciada, a la primera se le asignó la codificación de 1 (igual con el atributo co-beneficios al cual se le asignó 1 al Sí) y al nivel de meta diferenciada la codificación de -1 (para el atributo co-beneficios se asignó este código al nivel No). Para los atributos con 3 niveles sugieren la codificación (1, 0) para el primer nivel del atributo (para la presente investigación se asignó esta codificación a Fiscalización pecuniaria y fuente de financiación gobierno nacional); (0,1) para el segundo (se asignó esta codificación para Fiscalización reputacional y fuente de financiación sectores económicos) y (-1, -1) para el tercer nivel (se asignó esta codificación para Fiscalización pecuniaria y reputacional y para Fuente de financiación Gobierno Nacional y Sectores económicos). La opción ninguna política o no elección se codifica con ceros.

[25] Las Facultades en las cuales está dividida la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín son: Arquitectura, Ciencias, Ciencias Agropecuarias, Ciencias Humanas y Económicas, Minas.

**Tabla 3-1:** Síntesis variables socio-económicas estudiantes encuestados para el piloto

| Variable | Descripción | Número de estudiantes | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| **Edad por rango** | (17,20] | 16 | 21% |
| | (20,25] | 51 | 67% |
| | (25,28] | 6 | 8% |
| | NA's* | 3 | 4% |
| **Género** | H | 46 | 61% |
| | M | 30 | 39% |
| **Facultad** | Minas | 54 | 71% |
| | Ciencias agropecuarias | 6 | 8% |
| | Ciencias | 4 | 5% |
| | Arquitectura y artes | 9 | 12% |
| | Ciencias humanas y económicas | 3 | 4% |
| **Ingresos por rango** | (0- $500.000] | 38 | 50% |
| | ($500.000 - 1.000.000] | 32 | 42% |
| | (1.000.000 - 5.000.000] | 5 | 7% |
| | NA's* | 1 | 1% |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en el ejercicio piloto de la aplicación del cuestionario de elección.

* La categoría NA's corresponde a información que no se obtuvo porque los encuestados no dieron respuesta a la pregunta relacionada.

Para el análisis de los resultados obtenidos en el piloto acerca de las elecciones de los encuestados por las diferentes alternativas de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono presentadas, se realizaron algunas regresiones econométricas. En primer lugar se estimó un modelo logit condicional incluyendo las tres alternativas de elección presentadas a los encuestados, esto es, Política A, Política B y Ninguna Política. Los resultados obtenidos de esta estimación econométrica pueden observarse en la Tabla 3-2.

**Tabla 3-2:** Modelo logit condicional con todas las alternativas de elección

| Variable | Coeficiente estimado | Error estándar | Valor t- | Valor p | Significancia |
|---|---|---|---|---|---|
| **1:(intercept)** | -0,56 | 0,14 | -4,05 | 0,00 | *** |
| **2:(intercept)** | -0,62 | 0,14 | -4,37 | 0,00 | *** |
| **Meta** | -0,49 | 0,08 | -5,90 | 0,00 | *** |
| **Fiscalización pecuniaria** | 0,15 | 0,12 | 1,26 | 0,21 | |
| **Fiscalización reputacional** | -0,64 | 0,13 | -4,91 | 0,00 | *** |
| **Fuente financiación Gobierno Nacional** | -0,03 | 0,12 | -0,22 | 0,82 | |
| **Fuente financiación Sectores económicos** | -0,16 | 0,12 | -1,33 | 0,18 | |
| **Co –beneficios** | 0,51 | 0,08 | 6,17 | 0,00 | *** |
| **Códigos de significancia:** | **0'***' | **0.001 '**'** | **0.05 '*'** | **'.' 0.1** | **' ' 1** |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en el ejercicio piloto de la aplicación del cuestionario de elección.

Como puede observarse en la Tabla 3-2, hay tres coeficientes asociados a los atributos estudiados que no resultaron significativos en el ejercicio piloto, estos están asociados con los atributos Fiscalización pecuniaria y con la Fuente de financiación. Es importante resaltar que este resultado se presentó en el piloto, sin embargo tal como se observará más adelante en los resultados de la aplicación de la encuesta final, la significancia de estas variables cambió, éstas resultaron siendo significativas. Se tiene la hipótesis que dicho cambio en la significancia de las variables obedeció a la disminución en la elección de la alternativa 3 (ninguna política) en el ejercicio final y al incremento en el tamaño muestral, lo cual mejora la estimación de los modelos econométricos.

Debe resaltarse la frecuencia con la cual fueron seleccionadas las tres alternativas de política presentadas a los encuestados. El mayor porcentaje de elección, 40,8% correspondió a elegir la alternativa 3, esto es, ninguna política. La alternativa 1 fue elegida en este ejercicio piloto 30,5% y la alternativa 2, 28,7% (Tabla 3-3).

**Tabla 3-3:** Frecuencia de elección de las alternativas presentadas

| **Frecuencia de alternativas** | | |
|---|---|---|
| **3** | **1** | **2** |
| 40,8% | 30,5% | 28,7% |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en el ejercicio piloto de la aplicación del cuestionario de elección.

Se tuvo como hipótesis preliminar que la razón por la cual en la estimación de los modelos econométricos, algunas variables no fueron significativas obedeció al alto porcentaje de elección de la alternativa 3, Ninguna Política. Por lo tanto, para el ejercicio final se refinaron las explicaciones de las diferentes alternativas y se usaron ejemplos ilustrativos. Como se verá más adelante, en los resultados de la encuesta final, se redujo significativamente el porcentaje de elección de la alternativa 3 y los coeficientes estimados fueron significativos. Así, tal como lo plantean (Alpizar et al., 2001, p.96), realizar pruebas preliminares del cuestionario de elección, permite reducir este tipo de inconvenientes y corregirlos para el ejercicio de elección final.

Posteriormente, se realizó la prueba de Hausman- Mc-Fadden (Tabla 3-4) para verificar Independencia de Alternativas Irrelevantes (IIA) (Hanley et al., 2001), por lo tanto, se estimó un modelo logit condicional que incluye únicamente las alternativas de elección 1 y 2 (Política A y Política B, respectivamente) y se comparó con el modelo completo (que incluye todas las alternativas). Según los resultados, se rechazó la hipótesis nula de IIA y por lo tanto se concluyó que debía estimarse un modelo logit anidado. Los resultados de este último modelo pueden observarse en la Tabla 3-5, evidenciando que no fueron significativas las variables Fisca1 (sanción pecuniaria) y Fte1, Fte2, que se refiere a las fuentes de financiación, esto es, Gobierno Nacional y Sectores económicos.

**Tabla 3-4:** Test Haussman –McFadden

| **Hausman-McFadden test** | | |
|---|---|---|
| **chisq** | **df** | **Valor-p** |
| 2.206.701,00 | 7 | 2.2e-16 |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en el ejercicio piloto de la aplicación del cuestionario de elección.

**Tabla 3-5:** Modelo logit anidado

| Variable | Coeficiente estimado | Error estándar | Valor t- | Valor p | Significancia |
|---|---|---|---|---|---|
| **1:(intercept)** | -0,16 | 0,28 | -0,58 | 0,56 | |
| **2:(intercept)** | -0,18 | 0,29 | -0,64 | 0,52 | |
| **Meta** | -0,27 | 0,14 | -1,99 | 0,05 | * |
| **Fiscalización pecuniaria** | 0,08 | 0,08 | 1,00 | 0,32 | |
| **Fiscalización reputacional** | -0,40 | 0,20 | -2,02 | 0,04 | * |
| **Fuente financiación Gobierno Nacional** | 0,00 | 0,07 | -0,03 | 0,97 | |
| **Fuente financiación Sectores económicos** | -0,12 | 0,09 | -1,34 | 0,18 | |
| **Co –beneficios** | 0,30 | 0,15 | 2,05 | 0,04 | * |
| **Iv** | 0,53 | 0,27 | 1,99 | 0,05 | * |
| **Códigos de significancia:** | **0‘***’** | **0.001 ‘**’** | **0.05 ‘*’** | **‘.’ 0.1** | **‘ ’ 1** |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en el ejercicio piloto de la aplicación del cuestionario de elección.

**Tabla 3-6:** Pruebas de ajuste del modelo logit anidado

| Criterio | Logit anidado |
|---|---|
| **Log likelihood** | -355,01 |
| **McFadden R^2** | 0,13991 |

*Esta prueba se basa en una chi-cuadrado. Al calcular el test, el estadístico de prueba arroja el resultado chisq = 115,5, con un p-valor = < 2,22e-16.

A continuación se muestran los resultados obtenidos con los datos del ejercicio final en campo, una vez se realizaron los ajustes a la encuesta que se pueden observar subrayados en el Anexo I.

## 3.2 Medición de preferencias y estimación: aplicación encuesta final

La muestra total encuestada de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, fue de 320 personas[26].

Dado que el objetivo del estudio está enmarcado en conocer las preferencias de una muestra de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín por atributos de la Política Nacional de Cambio Climático en su componente de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono -ECDBC, las estimaciones econométricas se basarán en la información obtenida de la aplicación del cuestionario con dicha muestra. Posteriormente se mostrará un ejercicio de comparación a través de un test que busca determinar si los estimadores obtenidos con esta muestra de estudiantes son estadísticamente iguales con los obtenidos en otras universidades donde fue aplicada la encuesta y con ello obtener un modelo consolidado para los diferentes sub-grupos muestrales.

Como puede observarse en la Tabla 3-7, el promedio de edad de los encuestados es 21 años, y la mayor parte de ellos están en el rango de edad comprendido entre 19 y 30 años, esto es, 60%. El 52% de los encuestados son hombres, 45% mujeres y el restante 3% corresponde a individuos que no dieron respuesta a la pregunta sobre el género.

**Tabla 3-7:** Distribución de la muestra consultada por edad y género

| | | |
|---|---|---|
| **Edad** | Máximo | 42 |
| | Promedio | 21 |
| | Mínimo | 16 |
| **Distribución edad** | NA's* | 20 |
| | (15,19] | 102 |
| | (19,30] | 193 |
| | (30,50] | 5 |
| **Género** | H | 166 |
| | M | 144 |
| | NA's* | 10 |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección
* La categoría NA's corresponde a información que no se obtuvo porque los encuestados no dieron respuesta a la pregunta relacionada.

[26] Adicionalmente fueron encuestados siete (7) docentes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, 1 docente de la Universidad de Antioquia, 1 docente del Tecnológico de Antioquia, 5 docentes de la Escuela de Ingeniería de Antioquia, 2 docentes de la Universidad Pontificia Javeriana. Otros 14 encuestados pertenecen a una entidad del orden nacional que constituye un ente regulador de uno de los sectores económicos que mayores aportes históricos ha tenido a las emisiones de GEI, esto es, la Agencia Nacional de Minería. Finalmente se encuestaron 8 personas pertenecientes al sector de las Organizaciones No Gubernamentales (ONG's).

En la Tabla 3-8 se observa la distribución de la muestra consultada con base en su nivel de ingreso. De acuerdo a la información, 60% de los encuestados tiene un ingreso igual o inferior a 500.000 pesos colombianos, lo cual es razonable si se considera que la mayor parte de la muestra corresponde a estudiantes de pregrado.

Con relación a esta última variable del nivel de estudios, la Tabla 3-9 muestra que el 94% de los encuestados está cursando el pregrado, 3% está en especialización y 3% está cursando un programa de maestría.

**Tabla 3-8:** Distribución de la muestra consultada por nivel de ingresos.

| | | |
|---|---|---|
| **Ingresos** | Mínimo | $ 0 |
| | Promedio | $ 1.053.000 |
| | Máximo | $ 3.412.000 |
| | NA's* | 18 |
| **Rangos de ingresos** | 0 - 500.000] | 192 |
| | 500.000 - 1.000.000] | 89 |
| | ›1.000.000 | 21 |
| | NA's* | 18 |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección
* La categoría NA's corresponde a información que no se obtuvo porque los encuestados no dieron respuesta a la pregunta relacionada.

El área de desempeño mostrada en la Tabla 3-9 se construyó teniendo como clasificación la división por facultades de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín, dado que es la población de referencia para la investigación.

Como allí se observa, 50% del total de encuestados se encuentra en la Facultad de Minas que comprende programas tales como Ingeniería de Minas y Metalurgia, Ingeniería de Petróleos, Ingeniería Geológica, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Civil, Ingeniería Administrativa, Ingeniería de Control, Ingeniería de Sistemas e Informática, Ingeniería Industrial, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química.

El 37% de los encuestados se encuentran realizando un programa, en la Facultad de Ciencias humanas y económicas, que tiene programas tales como ciencia política, economía e historia.

Para la Facultad de Ciencias Agropecuarias el 13% de la muestra está realizando un programa académico en esta Facultad. Esta Facultad tiene programas como Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Forestal y Zootecnia.

Para la Facultad de Ciencias, conformada por programas como Estadística, Ingeniería Biológica, Ingeniería Física y Matemáticas, la muestra corresponde al 1% de la muestra total consultada en la investigación.

**Tabla 3-9:** Distribución de la muestra consultada por área del conocimiento y nivel de estudios

| Variable | Descripción | Número de estudiantes | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| **Área desempeño** | Minas | 151 | 47% |
| | Ciencias Agropecuarias | 40 | 13% |
| | Ciencias | 4 | 1% |
| | Humanas y económicas | 115 | 36% |
| | NA's* | 10 | 3% |
| **Nivel de estudios** | Pregrado | 300 | 94% |
| | Especialización | 11 | 3% |
| | Maestría | 9 | 3% |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección
* La categoría NA's corresponde a información que no se obtuvo porque los encuestados no dieron respuesta a la pregunta relacionada.

En la Tabla 3-10, se presenta la información obtenida del avance por semestre académico, de acuerdo al nivel de estudios.

**Tabla 3-10:** Distribución de la muestra consultada por avance según nivel de estudios

| Variable | Descripción | Descripción | Número de estudiantes | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| **Avance*Nivel** | Pregrado | Semestre 1 | 54 | 16,9% |
| | | Semestre 2 | 20 | 6,3% |
| | | Semestre 3 | 28 | 8,8% |
| | | Semestre 4 | 14 | 4,4% |
| | | Semestre 5 | 24 | 7,5% |
| | | Semestre 6 | 14 | 4,4% |
| | | Semestre 7 | 46 | 14,4% |
| | | Semestre 8 | 37 | 11,6% |
| | | Semestre 9 | 40 | 12,5% |
| | | Semestre 10 | 23 | 7,2% |
| | **Especialización** | Semestre 1 | 9 | 2,8% |
| | | Semestre 2 | 2 | 0,6% |
| | **Maestría** | Semestre 1 | 4 | 1,3% |
| | | Semestre 2 | 4 | 1,3% |
| | | Semestre 3 | 1 | 0,3% |
| | | Semestre 4 | 0 | 0,0% |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección

Ahora bien, tal como se mencionó en el Capítulo 2, cada conjunto de elección presentado a los individuos estuvo conformado por tres alternativas u opciones de política, denominados Política A, Política B y Ninguna Política, constituyendo las alternativas 1, 2 y 3 respectivamente. Cada individuo debía seleccionar una de las tres alternativas presentadas en cada conjunto de elección. Al analizar la frecuencia de elección de cada alternativa entre los estudiantes encuestados, se observa que la alternativa 2 (Política B) fue seleccionada 40,4% de las veces, la alternativa 1 (Política A) fue elegida 35,9% de las veces, mientras que la alternativa 3 (Ninguna Política) fue seleccionada por los participantes en la encuesta 23,8% de las veces (Tabla 3-11). Frente a esta última alternativa debe resaltarse que en comparación con el ejercicio piloto, la elección de ésta alternativa disminuyó ya que estaba en 40,7%.

**Tabla 3-11:** Frecuencia de elección de las alternativas presentadas

| Frecuencia de alternativas | | |
|---|---|---|
| **3** | **1** | **2** |
| 23,8% | 35,9% | 40,4% |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección

Ahora bien, para la estimación de los modelos para el análisis de la información obtenida en campo, debe determinarse cuál es el mejor modelo dadas las características específicas de la investigación y por lo tanto los datos recolectados. Para ello, tal como la literatura lo sugiere en múltiples estudios que han aplicado los experimentos de elección, al ser la fundamentación teórica de éstos la teoría de la utilidad aleatoria, deben usarse modelos de elección discreta. Dado lo anterior, inicialmente se estimó, en el software R, un modelo logit condicional completo, cuyos resultados pueden observarse en la Tabla 3-12.

**Tabla 3-12:** Modelo logit condicional

| Variable | Coeficiente estimado | Error estándar | Valor t- | Valor p | Significancia |
|---|---|---|---|---|---|
| **1:(intercept)** | 0,26 | 0,08 | 3,38 | 0,00 | *** |
| **2:(intercept)** | 0,41 | 0,08 | 5,49 | 0,00 | *** |
| **Meta** | -0,28 | 0,04 | -7,71 | 0,00 | *** |
| **Fiscalización pecuniaria** | 0,07 | 0,05 | 1,21 | 0,23 | |
| **Fiscalización reputacional** | -0,49 | 0,06 | -8,21 | 0,00 | *** |
| **Fuente financiación Gobierno Nacional** | -0,31 | 0,06 | -5,39 | 0,00 | *** |
| **Fuente financiación Sectores económicos** | -0,01 | 0,06 | -0,21 | 0,84 | |
| **Co –beneficios** | 0,33 | 0,04 | 9,03 | 0,00 | *** |
| **Códigos de significancia: 0'***' 0.001 '**' 0.05 '*' '.' 0.1 ' ' 1** | | | | | |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección

Para determinar si este es el modelo adecuado dada la naturaleza del problema de investigación y que en la literatura suele sugerirse el uso de los modelos de elección discreta anidados como por ejemplo el modelo logit anidado cuando se presenta la alternativa de "no elección" a los encuestados, se deben comparar los modelos y realizar el test de Hausman –McFadden. Así, para realizar la comparación entre modelos, fue construido un modelo logit condicional restringido a las alternativas 1 y 2 (políticas A y B). Una vez obtenido este segundo modelo se procedió a realizar el test de Hausman -McFadden, concluyéndose que es necesario estimar un modelo logit anidado por las características de la investigación (Tabla 3-13).

El test de Hausman –McFadden, contrasta la hipótesis nula de existencia de Independencia de Alternativas Irrelevantes (IIA). De acuerdo a los resultados en la Tabla 3-13, a un nivel de significancia de 5%, se rechaza la hipótesis nula de IIA, por lo tanto, tal como se había especificado anteriormente, se hace necesario estimar un modelo logit anidado que ajusta mejor las estimaciones de los parámetros, dado el problema bajo estudio.

**Tabla 3-13:** Test Haussman –McFadden

| **Hausman-McFadden test** | | |
|---|---|---|
| **chisq** | **df** | **Valor-p** |
| 36,3967 | 7 | 6,101e-06 |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección

Los resultados del modelo anidado se muestran en la Tabla 3-14.

**Tabla 3-14:** Modelo logit anidado

| **Variable** | **Coeficiente estimado** | **Error estándar** | **Valor t-** | **Valor p** | **Significancia** |
|---|---|---|---|---|---|
| **1:(intercept)** | -0,39 | 0,30 | -1,31 | 0,19 | |
| **2:(intercept)** | -0,12 | 0,25 | -0,50 | 0,62 | |
| **Meta** | -0,48 | 0,10 | -4,63 | 0,00 | *** |
| **Fiscalización pecuniaria** | 0,14 | 0,09 | 1,56 | 0,12 | |
| **Fiscalización reputacional** | -0,82 | 0,15 | -5,46 | 0,00 | *** |
| **Fuente financiación Gobierno Nacional** | -0,48 | 0,11 | -4,20 | 0,00 | *** |
| **Fuente financiación Sectores económicos** | -0,02 | 0,09 | -0,23 | 0,82 | |
| **Co –beneficios** | 0,56 | 0,11 | 4,85 | 0,00 | *** |
| **iv** | 1,77 | 0,35 | 5,11 | 0,00 | *** |
| **Códigos de significancia: 0'***' 0.001 '**' 0.05 '*' '.' 0.1 ' ' 1** | | | | | |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección

De acuerdo a los resultados de la Tabla 3-14 y las características específicas de la investigación, puede observarse que todos los coeficientes estimados en el modelo logit anidado son significativos, excepto aquellos asociados con el intercepto, con Fiscalización pecuniaria y con la Fuente de financiación Sectores económicos, esto quiere decir, que dada la muestra consultada, la decisión de elegir una alternativa de política no está explicada por el hecho que la sanción sea pecuniaria o que la fuente de financiación de las medidas para reducir las emisiones de GEI sean los sectores económicos.

Recordando que el atributo meta fue definido como la forma en la cual se divide la meta global de reducción de emisiones establecida por la autoridad ambiental entre los distintos sectores económicos y que ello puede realizarse de manera uniforme o diferenciada, la interpretación de los signos de ambos coeficientes, es que si la meta es uniforme dentro del diseño específico de la alternativa de política presentada a los encuestados, disminuye la probabilidad de la elección de esta alternativa. Por el contrario si la alternativa de política presentada tiene una meta diferenciada, se incrementa la probabilidad de su elección, lo cual es acorde con la hipótesis inicial, esto es, con los signos esperados.

Ahora bien, en relación a la interpretación del atributo denominado fiscalización, entendido en el estudio como la sanción o penalización impuesta al sector o sectores económicos por incumplimiento de la meta sectorial fijada, dado el monitoreo anual de la autoridad ambiental y recordando que dicha penalización puede ser pecuniaria, reputacional o pecuniaria y reputacional, puede concluirse con base en los resultados del modelo logit anidado de la Tabla 3-14 que esta variable es significativa y que dados los signos obtenidos de la regresión econométrica, la probabilidad de seleccionar una alternativa que contenga como fiscalización la pecuniaria, incrementa su probabilidad de elección frente a otra alternativa que no la contenga. También, si la sanción es de carácter reputacional, se disminuye la probabilidad de elección de la alternativa que la contenga, esto podría pensarse como una falta de credibilidad en los medios masivos de comunicación o también por la creencia que a los sectores económicos no les importa la opinión pública frente a sus actuaciones en materia ambiental. Estas afirmaciones fueron manifestadas por algunos encuestados.
En caso de ser la sanción la combinación de ambas (pecuniaria y reputacional), se incrementa su probabilidad de elección frente a las alternativas que no la contengan. Estas inferencias son acordes con las hipótesis inicialmente planteadas, donde se consideraba que la preferencia sería hacía un diseño de la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono para Colombia, que tuviera como penalización para aquellos sectores que incumplan una sanción de carácter pecuniario y reputacional.

El tercer atributo identificado como relevante para el estudio fue la fuente de financiación refiriéndose a quién o quiénes financian con recursos económicos las acciones o medidas para reducir las emisiones de GEI fijados como meta.

De acuerdo con los signos de los parámetros estimados, la probabilidad de elegir una alternativa cuando la fuente de financiación es el Gobierno Nacional o los sectores económicos disminuye (signos obtenidos de la regresión econométrica en la Tabla 3-14), sin embargo cuando la fuente de financiación son ambos actores (Gobierno Nacional y Sectores económicos), se incrementa la probabilidad de elección de la alternativa que contenga este tipo de financiación, lo cual evidenciaría una preferencia de los consultados porque la financiación sea realizada por ambos actores.

En este sentido, en la investigación se evidencia que el 82% de los encuestados considera que el costo de los planes para reducir las emisiones de GEI deberían hacerlo de forma conjunta entre el Gobierno Nacional y los sectores económicos (pregunta S.14 del cuestionario de elección presentado en el Anexo I) y adicionalmente, el 40% de los encuestados creen que los recursos para financiar dichas medidas deberían provenir de impuestos conjuntos a las familias y las empresas (pregunta S.17 del cuestionario de elección presentado en el Anexo I).

El último atributo, denominado co-beneficios se refiere a cambios positivos no intencionales de la implementación de las acciones o medidas tendientes a reducir las emisiones de GEI, es decir, se refiere a efectos de segundo orden. De acuerdo con los signos de la regresión econométrica de la Tabla 3-14, si una alternativa presenta co-beneficio, la probabilidad de elección de dicha alternativa aumenta en comparación con una alternativa que no tenga co-beneficios. Lo anterior es acorde con la hipótesis inicial y el principio de racionalidad económica, desde el postulado que se prefiere más a menos cuando se trata de un bien o algo positivo.

Ahora bien, es importante calcular los modelos incluyendo algunas de las principales variables socio-económicas. Con base en lo expuesto por (Carlsson, 1999, p.4), existen dos posibles formas de incluir las variables socio –económicas en los modelos considerados bajo el método de experimentos de elección. Una forma es que estas variables socio-económicas ingresen al modelo interactuando con las constantes específicas de las alternativas (los interceptos) o que entren al modelo interactuando con los atributos de las alternativas.

El primer modelo estimado incluyendo variables socio –económicas, se muestra en la

Tabla 3-15. En este primer modelo, las variables socio –económicas incluidas fueron el género (S.2.), el área de desempeño (Área.desempeño) y la inclinación a conductas pro-ambientales (S.25)[27]. Tal como allí puede observarse, de acuerdo a los resultados de la regresión, estas variables no son significativas y por lo tanto, de acuerdo a la información obtenida a partir de la consulta a la muestra, en el proceso de elección de la alternativa de política de la ECDBC no hay diferencias significativas en las preferencias asociadas al género, al área de desempeño o si poseen o no conductas pro-ambientales. Esto permite rechazar la hipótesis nula inicial, donde se consideraba que estas variables serían determinantes en el proceso de elección.

[27] Esta inclinación a conductas pro-ambientales fue medida en la encuesta a través de la incorporación de preguntas tales como: ¿usted perteneció en el último año a alguna asociación o grupo ambientalista?; En el último año ¿ha participado en una marcha a favor de alguna causa ambiental?; En el último año ¿ha donado dinero a una organización ambiental? Estas preguntas corresponden a las preguntas codificadas como S.9, S.10 y S.11 respectivamente, en la encuesta presentada en el Anexo I. Así, si los individuos encuestados contestaban sí en al menos una de estas preguntas fueron clasificados como individuos con tendencias a conductas pro-ambientales.

**Tabla 3-15:** Modelo logit anidado incluyendo variables socio -económicas

| Variable | Coeficiente estimado | Error estándar | Valor t- | Valor p | Significancia |
|---|---|---|---|---|---|
| **1:(intercept)** | -0,22 | 0,33 | -0,68 | 0,49 | |
| **2:(intercept)** | -0,02 | 0,29 | -0,07 | 0,94 | |
| **Meta** | -0,48 | 0,11 | -4,51 | 0,00 | *** |
| **Fiscalización pecuniaria** | 0,11 | 0,09 | 1,26 | 0,21 | |
| **Fiscalización reputacional** | -0,81 | 0,15 | -5,34 | 0,00 | *** |
| **Fuente financiación Gobierno Nacional** | -0,48 | 0,12 | -4,16 | 0,00 | *** |
| **Fuente financiación Sectores económicos** | -0,03 | 0,09 | -0,34 | 0,74 | |
| **Co –beneficios** | 0,57 | 0,12 | 4,79 | 0,00 | *** |
| **1:as.factor(Área.desempeño)2** | 0,05 | 0,29 | 0,18 | 0,86 | |
| **2:as.factor(Área.desempeño)2** | -0,07 | 0,29 | -0,25 | 0,80 | |
| **1:as.factor(Área.desempeño)3** | 0,44 | 0,65 | 0,69 | 0,49 | |
| **2:as.factor(Área.desempeño)3** | -0,93 | 1,02 | -0,91 | 0,36 | |
| **1:as.factor(Área.desempeño)5** | -0,18 | 0,21 | -0,86 | 0,39 | |
| **2:as.factor(Área.desempeño)5** | -0,32 | 0,20 | -1,59 | 0,11 | |
| **1:S.2.** | -0,12 | 0,19 | -0,62 | 0,54 | |
| **2:S.2.** | 0,10 | 0,19 | 0,53 | 0,60 | |
| **1:S.25** | -0,41 | 0,28 | -1,45 | 0,15 | |
| **2:S.25** | 0,05 | 0,27 | 0,17 | 0,86 | |
| **iv** | 1,76 | 0,35 | 5,02 | 0,00 | *** |
| **Códigos de significancia:** | **0‘***’** | **0.001 ‘**’** | **0.05 ‘*’** | **‘.’ 0.1** | **‘ ’ 1** |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección

Dado lo anterior, se procedió a realizar otro modelo incluyendo variables socio-económicas, sobre las cuales se tenía la hipótesis inicial que eran explicativas en la elección que realizan los individuos. Las variables incluidas en este segundo modelo fueron el nivel de estudios, esto es, el avance por nivel de estudio (semestre que está cursando el estudiante, S.7) y el nivel de ingresos (S.8). Tal como puede observarse en los resultados de este modelo (Tabla 3-16), estas variables socio –económicas no fueron significativas y por lo tanto no son explicativas de las elecciones de los individuos en relación a las alternativas de elección sobre el diseño de la ECDBC.

**Tabla 3-16:** Modelo logit anidado incluyendo variables socio -económicas

| Variable | Coeficiente estimado | Error estándar | Valor t- | Valor p | Significancia |
|---|---|---|---|---|---|
| **1:(intercept)** | -0,26 | 0,35 | -0,75 | 0,45 | |
| **2:(intercept)** | 0,01 | 0,31 | 0,02 | 0,99 | |
| **Meta** | -0,50 | 0,11 | -4,65 | 0,00 | *** |
| **Fiscalización pecuniaria** | 0,13 | 0,09 | 1,41 | 0,16 | |
| **Fiscalización reputacional** | -0,80 | 0,15 | -5,34 | 0,00 | *** |
| **Fuente financiación Gobierno Nacional** | -0,47 | 0,11 | -4,11 | 0,00 | *** |
| **Fuente financiación Sectores económicos** | -0,03 | 0,09 | -0,39 | 0,69 | |
| **Co –beneficios** | 0,55 | 0,11 | 4,78 | 0,00 | *** |
| **1:S.7** | 0,00 | 0,03 | -0,16 | 0,87 | |
| **2:S.7** | 0,01 | 0,03 | 0,33 | 0,74 | |
| **1:S.8** | 0,00 | 0,00 | -0,64 | 0,52 | |
| **2:S.8** | 0,00 | 0,00 | -1,22 | 0,22 | |
| **iv** | 1,72 | 0,34 | 5,03 | 0,00 | *** |
| **Códigos de significancia:** | **0‘***’** | **0.001 ‘**’** | **0.05 ‘*’** | **‘.’ 0.1** | **‘ ’ 1** |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección

Finalmente, se hace indispensable realizar algunas pruebas de validez interna, ya que los modelos de utilidad aleatoria en los cuales está soportada la herramienta de los experimentos de elección tal como se expuso en el Capítulo 1, se basan en los supuestos que los individuos son racionales, tienen preferencias estables y monótonas y bajo esta teoría todos los efectos no observables son modelados a través del término de error (Alpizar et al., 2001).

Para probar si estos supuestos se cumplen, en la literatura sobre experimentos de elección se observan algunas pruebas, denominadas test de validez interna. A continuación se presentan algunas pruebas que fueron incluidas desde el diseño mismo del experimento, con el fin de validar el cumplimiento o no de estos supuestos.

En primer lugar se realizó una prueba de consistencia de las preferencias de los individuos, observándose si existe estabilidad en las preferencias de los individuos consultados. Bajo la hipótesis de estabilidad de preferencias el supuesto es que a lo largo del experimento las preferencias de los individuos permanecen estables. Para probar este supuesto, el primer y último conjunto de elección al cual se enfrentaron los individuos era el mismo. Si este supuesto se cumple, se espera que los individuos realicen la misma elección en ambos conjuntos dado que son iguales. De acuerdo a los resultados obtenidos para la investigación y calculando el porcentaje de individuos encuestados que realizaron la misma elección en ambos conjuntos de elección que un 77,5% eligió de forma consistente.

Otra prueba que se realizó sobre la estabilidad de las preferencias es verificar si existen efectos de orden; este test busca analizar si las preferencias se ven afectadas por el orden en el cual fueron presentados los conjuntos de elección a los individuos. Para ello, tal como se especificó en el Capítulo 2, los conjuntos de elección se presentan a algunos individuos en orden ascendente y a otros en orden descendente (es decir, ABCDA, orden ascendente y ADCBA orden descendente). Realizando las estimaciones econométricas (Tabla 3-17), puede concluirse que esta variable es significativa y por lo tanto hay indicios de la existencia de efectos de orden.

**Tabla 3-17:** Modelo logit anidado, cálculo efectos de orden

| Variable | Coeficiente estimado | Error estándar | Valor t- | Valor p | Significancia |
|---|---|---|---|---|---|
| **1:(intercept)** | -0,5649 | 0,3041 | -1,8578 | 0,0632 | . |
| **2:(intercept)** | -0,3444 | 0,2701 | -1,2750 | 0,2023 | |
| **Meta** | -0,4855 | 0,1041 | -4,6651 | 0,0000 | *** |
| **Fiscalización pecuniaria** | 0,1397 | 0,0897 | 1,5568 | 0,1195 | |
| **Fiscalización reputacional** | -0,8252 | 0,1503 | -5,4910 | 0,0000 | *** |
| **Fuente financiación Gobierno Nacional** | -0,4793 | 0,1136 | -4,2178 | 0,0000 | *** |
| **Fuente financiación Sectores económicos** | -0,0210 | 0,0874 | -0,2401 | 0,8102 | |
| **Co – beneficios** | 0,5616 | 0,1151 | 4,8782 | 0,0000 | *** |
| **1:Orden** | 0,3493 | 0,1838 | 1,9008 | 0,0573 | . |
| **2:Orden** | 0,4360 | 0,1788 | 2,4383 | 0,0148 | * |
| **iv** | 1,7905 | 0,3485 | 5,1381 | 0,0000 | *** |
| **Códigos de significancia:** | **0‘***’** | **0.001 ‘**’** | **0.05 ‘*’** | **‘.’ 0.1** | **‘ ’ 1** |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección

Ya que se tienen indicios sobre la existencia de efectos de orden, se realizó una nueva estimación econométrica de un modelo en el cual la variable orden, que captura este efecto sobre las elecciones de los individuos, interactúe con las demás variables, para observar si dichos efectos alteran la significancia estadística de éstas últimas. En la Tabla 3-18 se presentan los resultados de esta estimación. Como se observa allí, la significancia estadística de las variables no cambia en comparación con los resultados mostrados anteriormente en la Tabla 3-14, y adicionalmente no fueron significativos los coeficientes estimados de la interacción entre las variables explicativas (los atributos definidos para la ECDBC) y los efectos de orden. Por lo tanto, podría concluirse que dichos efectos de orden no tuvieron incidencia sobre las elecciones de los individuos.

**Tabla 3-18:** Modelo logit anidado, efectos de orden e interacción con atributos

| Variable | Coeficiente estimado | Error estándar | Valor t- | Valor p | Significancia |
|---|---|---|---|---|---|
| **1:(intercept)** | -0,38 | 0,29 | -1,29 | 0,20 | |
| **2:(intercept)** | -0,12 | 0,25 | -0,48 | 0,63 | |
| **Meta** | -0,48 | 0,12 | -3,98 | 0,00 | *** |
| **Fiscalización pecuniaria** | 0,15 | 0,13 | 1,20 | 0,23 | |
| **Fiscalización reputacional** | -0,88 | 0,19 | -4,77 | 0,00 | *** |
| **Fuente financiación Gobierno Nacional** | -0,47 | 0,14 | -3,26 | 0,00 | ** |
| **Fuente financiación Sectores económicos** | -0,12 | 0,12 | -1,00 | 0,32 | |
| **Co –beneficios** | 0,50 | 0,12 | 4,13 | 0,00 | *** |
| **Meta:Orden** | -0,01 | 0,12 | -0,06 | 0,95 | |
| **Fiscalización pecuniaria:Orden** | -0,03 | 0,17 | -0,17 | 0,87 | |
| **Fiscalización reputacional:Orden** | 0,15 | 0,19 | 0,78 | 0,43 | |
| **Fuente financiación Gobierno Nacional:Orden** | -0,01 | 0,18 | -0,08 | 0,94 | |
| **Fuente financiación Sectores económicos:Orden** | 0,21 | 0,18 | 1,22 | 0,22 | |
| **Co_bene:Orden** | 0,11 | 0,12 | 0,89 | 0,38 | |
| **iv** | 1,76 | 0,34 | 5,11 | 0,00 | *** |
| **Códigos de significancia:** | **0'***' | **0.001 '**'** | **0.05 '*'** | **'.' 0.1** | **' ' 1** |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección

Otra prueba realizada para verificar la validez interna del experimento, fue realizar un test para verificar el supuesto de racionalidad. Para ello en el diseño estadístico del experimento no fue eliminada la alternativa de diseño específico de la ECDBC que fue considerada como dominante (o más deseable por su superioridad frente a las demás) (Carlsson, 1999b), esto es: meta diferenciada, fiscalización pecuniaria y reputacional, fuente de financiación conjunta (gobierno nacional y sectores económicos) y existencia de co-beneficios. El 17,8% (73 individuos) de los estudiantes encuestados que se enfrentaron a la alternativa considerada como dominante no la eligieron.

Finalmente se analizaron las respuestas protesta, las cuales se definen como aquellas situaciones en las cuales los individuos consultados si bien consideran que se debe formular la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono para el país, al momento de realizar la elección de las alternativas de política que se les presentan en los diferentes conjuntos de elección eligen en todas ellas la opción "ninguna política". Se entiende que si bien estas personas consideran que sí es importante la formulación de la política no están de acuerdo con ninguno de los diseños de ella a los que se enfrentaron y prefieren que no exista la política a elegir una opción que no cumple con sus

preferencias. En total fueron 16 de 320 estudiantes encuestados, es decir 5%, que eligieron la "no política" y sin embargo habían dado respuesta afirmativa a la pregunta sobre si creían que debía ser formulada la ECDBC, lo cual puede dar indicios que son respuestas protesta.

Finalmente, como ejercicio complementario, se consultaron de forma preliminar a estudiantes de otras universidades privadas[28]. Para determinar si la información obtenida de la consulta es comparable y los estimadores son estadísticamente iguales, se realizó una prueba que compara el parámetro de escala entre los parámetros estimados de dos modelos logit con muestras diferentes y permite concluir si dichos parámetros son iguales[29]. Los resultados de este test se presentan en la

Tabla 3-19.

Las hipótesis a contrastar son de igualdad estadística de los parámetros, dado que se rechazan ambas hipótesis nulas y que por lo tanto, los coeficientes estimados no son estadísticamente iguales, al comparar los modelos con el total de la muestra (estudiantes Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín (pool con y sin parámetro de escala en la

Tabla 3-19) y los modelos por separado de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín y las otras universidades privadas a las que se tuvo acceso, se concluye que los coeficientes estimados no son estadísticamente iguales y por lo tanto las estimaciones no pueden realizarse en conjunto para ambas sub-muestras.

[28] Entre las universidades privadas consultadas se encuentra la Escuela de Ingeniería de Antioquia –EIA, la Universidad Pontificia Javeriana y la Universidad de los Andes.
[29] Los detalles del test realizado pueden consultarse (Swait & Louviere, 1993).

**Tabla 3-19:** Comparación de parámetros entre diferentes muestras poblacionales

| | Pool sin Párametro de escala (SP) | | | Pool con Párametro de escala (SP) | | Estimación UN –Sede Medellín | | | Estimación Universidades privadas | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Estimate** | **Std-Error** | **t-value** | **Estimate** | **Std-Error** | **Estimate** | **Std-Error** | **t-value** | **Estimate** | **Std-Error** | **t-value** |
| **1:(intercept)** | -0,4123 | 0,2808 | -1,4679 | -0,507934 | 0,28747 | -0,386389 | 0,295408 | -1,308 | -1,2198 | 0,8294 | -1,4707 |
| **2:(intercept)** | -0,1193 | 0,2326 | -0,5130 | -0,198234 | 0,238345 | -0,124879 | 0,251602 | -0,4963 | -0,4574 | 0,4302 | -1,0632 |
| **Meta** | -0,4654 | 0,0984 | -4,7320 | -0,332079 | 0,068011 | -0,480003 | 0,103594 | -4,6335 | -0,4635 | 0,3065 | -1,5120 |
| **Fiscalización pecuniaria** | 0,1078 | 0,0817 | 1,3191 | 0,086085 | 0,05772 | 0,138468 | 0,088963 | 1,5565 | -0,0972 | 0,2465 | -0,3942 |
| **Fiscalización reputacional** | -0,7605 | 0,1386 | -5,4872 | -0,545913 | 0,095339 | -0,816687 | 0,149454 | -5,4645 | -0,4377 | 0,3528 | -1,2407 |
| **Fuente financiación Gobierno Nacional** | -0,4240 | 0,1033 | -4,1037 | -0,305491 | 0,07178 | -0,475916 | 0,113266 | -4,2017 | 0,0973 | 0,2895 | 0,3362 |
| **Fuente financiación Sectores económicos** | -0,0437 | 0,0802 | -0,5445 | -0,024412 | 0,056393 | -0,020159 | 0,086636 | -0,2327 | -0,3442 | 0,2906 | -1,1843 |
| **Co – beneficios** | 0,5329 | 0,1082 | 4,9255 | 0,380995 | 0,074753 | 0,555725 | 0,1146 | 4,8492 | 0,4380 | 0,2800 | 1,5641 |
| **Iv** | 1,6701 | 0,3230 | 5,1701 | 1,783432 | 0,3328 | 1,771288 | 0,346559 | 5,1111 | 0,9238 | 0,6483 | 1,4249 |
| **SP** | | | | 1,5198 | | | | | | | |
| | Loglik=-1243,8 | | | Loglik=-1337,8 | | Loglik=-1243,8 | | | Loglik=-79,52 | | |
| | McFadden R^2= 0,096374 | | | McFadden R^2=0,09578 | | McFadden R^2= 0,096374 | | | McFadden R^2=0,12255 | | |

Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos en campo de la aplicación del cuestionario de elección

Con base en los resultados en la

Tabla 3-19, se considera que los estimadores no son significativamente iguales y por lo tanto comparables por las siguientes razones:

- El tamaño de la muestra entre estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín y las demás universidades consultadas difiere significativamente y por lo tanto no es posible agrupar ambos sub-grupos muestrales y realizar inferencias sobre ellas en conjunto.
- Se tiene la hipótesis que podrían existir diferencias significativas en las preferencias entre la comunidad universitaria de entidades públicas y privadas, por lo tanto los estimadores no serían comparables.

En el siguiente capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

# 4. Conclusiones y recomendaciones

## 4.1 Conclusiones

Revisada la literatura sobre la aplicación del método de experimentos de elección como herramienta de apoyo para el diseño de políticas públicas en general y políticas ambientales en materia de cambio climático en particular, se evidenció que el presente estudio es pionero en América Latina y que existen pocas aplicaciones a nivel mundial en la materia. Debe tenerse en cuenta que el abordaje que se tomó en esta investigación es considerar las políticas de mitigación, entre ellas, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, como un bien de carácter público, cuyos beneficios son para todos los miembros de una nación y los costos de estas medidas son transferidos así mismo a toda la sociedad de múltiples formas. Este hecho se evidencia de alguna forma, en las preferencias que mostraron los encuestados en relación a la fuente de financiación de las medidas, donde es claramente evidente que prefieren un diseño de política tal que tanto el Gobierno Nacional como los sectores económicos destinen porcentajes de sus respectivos presupuestos para financiar las medidas o acciones que deben implementarse para cumplir con la meta de reducción de emisiones de GEI y de igual forman el reconocimiento que parte de esos recursos deberán provenir de impuestos tanto a familias como empresas.

De acuerdo con la definición que se adoptó en Colombia sobre Desarrollo Bajo en Carbono, se evidencia que al buscar el crecimiento económico pero desligándolo del aumento de las emisiones de GEI se propende por una visión económica del asunto y los elementos propios de los conceptos de desarrollo no son abordados de manera tan directa en esta política. Sin embargo, la formulación e implementación de la Estrategia eventualmente impactará variables del desarrollo del país que requerirán que esta política se vaya adaptando paulatinamente, ello es claro en asuntos clave como la fuente de procedencia de los recursos para financiar las medidas dada la asignación de recursos escasos y el hecho que las medidas a implementar bajo la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono tendrán efectos de segundo orden en diferentes variables sociales y económicas.

El objetivo general del proyecto de investigación fue la identificación de preferencias por diferentes atributos de políticas públicas, tomándose como caso de estudio la Política Nacional de Cambio Climático en uno de sus cuatro componentes, esto es, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono. En este sentido, de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, según la información obtenida a la pregunta de ordenación de las características de la ECDBC de la más importante (1) a la menos importante (4), (Anexo I), la meta fue la que obtuvo el primer lugar, con un porcentaje de 72% de los encuestados que la eligieron como la más relevante entre las cuatro características presentadas para la investigación. La fuente de financiación tuvo el segundo nivel de importancia con 37% de las veces elegido como el segundo atributo más importante. El tercer lugar

lo ocupó la fiscalización, 43%, y el menor orden de importancia asignado fue para el atributo co-beneficios, esto es el valor de 4, fue asignado 54% de las veces por los encuestados.

Recordando que el atributo meta fue definido como la forma en la cual se divide la meta global de reducción de emisiones establecida por la autoridad ambiental entre los distintos sectores económicos y que ello puede realizarse de manera uniforme o diferenciada y teniendo en cuenta los resultado presentados en el Capítulo 3, parece indicar que para la muestra consultada es importante la eficiencia ya que la meta diferenciada indica que independientemente de los aportes actuales e históricos a las emisiones de GEI de los sectores económicos, se tiene en cuenta cuánto le cuesta (en términos monetarios) a éstos implementar las medidas para reducir las emisiones, de forma tal que a quienes les cuesta más se les exige una meta inferior que a aquellos sectores económicos que les resulta más barato implementar las medidas para reducir las emisiones de GEI, a quienes se les exige una meta superior. Claramente el trasfondo de esta definición es una cuestión de eficiencia, es decir, el uso mínimo de recursos, para lograr los objetivos propuestos, en este caso medido en términos de reducción de emisiones de GEI. En este sentido, tal como lo planteó (Sterner, 2007) cuando existen costos de mitigación heterogéneos (como es el caso de los diferentes sectores económicos que contribuyen con el total de emisiones de GEI en Colombia), es decir, *"cuando la facilidad con la cual las empresas pueden reducir las emisiones difiere*", tener en consideración la eficiencia implica que *"cuando los costos de mitigación sean grandes, las empresas que poseen una ventaja comparativa, es decir, pueden mitigar a un costo menor, deberían responsabilizarse por la mayor parte de la reparación".*

Debe tenerse en cuenta con relación a la meta de reducción de emisiones que la muestra de encuestados también consideró que es indispensable tener en cuenta el aporte histórico a las emisiones de GEI, asignándose una meta superior a los sectores que más han contribuido con el total de emisiones, lo cual es un elemento fundamental que proporciona luces para los formuladores de la política sobre la preocupación por cuestiones de equidad[30], tal como se reporta en la literatura económica sobre estas problemáticas. Este punto constituye un reto fundamental para los diseñadores de la política, dada la complejidad que supone en ocasiones lograr la eficiencia y a la vez elementos de equidad en escenarios como el contemplado por la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono.

En relación a la fuente de financiación, el segundo atributo clasificado por los encuestados como el más importante, el cual hace referencia a quién o quiénes financian con recursos económicos las acciones o medidas para reducir las emisiones de GEI fijados como meta, puede decirse de acuerdo a los resultados presentados en el Capítulo 3, que los encuestados prefieren que la financiación sea realizada por ambos actores. Esta aseveración puede confirmarse con el porcentaje de respuesta a la pregunta ¿quién debería pagar el costo de los planes para reducir las emisiones de GEI? (pregunta S.14 en la encuesta, Anexo I), para el cual 82% de los encuestados eligió la opción que las medidas debían ser financiadas de manera conjunta por el Gobierno Nacional a través del presupuesto

[30] Esta premisa se observa en la respuesta a la pregunta S.19 del cuestionario de elección, Anexo I.

público y los sectores económicos; solo 6% de los encuestados considera que los sectores económicos por sí mismos (solos) deben realizar la financiación de las medidas y 10% considera que debe hacerlo únicamente el Gobierno Nacional a través de la destinación de un porcentaje del presupuesto público nacional. Así, existe una correspondencia entre los signos obtenidos en la regresión econométrica y la respuesta a la pregunta mencionada, lo cual da indicios de una racionalidad en las respuestas y por ende un entendimiento del ejercicio de elección realizado.

De los dos atributos anteriores pueden concluirse que los encuestados están interesados en un diseño de una política pública, en este caso una Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono para Colombia, que sea eficiente desde el punto de vista económico, esto es, la asignación de recursos escasos de la mejor manera posible y adicionalmente les interesa el lugar de donde provienen dichos recursos económicos para lograr los objetivos de la política, lo cual desde la teoría económica permite pensar en un cumplimiento del principio de racionalidad económica, postulado fundamental de esta disciplina.

En cuanto al atributo clasificado por los encuestados como el tercer más importante, esto es, la fiscalización, entendida en el estudio como la sanción o penalización impuesta al sector o sectores económicos por incumplimiento de la meta sectorial fijada, dado el monitoreo anual de la autoridad ambiental y recordando que dicha penalización puede ser pecuniaria, reputacional o pecuniaria y reputacional, vale resaltar que el signo asociado con la sanción de carácter reputacional, el cual podría interpretarse en el trasfondo como una falta de credibilidad en los medios masivos de comunicación o también por la creencia que a los sectores económicos no les importa la opinión pública frente a sus actuaciones en materia ambiental; algunas de estas afirmaciones fueron manifestadas por algunos de los encuestados. Ahora bien, de acuerdo a una de las hipótesis que se tenía inicialmente, esto es, que los encuestados preferían un diseño de la ECDBC tal que la sanción fuese tanto pecuniaria como reputacional, de acuerdo con los resultados del Capítulo 3, esta hipótesis se confirma.

Debe tenerse presente que la fiscalización, entendida desde la teoría de la economía ambiental como la suma del monitoreo más las sanciones o penalizaciones impuestas a los infractores, tiene como propósito desestimular conductas no deseables desde el ámbito social (como por ejemplo contaminar) o crear incentivos al cumplimiento de objetivos trazados (como por ejemplo reducir las emisiones de GEI). Para que lo anterior se cumpla, la autoridad ambiental debe tener los recursos técnicos y económicos para hacer seguimiento[31] y el diseño de las sanciones deberá ser de tal forma que impliquen un alto costo para los sectores económicos y con ello se desestimulen las conductas. Teniendo en cuenta los resultados anteriores y si en realidad los medios masivos de comunicación no poseen el suficiente impacto para desestimular las conductas no deseables, la sanción pecuniaria deberá tener un papel protagónico en este contexto.

[31] En el planteamiento de la definición de la característica fiscalización para el presente estudio se partió del supuesto que el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS, autoridad ambiental máxima en Colombia, tiene tal capacidad y recursos y por lo tanto la probabilidad de monitoreo es alta. Por lo anterior, la variable monitoreo se tomó como dada, ceteris paribus.

Finalmente el atributo denominado co-beneficios obtuvo el cuarto lugar de importancia asignado por los encuestados. Recordando que los co-beneficios se refieren a cambios positivos no intencionales de la implementación de las acciones o medidas tendientes a reducir las emisiones de GEI, es decir, se refiere a efectos de segundo orden. Con base en los resultados del Capítulo 3, se evidencia que se prefiere una ECDBC que sí tenga co-beneficios a un diseño de dicha Estrategia que no genere dichos efectos positivos adicionales. En este sentido, se deben promover diseños de las medidas que potencialicen estos efectos de segundo orden, que son deseables, no solo por los resultados obtenidos a partir de la información obtenida de la muestra consultada, si no desde la racionalidad económica de los agentes, donde se prefiere más a menos cuando se trata de un bien, como es el caso de los co-beneficios. Desde el ámbito del desarrollo económico adquiere especial importancia este punto, toda vez que la ECDBC diseñada de forma tal que potencialice la existencia de co-beneficios puede potencializar el cumplimiento de otros objetivos en materias tan diversas como generación de empleo y con ello reducción de las tasas de desempleo nacionales. De igual forma, puede contribuir con el incremento del stock de capital humano capacitado en nuevas tecnologías y el ingreso de nuevos recursos de inversión al país para fomentar la investigación científica aplicada en tecnologías limpias que permitirían al país avanzar por una senda de crecimiento económico acompañado del cumplimiento de estándares internacionales en materia ambiental y disminución de barreras al comercio que posiblemente se generarán en el mediano y largo plazo para sectores altamente contaminantes.

Los atributos considerados para la presente investigación son particulares al caso de estudio, es decir, están ligados directamente con la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono y su conceptualización particular, por ello, podrían tenerse en cuenta como un primer acercamiento que brinda elementos clave sobre las características que podrían ser deseables para esta política y que potencializarían la adhesión de las diferentes partes involucradas en ésta. En este sentido, la presente investigación constituye un primer acercamiento o como se ha manifestado, un avance que muestra el potencial de uso de la herramienta metodológica de los experimentos de elección para el diseño de políticas públicas en general y en el campo ambiental de forma particular, lo cual resulta de gran utilidad para recopilar información fundamental que complemente los diferentes instrumentos de recolección de insumos para los tomadores de decisión.

## 4.2 Recomendaciones

La principal recomendación que se deriva del presente estudio es ampliar la investigación y consultar otros actores claves en el proceso de formulación de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono. Asimismo, al ser esta investigación un primer acercamiento y un aporte metodológico en el país para abordar el análisis de políticas públicas desde la visión de las preferencias de las diferentes partes interesadas, se espera que esta experiencia pueda ser replicada en otros contexto de formulación de políticas, especialmente aquellas asociadas a cuestiones

ambientales y específicamente a las líneas estratégicas de acción en materia de cambio climático en el país, materializados en la Política Nacional de Cambio Climático, toda vez que se constituye en una herramienta de frontera poco conocida en el país y que está siendo usada en otros países con grandes aportes a las discusiones en este campo.

En este sentido, se recomienda consultar diferentes entidades reguladas de los sectores económicos identificados como emisores de GEI. De igual forma consultar con los diferentes ministerios sectoriales, así como una muestra de agremiaciones de los sectores económicos. También se hace importante ampliar la muestra consultada del sector académico, que por cuestiones de acceso y disponibilidad de recursos se vio limitada a una muestra de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia de la Sede Medellín. Una vez realizado este ejercicio, teniendo en cuenta que el método de recolección de información sea el mismo entre los diferentes grupos poblacionales, se sugiere realizar comparaciones en las preferencias entre los actores y con base en dicha información realizar recomendaciones de política basándose en información primaria sobre dichas preferencias que podría suponer elementos complementarios a otros instrumentos usados por los diseñadores de política para la formulación de una política acorde con las diferentes visiones de los actores y con ello se esperaría una mayor aceptación de ésta y mayor compromiso en el cumplimiento de los objetivos en ella fijados.

Entre las limitaciones y con ello recomendaciones de investigaciones adicionales a futuro se sintetizan las siguientes:

- La existencia de efectos de orden. Es necesario que se recopile mayor información en campo para verificar si efectivamente existen efectos de orden que inciden sobre las decisiones de los consultados, para ello se sugiere ampliar la muestra a la cual se le aplica la encuesta teniendo variables de control adicionales y creando sub-grupos (o categorías) de análisis, por ejemplo con base en variables socio –económicas como el género, la edad, programa académico[32]. Por las limitaciones presupuestarias y el alcance de esta investigación no fue posible ampliar la muestra y crear nuevas categorías de análisis que permitieran determinar con mayor certeza si las preferencias en este sentido realmente difieren por el orden en el cual se están presentado los conjuntos de elección o existen otros elementos no observados por el investigador que están influyendo.
- Dado que se trata de una investigación de frontera y constituye un aporte metodológico en una herramienta poco explorada en el campo de apoyo en la formulación de políticas públicas, sin ninguna aplicación en el país, se sugiere que se amplíe su aplicación al análisis de preferencias de otros grupos poblacionales y se aproveche esta investigación como un primer ejercicio de acercamiento en este sentido. Así, se sugiere que se consulte en futuras investigaciones a grupos regulados y entes reguladores en el marco de la Política Nacional de Cambio Climático. Adicionalmente, se sugiere un ejercicio de comparación entre los resultados de dichas investigaciones futuras y la presente, con el objetivo de lograr

[32] Estos sub-grupos o categorías de análisis implicarían un re-agrupamiento de la muestra teniendo en cuenta agrupar a los individuos por variables para las cuales se tenga la hipótesis que inciden significativamente sobre las preferencias y por lo tanto sobre las decisiones. En este sentido, se hace fundamental que en cada sub-grupo exista una muestra significativa de individuos que permita hacer inferencias con mayor precisión.

consolidar una propuesta que logre compatibilizar las diferentes visiones y preferencias de los actores involucrados en dicha política pública.

# Anexos

## A. Anexo: Síntesis métodos de análisis de actores en el contexto de políticas públicas

| Método | Marco/estructura | Supuesto de lo que existe | ¿Qué hace? | Información necesaria | Fuente de información |
|---|---|---|---|---|---|
| **Redes**<br>**Análisis de redes: formulación de redes como un proceso influenciado por la estructura de red** | | | | | |
| Análisis de redes sociales | Características relacionales de redes de actores. | Actores y relaciones entre ellos. | Representa la estructura de red usando modelos gráficos y análisis estadísticos de las relaciones | Datos relacionales: dirección, frecuencia e intensidad de la relación de los actores | Estudios, encuestas, registros históricos |
| Análisis de configuración | Debates entre los grupos de actores. | Actores, definiciones reales, reglas y patrones de interacción. | Relacionar similitudes en las definiciones reales y la frecuencia e intensidad de las interacciones. | Datos históricos y relacionales sobre las interacciones entre los actores y las definiciones | Documentos de política, entrevistas con los representantes de los actores |
| **Valores**<br>**Obtención de las preferencias: formulación de políticas como la elección de la alternativa preferida** | | | | | |
| AHP, la evaluación de atributos múltiples | Jerarquía en diversos atributos y alternativas | Actores, objetivos y preferencias, las alternativas que ofrecen los diversos atributos | Producir jerarquía de elementos o el tipo de modelo de utilidad por atributos y alternativas de clasificación. | Punto de vista de los actores sobre las alternativas, atributos y su clasificación. | Documentos / entrevistas para la estructuración problema; cuestionarios para la clasificación por parte de los actores |

| Método | Marco/estructura | Supuesto de lo que existe | ¿Qué hace? | Información necesaria | Fuente de información |
|---|---|---|---|---|---|
| **Análisis de las partes interesadas: formulación de políticas como un proceso influenciado por actores externos** | | | | | |
| Análisis de partes | Entorno de las partes interesadas, para evaluar el potencial de cooperación y | Las partes interesadas con influencia en el éxito del proyecto e interés en sus | Recopilar y estructurar la información de las partes interesadas, dando como | Las partes interesadas, sus intereses e influencia. | Informantes claves, documentos y, en ocasiones, entrevistas con las |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| interesadas | la amenaza de obstrucción | resultados | resultado estrategias de participación específicas para cada grupo. | | partes interesadas. |
| **Análisis de conflictos: formulación de políticas como un juego no cooperativo** | | | | | |
| Análisis de opciones | Política de "juego", para identificar los conflictos, el control, las áreas de negociación | Los actores con diferentes intereses y opciones para ejercer control sobre los asuntos de interés | Identifica y estructura los actores, sus opciones para ejercer el control y preferencias | Los actores involucrados en cuestiones de política, sus opciones para influir en los resultados y preferencias | Documentos de política y entrevistas con los actores o personas con conocimientos en políticas públicas |
| Análisis metajuego | Política de "juego", para identificar los resultados estables y estrategias de negociación y formación de coaliciones. | Actores con diferentes opciones para ejercer control sobre los asuntos de interés y preferencias por ciertos resultados (posiciones) | Identificar y estructurar a los actores, sus opciones, los resultados factibles y preferencias; evaluar la estabilidad de los resultados matemáticamente. | Actores, sus opciones y preferencias ordinales sobre todo resultado factible. | |
| Modelo gráfico para la resolución de conflictos | Política de "juego" y el impacto de las diferentes estrategias de gestión de riesgos | Actores con diferentes opciones y distintas posiciones, en un contexto de incertidumbre. | Identificar y estructurar a los actores, sus opciones, estrategias y preferencias de riesgo, evaluar matemáticamente la estabilidad de los resultados. | Actores, sus opciones, estrategias de riesgo y preferencias ordinales sobre todos los resultados factibles. | |
| Análisis "hiper-juego" | Política de "juego" y el papel de (des) información y la sorpresa estratégica | Actores con diferentes percepciones sobre los intereses, opciones y posibles resultados, de los demás actores | Identifica y estructura la percepción del conflicto de los actores | Punto de vista de los actores sobre quién está involucrado, sus opciones, preferencias y resultados. | Entrevistas con los actores o informantes claves, documentos de los actores |
| Modelo de la utilidad esperada | Posición de las partes en los conflictos, para predecir el comportamiento de los actores y los resultados de los conflictos | Actores que, impulsada por utilidad esperada y actitudes de riesgo, desafían las posiciones políticas de los demás | Evaluar y estructurar las posiciones políticas y el poder de los actores, así como los intereses y el apoyo de los demás | Intereses, poder y las posiciones de las partes en un conflicto. | Documentos de política y entrevistas con los actores o personas conocedoras |

| Método | Marco/estructura | Supuesto de lo que existe | ¿Qué hace? | Información necesaria | Fuente de información |
|---|---|---|---|---|---|
| **Análisis transaccional: formulación de políticas como negociación política** | | | | | |
| Modelos de procesos transaccionales | Posibilidad de cambio de control entre los diferentes actores de un proceso político | Actores con intereses en temas políticos y (aparente) control sobre esas cuestiones | Evaluar las dependencias del actor, basado en los intereses y el control sobre las cuestiones | Interés de los actores en los temas, así como el control sobre ellos; percepción de dependencia. | Entrevistas o sesiones interactivas con los actores involucrados en temas de interés. |
| Modelos de intercambio de votos | Posiciones políticas de los actores, para predecir los cambios en las posiciones y los resultados de la toma colectiva de decisiones. | Los actores con diferentes posiciones políticas, prominencia y el poder de voto en relación con cuestiones de interés, que participan en el intercambio mutuamente beneficioso de las posiciones políticas. | Evaluar la influencia de los actores sobre las decisiones específicas y predecir los resultados a través del modelado algebraico de intercambios potenciales. | Posiciones de los actores políticos (preferencias por alternativas); prominencia; capacidades para influir en la toma de decisiones. | Entrevistas con informantes claves. |
| Modelos de dinámicas de acceso | Relaciones de acceso y sus consecuencias sobre los resultados de las decisiones. | Redes de actores con preferencias, recursos y (aparente) de acceso a los tomadores de decisiones quienes toman parte en la votación final. | Explicar el establecimiento y cambios en las relaciones de acceso, y evaluar la influencia de las relaciones de acceso con los resultados de las decisiones. | Preferencias de los actores, poder de voto, acceso a los tomadores de decisiones, reglas. | Entrevistas con los expertos o representantes de los actores. |

| Método | Marco/estructura | Supuesto de lo que existe | ¿Qué hace? | Información necesaria | Fuente de información |
|---|---|---|---|---|---|
| **Análisis del discurso: formulación de políticas como el intercambio de argumentos** | | | | | |
| Análisis argumentativo | Diferentes cadenas de razonamiento usados en el debate político y los valores | Un debate político relativamente abierto y transparente, con un cierto | Aplicar una versión adaptada de la lógica formal a la estructura de razonamiento usada en los debates | Razonamiento utilizado en el debate político. | Documentos de política, transcripciones de reuniones, entrevistas con las partes del |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | y supuestos subyacentes. | grado de lógica. | políticos. | | debate. |
| Análisis narrativo de las políticas | Puntos de vista opuestos de los problemas controversiales y posibles metarelatos para reformular esos problemas. | Un debate político relativamente abierto y transparente sobre un tema muy controvertido. | Representar diferentes posiciones en el debate político como narrativas y compararlas para construir meta-narrativa. | Puntos de vista de los actores sobre cuestiones controversiales. | Documentos de política, transcripciones de reuniones, entrevistas con las partes del debate. |
| Metodología Q | Grupo de actores con perspectivas compartidas y una base subyacente | Grupos de actores que compartan una perspectiva similar | Usa el análisis de factores estadísticos para correlacionar opiniones de la gente sobre la base de una muestra de lo expuesto. | Muestra representativa de lo expuesto en el debate político y de la opinión de los actores sobre lo expuesto. | Encuestas anteriores, actores con opiniones sobre lo expuesto. |
| **Cartografía cognitiva: formulación de políticas públicas como resolución de problemas** | | | | | |
| Comparación de mapas causales | Percepciones de los actores para ver similitudes y diferencias y explicar las diferentes estrategias | Actores con creencias en los factores importantes y relaciones causales. | Construir mapas cognitivos de cada actor | Puntos de vista de los actores sobre los problemas de políticas y sus causas. | Sesiones de entrevistas semi-estructuradas con los principales actores. |
| Análisis dinámico de las redes de actores | Percepciones de los actores que permitan el análisis comparativo de los acuerdos, el conflicto, potencial de resolución de problemas, etc. | Actores con creencias individuales acerca de los factores importantes, las relaciones causales, instrumentos de política y objetivos. | Representar la percepción de los actores: supuestos acerca de los principales factores, objetivos, instrumentos y causalidad. | Supuestos de los hechos de los actores, los vínculos y metas en relación a los problemas de política. | Documentos, pero preferiblemente entrevistas o sesiones de trabajo participativo. |

Fuente: Hermans & Thissen (2009), traducción propia.

# B. Anexo: Propuesta preliminar de atributos y niveles discutida con expertos, propuesta 1

| Atributo | Descripción preliminar | Niveles propuestos | Bibliografía soporte |
|---|---|---|---|
| **Concertación de la meta** | Definición y concertación de la meta a la cual se desea llegar en el largo plazo (2040), con el apoyo de todos los actores en sus diferentes niveles de decisión.<br>La meta global está subdividida entre los diferentes sectores económicos, con base en el aporte histórico al total de emisiones de gases de efecto invernadero y las proyecciones de crecimiento económico sectoriales estimadas para el largo plazo.<br>(Principio: responsabilidades compartidas pero diferenciadas) | - Unilateralmente definida por el Ministerio de Medio Ambiente.<br>- Concertada con los sectores económicos.<br>- Concertada con los sectores económicos y Ministerios. | - **Teoría P.P.:** Arroyave Alzate (2011); Cuervo Restrepo (2007); Noël Roth (2003); Lozano Ayala (2008); Muller (2002).<br>- **Otros casos de estudio EDBC:** Clapp et al. (2010); Informe Stern (HM Treasury & Office, 2007).<br>- **Otros:** Algunas ideas extraídas de informe de relatoría primer taller expertos sectoriales (Construcción participativa de escenarios y perspectivas). |
| **Eficiencia** | Logro de la meta sectorial con la menor cantidad de recursos posible. | - Alta (eficiente): lograr la meta de reducción de emisiones asignada con la menor cantidad de recursos posible, sin existir derroche o desperdicio de recursos.<br>- Medio: lograr la meta de reducción de emisiones con un nivel intermedio en el uso de recursos requeridos, existe cierto derroche o desperdicio de recursos, pero no es excesivo.<br>- Baja (ineficiente): lograr la meta de reducción de emisiones asignada con una gran cantidad de recursos, existiendo derroche o desperdicio de recursos. | - **Teoría P.P.:** Arroyave Alzate (2011); Cuervo Restrepo (2007); Noël Roth (2003); Lozano Ayala (2008); Muller (2002).<br>- **Otros casos de estudio EDBC:** Clapp et al. (2010); Informe Stern (HM Treasury & Office, 2007).<br>- **Política Nacional de CC:** CONPES 3700, p.58.<br>- **Otros:** Algunas ideas extraídas de informe de relatoría primer taller expertos sectoriales (Construcción participativa de escenarios y perspectivas). |

| Atributo | Descripción preliminar | Niveles propuestos | Bibliografía soporte |
|---|---|---|---|
| **Costos de las medidas sectoriales** | Aquellos gastos en los cuales se deben de incurrir para implementar las medidas tendientes a reducir las emisiones de GEI.<br><br>Nota: Co –beneficios sociales y ambientales: beneficios adicionales obtenidos de aplicar las medidas sectoriales para reducir las emisiones. Entre los beneficios se encuentra mejoras en la salud, empleo, calidad del aire, mejora en los suelos, calidad del agua, entre otros. | -Altos en relación a los beneficios de reducción de las emisiones y los co – beneficios sociales y ambientales.<br>- Medios en relación a los beneficios de reducción de las emisiones y los co – beneficios sociales y ambientales.<br>- Bajos en relación a los beneficios de reducción de las emisiones y los co – beneficios sociales y ambientales. | **- Otros:** Algunas ideas extraídas de informe de relatoría primer taller expertos sectoriales (Construcción participativa de escenarios y perspectivas). |
| **Monitoreo** | Seguimiento a la meta fijada de reducción de emisiones global y por sectores económicos. | -Seguimiento y reajuste únicamente por parte del MADS.<br>- Seguimiento y reajuste conjunto entre MADS, sectores económicos y Ministerios<br>- Sin seguimiento | **- Otros casos de estudio EDBC:** Clapp et al. (2010);<br>**- Política Nacional de CC:** CONPES 3700, p.58.<br>**- Otros:** Algunas ideas extraídas de informe de relatoría primer taller expertos sectoriales (Construcción participativa de escenarios y perspectivas). |
| **Sanciones (opción 1)** | Castigo o penalización impuesta por el MADS por el incumplimiento de la meta sectorial. | -Sí: son aplicadas sanciones por incumplimiento en las sub-metas sectoriales fijadas.<br>- No: no son aplicadas sanciones por incumplimiento en las sub-metas sectoriales fijadas. | **- Otros:** Algunas ideas extraídas de informe de relatoría primer taller expertos sectoriales (Construcción participativa de escenarios y perspectivas). |
| **Sanciones (opción 2)** | Castigo o penalización impuesta por el MADS por el incumplimiento de la meta sectorial. | -Sanción pecuniaria: multa en dinero por incumplimiento en las sub-metas sectoriales fijadas.<br>- Sanción de imagen: publicación en medios de comunicación del incumplimiento en las sub-metas sectoriales fijadas.<br>- Sanción pecuniaria y de imagen: multa en dinero y publicación en diversos | **- Otros:** Algunas ideas extraídas de informe de relatoría primer taller expertos sectoriales (Construcción participativa de escenarios y perspectivas). |

| Atributo | Descripción preliminar | Niveles propuestos | Bibliografía soporte |
|---|---|---|---|
| | | medios de comunicación del incumplimiento en las sub-metas sectoriales fijadas. | |
| **Incentivos económicos sectoriales** | Estímulo para que sean adoptadas medidas sectoriales tendientes a la reducción de las emisiones de GEI. | - Fomento innovación y competitividad<br>- Fomento inserción en nuevos mercados internacionales<br>- Fomento en el uso de fuentes energéticas no convencionales y menos contaminantes<br>- Reducción de gastos arancelarios para nuevas tecnologías menos contaminantes. | **- Otros:** Algunas ideas extraídas de informe de relatoría primer taller expertos sectoriales (Construcción participativa de escenarios y perspectivas). |
| **Continuas y estables en el tiempo** | Permanencia en el tiempo de la ECDBC y su horizonte de largo plazo, esto es especialmente importante si se tiene en cuenta la variabilidad que tienen las políticas públicas con los ciclos políticos. | - Estable.<br>- Medianamente estable.<br>- Nada estable. | **- Teoría P.P.:** Arroyave Alzate (2011); Cuervo Restrepo (2007); Noël Roth (2003); Lozano Ayala (2008); Muller (2002).<br>**- Política Nacional de CC:** CONPES 3700, p.44. |

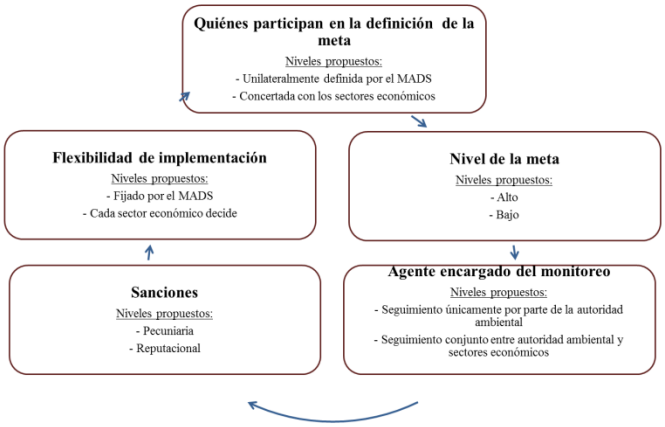
Fuente: elaboración propia, con base en literatura consultada.

# C. Anexo: Principales características identificadas de la revisión de literatura en los cuatro ejes definidos

| **Características/Análisis desde** | **Política Nacional de Cambio climático** | **ECDBC** | **EDBC otras experiencias** | **Política pública** |
|---|---|---|---|---|
| Objetivos, metas | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Asignación específica de recursos (económicos y no económicos) | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Actores foco | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Continuas y estables en el tiempo | ✓ | | | ✓ |
| Coherentes, integrales y legítimas | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Eficaces y eficientes | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Proyección de emisiones, potencial de mitigación y costos | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Evaluación vulnerabilidad | | | ✓ | |
| Priorización de políticas y acciones | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Mecanismos de financiación | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Arreglos institucionales | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Monitoreo, seguimiento y evaluación | ✓ | ✓ | ✓ | |

Fuente: elaboración propia, con base en literatura consultada.

# D. Anexo: Atributos y niveles priorizados en consulta con experto, propuesta 2




Las definiciones para cada uno de los atributos se presentan a continuación:

- **Atributo: Quiénes participan en la definición de la meta**

Entendida como la consulta y participación efectiva de todos los actores en el proceso de concertación del nivel de emisiones que será fijado como meta sectorial. Esto finalmente redunda en el nivel en el cual es considerada como relevante la opinión y conceptos de los diferentes sectores económicos en el proceso de fijación de la meta.

Así, las posibles opciones para este atributo son:

- **Unilateralmente definida por el MADS.** No hay lugar a concertación con los sectores económicos y el MADS define la meta sin consulta ni participación de los sectores.
- **Concertada con los sectores económicos.** El MADS lidera el proceso de fijación de la meta, pero consulta y promueve la participación activa de los diferentes sectores económicos.

- **Atributo: Nivel de la meta**

Porcentaje de reducción de emisiones a 2040, fijado como objetivo de la Estrategia.

Niveles propuestos:

- Alto
- Bajo

- **Atributo: Agente encargado del monitoreo**

Está relacionado con los actores que harán seguimiento a la meta fijada de reducción de emisiones global y por sectores económicos, así como la verificación de la implementación de las medidas para la reducción de las emisiones definidas por los sectores económicos. Este atributo puede medirse a través de la posibilidad que el seguimiento sea realizado únicamente por parte de la autoridad ambiental o que se realice de forma conjunta entre éste y los sectores económicos.

Por lo tanto, las posibles opciones para este atributo son:

- **Seguimiento únicamente por parte de la autoridad ambiental**. El encargado del monitoreo y seguimiento al cumplimiento de la meta la autoridad ambiental, de igual forma se encargará de verificar que las diferentes medidas definidas a nivel sectorial para reducir las emisiones sean ejecutadas y cumplan con sus objetivos.
- **Seguimiento conjunto entre la autoridad ambiental y sectores económicos.** El monitoreo se realizará conjuntamente entre el MADS y los diferentes sectores económicos.

- **Atributo: Sanciones**

Castigo o penalización impuesta por el incumplimiento de la meta sectorial fijada. Ello puede darse en términos pecuniarios o reputacionales, donde el nivel reputacional hace referencia a sanciones de imagen divulgados en medios masivos de comunicación.

Así, los posibles niveles para esta característica son:

- **Pecuniaria.** Multa en dinero por incumplimiento de la meta sectorial fijada.
- **Reputacional.** Penalización a través de la publicación en medios masivos de comunicación del incumplimiento de las metas sectoriales fijadas, lo cual repercute negativamente en la imagen que tienen los demás agentes económicos del sector sancionado.

- **Atributo: Flexibilidad de implementación**

Existen diversos caminos para la implementación de acciones para el logro de la meta, por ejemplo, se pueden fijar sub-metas anuales con una periodicidad definida o puede simplemente fijarse una meta global a largo plazo sin sub-metas anuales. En este contexto la flexibilidad se refiere a la disponibilidad que tenga la autoridad encargada, para que cada sector establezca esta temporalidad autónomamente, definiendo su ruta de implementación y la forma de reportar avances. Así, un escenario menos flexible es aquél en el cual la autoridad define unilateralmente esta periodicidad y la informa a cada sector.
Los niveles propuestos para este atributo son:

- **Fijado por el MADS.**
- **Cada sector económico decide.**

Ahora bien, la fase correspondiente a la validación de la propuesta de atributos y niveles se soporta en los cuestionarios del Anexo 4.

# E. Anexo: Cuestionarios aplicados a grupo focal 1

Para la validación de los atributos y sus respectivos niveles, se realizó una primera consulta con expertos que han tenido algún acercamiento con el diseño de la ECDBC. Esta primera validación se realizó en dos fases. A continuación se presentan los cuestionarios que fueron usados en cada una.

**Fase I.**

PREFERENCIAS SOCIALES POR ATRIBUTOS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO: APLICACIÓN DEL MÉTODO DE EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN AL ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA COLOMBIANA DE DESARROLLO BAJO EN CARBONO-ECDBC

Encuesta piloto para validación con expertos: grupo focal

**PRESENTACIÓN**

Actualmente se está realizando una investigación por parte de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín y Conservación Internacional, con el fin de determinar las preferencias que actores claves tienen por diferentes atributos de las políticas públicas ambientales en Colombia, específicamente de la Política Nacional de Cambio Climático en su componente de mitigación, esto es, lo que ha sido denominado la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono -ECDBC. En términos particulares se quiere conocer de manera preliminar la importancia que le atribuyen diferentes grupos de actores clave, pertenecientes a los sectores económicos objeto de regulación, a distintas características de dicha política pública.

Debe agregarse que esta actividad de grupo focal constituye la primera fase metodológica de la investigación y por lo tanto se tiene un nivel de generalidad bastante alto en las preguntas elaboradas.

Todo lo expresado por ustedes será confidencial, de igual forma debe resaltarse que no existen respuestas correctas o incorrectas dado que solo se está buscando conocer las opiniones de quienes se está consultando, por lo tanto no dude en expresar sus opiniones y en dar su concepto sobre los aspecto abordados.

**GRUPO FOCAL – Fase I**

**Paso 1.**

A continuación lo invitamos a expresarnos su opinión a través de la respuesta a una serie de preguntas. Reiteramos que no existen respuestas correctas o incorrectas, solo buscamos conocer su concepto sobre los temas consultados.

- ¿Ha escuchado hablar de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono?, En caso afirmativo, ¿ha tenido algún acercamiento activo en el proceso de formulación de esta Estrategia? Descríbalo por favor.

_____

_____

- Su opinión acerca del proceso de formulación de la ECDBC es:

_____

_____

- ¿Cree usted que es necesario que quienes diseñan/elaboran las políticas públicas ambientales en Colombia, tengan en cuenta las preferencias o intereses de los diferentes grupos regulados?, ¿por qué? ¿Considera que ello también aplica para el caso de la ECDBC?

_____

_____

- ¿A qué entidad o sector económico pertenece?, ¿conoce las metas de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), planteadas en la ECDBC a la fecha? En caso que su respuesta sea que son diferentes para cada sector económico, liste por favor aquellas que conozca.

_____

_____

**Paso 2.**
A continuación, presentaremos sucintamente la problemática que lleva a pensar en el diseño de una EDBC para Colombia, con el fin de proporcionar un marco general de referencia. Posteriormente, buscamos conocer su concepto sobre unas cuestiones más específicas a las anteriormente mencionadas.

**INTRODUCCIÓN**
Dados los efectos del cambio climático sobre Colombia, los cuales han sido analizados en múltiples estudios, el país ha ratificado diferentes acuerdos establecidos por el Convenio Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, tendientes a la definición de acciones para mitigar los efectos de este fenómeno provocado por la acumulación en la atmósfera de GEI (gases efecto invernadero). Entre dichos acuerdos se encuentra aquél relacionado con la formulación por parte del país de una Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono –EDBC- cuyo propósito general es conducir al país por una senda de crecimiento económico, pero desligándolo del aumento de los GEI generados por los diferentes sectores económicos. Así, en Colombia la EDBC se enmarcó dentro de la Política Nacional de Cambio Climático como un *programa de planeación del desarrollo a corto, mediano y largo plazo*.

En términos generales el diseño e implementación de políticas públicas, y en particular las ambientales y aquellas relacionadas con el cambio climático, enfrentan el reto de compatibilizar los análisis de carácter global que caracterizan el fenómeno, con las características de orden local o regional, o con las características del sector económico en el cual será implementada la política en cuestión. En muchos casos por tanto, el resultado son políticas públicas que desconocen completamente las realidades locales, institucionales o sectoriales donde serán aplicadas, llevando a resultados pobres en el alcance de los objetivos para los cuales fueron diseñadas, esto es, con resultados bajos en términos de las metas trazadas.

Ahora bien, al ser la EDBC de carácter sectorial y tener altas implicaciones para el desempeño de los sectores económicos del país, una de las constantes en su proceso de formulación ha sido la participación de representantes de estos sectores, entre los cuales se encuentran el sector agropecuario, industrial, minero, energético, transporte, construcción, residuos.

Dada la diversidad espacial y sectorial de los regulados y atendiendo la importancia de conocer las preferencias de los regulados por los atributos de la Estrategia, se propone el presente estudio que tiene como objetivo determinar cuáles son las preferencias de los agentes regulados, sectores económicos, por diferentes atributos de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono y cuál es el ordenamiento que ellos establecen y cuáles están dispuestos a sacrificar para ganar en otros (trade-offs).

Como esta fase de la encuesta tiene como propósito identificar su opinión acerca de cuáles son las características o atributos que usted considera son los más relevantes a tener en cuenta para el diseño de la EDBC en Colombia. Para ello, a continuación se aclara aquello que se entenderá en esta investigación como atributos (o características) de la Estrategia, así como sus niveles, para ello será usado un ejemplo ilustrativo:

> Suponga que usted está interesado en comprar una vivienda y para ello existen varias características que son relevantes a la hora de su elección. A esas características se les denomina atributos, los cuales pueden ser por ejemplo (entre otros):
>
> - Estado vivienda
> - Tipo de vivienda
> - Ubicación
> - Tamaño
> - Zona
> - Precio
>
> Existen diferentes "valores" que estos atributos pueden tomar y que serán llamados "niveles", los niveles podrían ser por ejemplo:

| Atributo | Niveles |
|---|---|
| Estado vivienda | Nueva<br>Usada |
| Tipo de vivienda | Apartamento<br>Casa<br>Finca |
| Tamaño | Inferior a 30 metros cuadrados<br>Entre 30 metros cuadrados y 60 metros cuadrados<br>Superior a 60 metros cuadrados |
| Zona | Rural<br>Urbana |
| Precio | Inferior a $40.000.000<br>Entre $40.000.000 y $80.000.000<br>Más de $80.000.000 |

Una vez aclarados los términos atributos y niveles, se le solicita en esta parte que enuncie las 6 características (lo que hemos denominado atributos) que usted considera son más importantes para el diseño de la Estrategia Colombiana de Desarrollo en Carbono:

1. _____

2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

A continuación, le solicitamos que ordene los atributos listados anteriormente por usted según su importancia. Hágalo en el siguiente cuadro de escalas sin repetir atributos en ellas. Es importante que usted recuerde que no hay respuestas correctas o incorrectas, sólo nos interesa saber su opinión. Todas sus respuestas serán confidenciales.

| **Escala** | **Atributo** |
|---|---|
| 6 – Extremadamente importante | |
| 5 – Muy importante | |
| 4 – Medianamente importante | |
| 3 – Moderadamente importante | |
| 2 – Poco importante | |
| 1 – Para nada importante | |

Ahora, para cada uno de los 6 atributos enunciados por usted, describa y enuncie la forma en que usted los definiría y enuncie los niveles que usted consideraría importantes para esos atributos:

| **Atributo** | **Descripción*** | **Niveles** |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

* Nota: la descripción es la definición que usted tiene del atributo, esto es, su significado y qué se entiende por él.

¡Muchas gracias!

**Fase II.**

PREFERENCIAS SOCIALES POR ATRIBUTOS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO: APLICACIÓN DEL MÉTODO DE EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN AL ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA COLOMBIANA DE DESARROLLO BAJO EN CARBONO-ECDBC

La Universidad Nacional de Colombia y Conservación Internacional – Colombia agradecen su participación en el grupo focal de nuestra investigación, proceso que finaliza con esta fase de validación. Todo lo que usted diga o exprese en este ejercicio, se tratará de manera confidencial y anónima, y será usado únicamente para fines académicos. Por ello, igual que en la fase anterior, le invitamos a expresar sus opiniones de manera libre y tranquila, aun cuando esté en desacuerdo con lo planteado.

**GRUPO FOCAL – Fase II**

En esta fase le presentaremos un listado de diferentes atributos de la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono para Colombia, que desde la investigación se han identificado de manera preliminar en la revisión de literatura y documentos oficiales disponibles. Este listado incluye una descripción de los atributos así como los niveles propuestos preliminarmente para cada uno de ellos, de acuerdo con esta primera identificación.

Así, a continuación le invitamos a ordenar los atributos que le presentamos, en la columna denominada *"ordenación de atributos"*, teniendo en cuenta la siguiente escala:

| **Escala ordenación** |
|---|
| 6 – Extremadamente importante. |
| 5 – Muy importante. |
| 4 – Medianamente importante. |
| 3 – Moderadamente importante. |
| 2 – Poco importante. |
| 1– Para nada importante. |

También le pedimos que por favor evalúe los niveles propuestos para cada uno de los atributos, marcando con una ¨X¨ aquellos que considera apropiados y enunciando aquellos otros niveles que considera deben incluirse para el atributo.

| **Atributo** | **Descripción** | **Ordenación atributos** | **Nivel** | |
|---|---|---|---|---|
| **Quiénes participan en la definición de la meta** | Entendida como la consulta y participación efectiva de todos los actores en el proceso de concertación del nivel de emisiones que será fijado como meta sectorial. Esto finalmente redunda en el nivel en el cual es considerada como relevante la opinión y conceptos de los diferentes sectores económicos en el proceso de fijación de la meta. | | Unilateralmente definida por el MADS | |
| | | | Concertada con los sectores económicos | |
| | | | Otro ___ ¿Cuál? | |
| **Nivel de la meta** | Porcentaje de reducción de emisiones a 2040, fijado como objetivo de la Estrategia. Puede ser una meta alta o una meta baja. | | Alta | |
| | | | Baja | |
| | | | Otro ___ ¿Cuál? | |
| **Agente encargado del monitoreo** | Está relacionado con los actores que harán seguimiento a la meta fijada de reducción de emisiones global y por sectores | | Seguimiento únicamente por parte | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | económicos, así como la verificación de la implementación de las medidas para la reducción de las emisiones definidas por los sectores económicos. Este atributo puede medirse a través de la posibilidad que el seguimiento sea realizado únicamente por parte de la autoridad ambiental o que se realice de forma conjunta entre éste y los sectores económicos. | | de la autoridad ambiental | |
| | | | Seguimiento conjunto entre el MADS y los sectores económicos | |
| | | | Otro ___ ¿Cuál? | |
| **Sanciones** | Castigo o penalización impuesta por el incumplimiento de la meta sectorial fijada. Ello puede darse en términos pecuniarios o reputacionales, donde el nivel reputacional hace referencia a sanciones de imagen divulgados en medios masivos de comunicación. | | **Pecuniaria** | |
| | | | **Reputacional** | |
| | | | Otro ___ ¿Cuál? | |
| **Flexibilidad de implementación** | Existen diversos caminos para la implementación de acciones para el logro de la meta, por ejemplo, se pueden fijar sub-metas anuales con una periodicidad definida o puede simplemente fijarse una meta global a largo plazo sin sub-metas anuales. En este contexto la flexibilidad se refiere a la disponibilidad que tenga la autoridad encargada, para que cada sector establezca esta temporalidad autónomamente, definiendo su ruta de implementación y la forma de reportar avances. Así, un escenario menos flexible es aquél en el cual la autoridad define unilateralmente esta periodicidad y la informa a cada sector. | | Fijado por la autoridad ambiental | |
| | | | Cada sector económico decide | |
| | | | Otro ___ ¿Cuál? | |
| | | | Institución local y otros miembros | |
| | | | Otro ___ ¿Cuál? | |

## GRUPO FOCAL – Fase III

Finalmente, le pediremos que responda las siguientes preguntas:

¿Considera usted que los atributos presentados de la ECDBC identificados en la literatura y aquellos propuestos por usted están relacionados entre sí?, ¿por qué?, ¿en cuáles atributos identifica esta relación?

_____

_____

¿Tiene algún comentario adicional que considere relevante y pertinente para la presente investigación?, ¿cuál?

_____

_____

**¡Muchas gracias!**

## F. Anexo: Listado expertos participantes grupo focal 1, ECDBC: Fase I y Fase II

- Oscar Bonilla Uribe, Director Fundación CO2 – Colombia. Correo electrónico: obonilla@c-o2.org
- Ángela Andrade, Directora de Política y Cambio Climático CI - Regional. Correo electrónico: aandrade@conservation.org
- Javier Humberto Sabogal Mogollón, Oficial de Cambio Climático WWF. Correo electrónico: jsabogal@wwf.org.co
- Natalia Arango, Directora Ambiental y de Cambio Climático, Fondo para la Acción Ambiental y la niñez. Correo electrónico: narango@fondoaccion.org, narango@accionambiental.org
- Nicolás Urbina, Director de la carrera de ecología Universidad Javeriana. Correo electrónico: urbina-j@javeriana.edu.co, nurbina@yahoo.com

## G. Anexo: Listado expertos participantes grupo focal 2, ECDBC

- Carlos Alberto Zárate Yepes, Docente e investigador –Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. Correo electrónico: cazarate@unal.edu.co
- Oscar José Mesa Sánchez, Docente e investigador –Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. Correo electrónico: ojmesa@unal.edu.co
- Carlos Adrián Saldarriaga Isaza, Docente e investigador –Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín. Correo electrónico: casaldarriagai@unal.edu.co

# H. Anexo: Cuestionarios aplicados a grupo focal 2

PREFERENCIAS SOCIALES POR ATRIBUTOS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO: APLICACIÓN DEL MÉTODO DE EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN

**PRESENTACIÓN**

Actualmente se está realizando una investigación por parte de la Universidad Nacional de Colombia –Sede Medellín y Conservación Internacional, con el fin de determinar las preferencias por diferentes atributos de las políticas públicas ambientales en Colombia, específicamente de la Política Nacional de Cambio Climático en su componente de mitigación, esto es, lo que ha sido denominado la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono - ECDBC. En términos particulares se quiere conocer, como estudio preliminar que busca ser replicado con otros actores, la importancia que le atribuyen a distintas características de dicha política pública diferentes actores.

Todo lo expresado por ustedes será confidencial, de igual forma debe resaltarse que no existen respuestas correctas o incorrectas dado que solo se está buscando conocer las opiniones de quienes se está consultando, por lo tanto no dude en expresar sus opiniones y en dar su concepto sobre los aspecto abordados.

## GRUPO FOCAL

**Paso 1.**

A continuación lo invitamos a expresarnos su opinión a través de la respuesta a una serie de preguntas. Reiteramos que no existen respuestas correctas o incorrectas, solo buscamos conocer su concepto sobre los temas consultados.

- ¿Ha escuchado hablar de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono?, En caso afirmativo, ¿ha tenido algún acercamiento activo en alguna de las fases de formulación de ésta? Descríbalo por favor.

_____
_____
_____
_____

- Su opinión acerca del proceso de formulación de la ECDBC es:

_____
_____
_____
_____
_____

- ¿Cree usted que es necesario que quienes diseñan/elaboran las políticas públicas ambientales en Colombia, tengan en cuenta las preferencias o intereses de los diferentes grupos regulados?, ¿por qué? ¿Considera que ello también aplica para el caso de la ECDBC?

_____
_____
_____
_____
_____

**Paso 2.**
A continuación, presentaremos sucintamente la problemática que lleva a pensar en el diseño de una EDBC para Colombia, componente de mitigación, con el fin de proporcionar un marco general de referencia. Posteriormente, buscamos conocer su concepto sobre unas cuestiones más específicas a las anteriormente mencionadas.

**INTRODUCCIÓN**
Dados los efectos del cambio climático sobre Colombia, los cuales han sido analizados en múltiples estudios, el país ha ratificado diferentes acuerdos establecidos por el Convenio Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, tendientes a la definición de medidas para mitigar los efectos de este fenómeno provocado por la acumulación en la atmósfera de gases efecto invernadero (GEI). Entre dichos acuerdos se encuentra aquél relacionado con la formulación por parte del país de una Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono –EDBC- cuyo propósito general es conducir al país por una senda de crecimiento económico, pero desligándolo del aumento de los GEI generados por los diferentes sectores económicos. Así, en Colombia la EDBC se enmarcó dentro de la Política Nacional de Cambio Climático como un *programa de planeación del desarrollo a corto, mediano y largo plazo*.

En términos generales el diseño e implementación de políticas públicas, y en particular las ambientales y aquellas relacionadas con el cambio climático, enfrentan el reto de compatibilizar los análisis de carácter global que caracterizan el fenómeno, con las características de orden local o regional, y con las características del sector económico en el cual será implementada la política en cuestión. En muchos casos por tanto, el resultado son políticas públicas que desconocen las realidades locales, institucionales o sectoriales donde serán aplicadas, llevando a resultados pobres en el alcance de los objetivos para los cuales fueron diseñadas, esto es, con resultados bajos en términos de las metas trazadas.

Ahora bien, al ser la EDBC de carácter sectorial y tener altas implicaciones para el desempeño de los sectores económicos del país, así como para los ciudadanos muchas de las medidas que se tomen, una de las constantes en su proceso de formulación ha sido la participación de representantes de estos sectores, entre los cuales se encuentran el sector agropecuario, industrial, minero, energético, transporte, construcción, residuos, sin embargo el concepto de otros sectores poblacionales no se ha considerado.

Dada la diversidad espacial y sectorial de los regulados y atendiendo la importancia de conocer las preferencias de los regulados por los atributos de la Estrategia, así como de quienes se ven afectados por las medidas a ejecutar en el marco de la EDBC, se propone el presente estudio que tiene como objetivo determinar cuáles son las preferencias de distintos grupos poblacionales por diferentes atributos de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono y cuál es el

ordenamiento que ellos establecen y cuáles están dispuestos a sacrificar para ganar en otros (trade-offs).

Como esta fase de la encuesta tiene como propósito identificar su opinión acerca de las características o atributos que usted considera son los más relevantes a tener en cuenta para el diseño de la EDBC en Colombia, de un análisis ya realizado previamente por nosotros, a continuación se aclara aquello que se entenderá en esta investigación como atributos (o características) de la Estrategia, así como sus niveles, para ello será usado un ejemplo ilustrativo:

> Suponga que usted está interesado en comprar una vivienda y para ello existen varias características que son relevantes a la hora de su elección. A esas características se les denomina atributos, los cuales pueden ser por ejemplo (entre otros):
>
> - Estado vivienda
> - Tipo de vivienda
> - Ubicación
> - Tamaño
> - Zona
> - Precio
>
> Existen diferentes "valores" que estos atributos pueden tomar y que serán llamados "niveles", los niveles podrían ser por ejemplo:

| Atributo | Niveles |
|---|---|
| Estado vivienda | Nueva<br>Usada |
| Tipo de vivienda | Apartamento<br>Casa<br>Finca |
| Tamaño | Inferior a 30 metros cuadrados<br>Entre 30 metros cuadrados y 60 metros cuadrados<br>Superior a 60 metros cuadrados |
| Zona | Rural<br>Urbana |
| Precio | Inferior a $40.000.000<br>Entre $40.000.000 y $80.000.000<br>Más de $80.000.000 |

Una vez se ha aclaro aquello que se entenderá por atributos y niveles en esta investigación, le presentaremos un listado de diferentes atributos de la EDBC para Colombia, que desde la investigación se han identificado como aquellos más relevantes, sin desconocer que existen otros los cuales suponemos constantes, ceteris paribus. Este listado incluye una descripción de los atributos así como los niveles propuestos para cada uno de ellos.

A continuación le invitamos a ordenar los atributos que le presentamos, en la columna denominada *"ordenación de atributos"*, teniendo en cuenta la siguiente escala:

| Escala ordenación |
|---|
| 6 – Extremadamente importante. |
| 5 – Muy importante. |
| 4 – Medianamente importante. |
| 3 – Moderadamente importante. |

| |
|---|
| 2 – Poco importante. |
| 1– Para nada importante. |

También le pedimos que por favor evalúe los niveles propuestos para cada uno de los atributos, marcando con una ¨X¨ aquellos que considera apropiados y enunciando aquellos otros niveles que considera deben incluirse para el atributo.

| Atributo | Descripción* | Ordenación atributos | Nivel | |
|---|---|---|---|---|
| Meta de reducción de emisiones de GEI | Forma de establecimiento de la meta de reducción de emisiones de GEI, esto es, ¿cómo se divide la meta global de reducción de emisiones entre los distintos sectores económicos. Puede ser, uniformemente sin ningún tipo de consideraciones especiales para ello, o con base en el costo de reducir las emisiones de GEI para cada sector económico, siguiendo criterios de eficiencia, así a quién más le cuesta reducir se le exige que reduzca menos que a quién le resulta más barato hacerlo. | | Uniforme entre los sectores económicos | |
| | | | Diferenciada entre los sectores económicos con base en el costo de reducción de las emisiones que tiene cada sector | |
| | | | Otro ___ ¿Cuál? | |
| Fiscalización | Castigo o penalización impuesta por el incumplimiento de la meta sectorial fijada. Ello puede darse en términos pecuniarios o reputacionales, donde el nivel reputacional hace referencia a sanciones de imagen divulgados en medios masivos de comunicación. | | Pecuniaria | |
| | | | Reputacional | |
| | | | Pecuniaria y reputacional | |
| | | | Otro ___ ¿Cuál? | |
| Fuente de financiación | Se refiere a quién o quiénes financian con recursos económicos, las medidas para reducir las emisiones de GEI. | | Sectores económicos (gremios) | |
| | | | Gobierno (% presupuesto nacional) | |
| | | | En conjunto, sectores económicos y gobierno | |
| | | | Otro ___ ¿Cuál? | |
| Co-beneficios | Se presentan cambios no intencionales positivos de la implementación de las medidas de mitigación, los cuales no constituían el objetivo de dichas medidas. Por ejemplo se consideran aspectos como la generación de empleo, mejoras en la calidad de aire y salud, reducción de costos, transferencia tecnológica, entre otros. | | Sí | |
| | | | No | |
| | | | Otro ___ ¿Cuál? | |

* Nota: la descripción es la definición que usted tiene del atributo, esto es, su significado y qué se entiende por él.

# I. Anexo: Cuestionario de elección, versión final

## Encuesta: *"Estudio de preferencias por características de la Política Nacional de Cambio Climático, componente de mitigación"*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fecha: | | Código: | B1A |
| Universidad: | | **Hora inicio:** | |
| Facultad a la cual pertenece: | | | |
| Nombre del curso: | | | |
| Docente: | | | |
| Nivel o semestre del curso en su plan de estudios: | | | |
| Número de la sesión: | | | |

**Por favor tenga presente las siguientes consideraciones:**

- ✓ **Esta encuesta** tiene como propósito conocer su opinión sobre la Política Nacional de Cambio Climático, en su componente de la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono (EDBC), esto es, el componente de mitigación.
- ✓ **Esta encuesta es, en su totalidad, confidencial** y solo nos interesa conocer su opinión sobre los temas abordados, así que todas las respuestas serán anónimas.
- ✓ No hay respuestas correctas o incorrectas, únicamente nos interesa conocer su opinión.
- ✓ Por favor no usar equipos tecnológicos como celulares, tablets, computadores, etc.
- ✓ Si tiene alguna pregunta por favor levante la mano y un monitor lo ayudará. Le pedimos por favor no comunicarse con sus compañeros a lo largo del ejercicio.
- ✓ Por favor no retirarse del aula hasta no concluir el ejercicio.
- ✓ Por favor no raye las instrucciones en aquellos lugares no requeridos, para así poder usar nuevamente la encuesta y evitar un alto consumo de papel

⇨ A continuación procedemos a darle una contextualización sobre la Política Nacional de Cambio Climático en el país, enfocada en el componente de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC).

**Descripción general**

Dados los efectos del cambio climático sobre Colombia y su población, los cuales han sido analizados en múltiples estudios, el país ha ratificado diferentes acuerdos establecidos por el Convenio Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático. Algunos de estos acuerdos buscan definir medidas o acciones para mitigar los efectos de este fenómeno provocado por la acumulación en la atmósfera de gases efecto invernadero (GEI). Entre dichos acuerdos, se encuentra uno que actualmente se está formulando en el país, denominado la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono –ECDBC- cuyo propósito general es conducir al país por una senda de crecimiento económico, pero desligándolo del aumento de las emisiones de GEI generados por los diferentes sectores económicos. Así, en Colombia, la EDBC se enmarcó dentro de la Política Nacional de Cambio Climático como un *programa de planeación del desarrollo a corto, mediano y largo plazo*.

La actual formulación de la EDBC en Colombia está siendo liderada por el Gobierno Nacional, en cabeza del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Departamento Nacional de Planeación (DNP), y está siendo concertada con los diferentes sectores económicos que aportan al total de las emisiones de GEI que se emiten en el país. De igual forma, se tiene apoyo del sector académico desde la parte técnica, para la identificación y construcción de los diferentes componentes que conforman la Estrategia.

Según documentos oficiales, entre los diferentes sectores económicos que contribuyen con el total de las emisiones de GEI se encuentra el sector agropecuario con una contribución de 38% al total de las emisiones del país, el sector minero-energético con un aporte de 37%, el sector transporte con 12% del aporte al total de emisiones, el sector de residuos sólidos 6%, el sector industrial con 5%, esto para el año 2004.

Al ser la problemática del cambio climático una cuestión que afecta todo el territorio nacional y sus poblaciones e infraestructura y al ser la EDBC de carácter sectorial, una constante en su actual proceso de formulación ha sido la participación de representantes de los diferentes sectores económicos, sin embargo el concepto de sectores poblacionales como el académico no se ha considerado de forma tan activa.

Dado que usted pertenece activamente al sector académico, queremos conocer su opinión y la importancia que tienen para usted, algunas características que le explicaremos de esta política pública.

Antes de continuar queremos saber usted qué opina:

¿Cree que en Colombia se debe diseñar una política pública tendiente a desligar el crecimiento económico de las emisiones de gases de efecto invernadero (Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono)? (Marque con una equis (X) por favor).

Sí_____ No_____

¿Por qué?

_____

_____

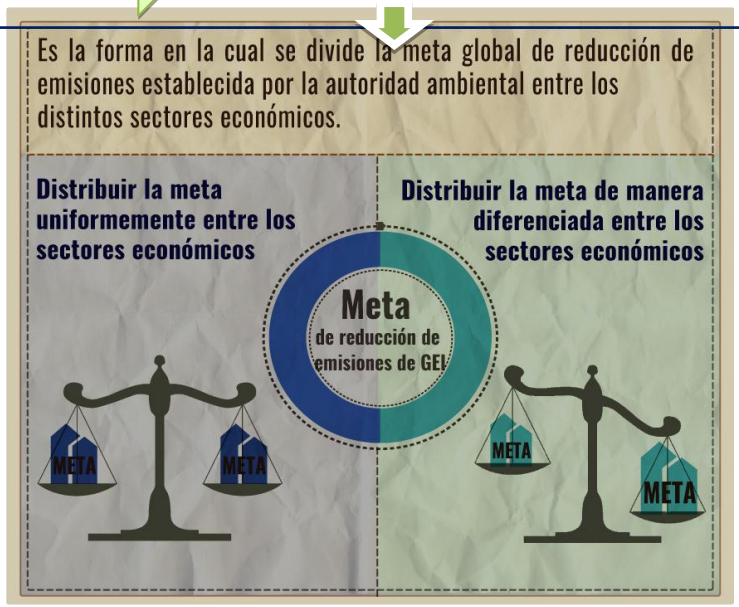
_____

## INSTRUCCIONES

Para la presente investigación se tendrán en cuenta **cuatro (4)** características de la Política Nacional de Cambio Climático en su componente de mitigación de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC). Sabemos que existen otras características, sin embargo, le presentamos las cuatro más relevantes para este estudio específico y suponemos que las demás permanecen constantes.

Por favor observe atentamente las siguientes tarjetas (también proyectadas en la pantalla), las cuales le explicarán esas características de la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono para que pueda comprenderlas bien.

**CARACTERÍSTICA 1** → **META**




Esta característica se refiere a la forma en la cual se divide la meta global de reducción de emisiones establecida por la autoridad ambiental entre los distintos sectores económicos. Una opción es distribuir la meta uniformemente entre los sectores económicos INDEPENDIENTE DE SUS COSTOS DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES, DE SUS EMISIONES ACTUALES E HISTÓRICAS (En los últimos años). La segunda opción es distribuir la meta de manera diferenciada entre los sectores económicos donde, INDEPENDIENTE DE SUS EMISIONES ACTUALES E HISTÓRICAS, a aquellos que les cuesta más reducir se les pide que reduzcan menos y a aquellos que les sale más barato reducir se les exige más.

**Por ejemplo**, supongamos que las emisiones totales en el país son 100 toneladas de GEI y existen dos sectores económicos (sector 1 y sector 2) que emiten dichos gases donde al sector 2 le sale mucho más costoso reducir una unidad de emisiones que al sector 1. Supongamos que la meta fijada por la autoridad ambiental es reducir en 10% esas emisiones al año 2040, esto es, 10 toneladas de GEI, la autoridad ambiental puede decidir:

| Distribuir la meta uniformemente entre los sectores económicos. | Distribuir la meta de manera diferenciada entre los sectores económicos. |
|---|---|
| Todos reducen la misma cantidad de emisiones sin tenerse en cuenta cuánto le cuesta a cada sector hacerlo.<br><br>Según el ejemplo, para ambos sectores económicos se fijaría una meta de 5 toneladas, independientemente si a uno le cuesta más que al otro implementar las acciones para cumplir con ello e independiente de que un sector esté emitiendo más que otro inicialmente. | A cada sector se le asigna una meta diferente, considerando lo que les cuesta (en términos monetarios) implementar las medidas o acciones para reducir la contaminación. Así, a aquellos que les cuesta más reducir las emisiones, se les pide reducir una cantidad menor.<br><br>De acuerdo al ejemplo como al sector 2 le sale más costoso reducir cada tonelada de emisiones, al sector 1 se le pedirá una reducción menor que al sector 1. Por ejemplo, puede ser se le pida al sector 1 que reduzca 7 toneladas de GEI y al sector 2 que reduzca 3. |

**CARACTERÍSTICA 2** → **FISCALIZACIÓN**

La autoridad ambiental realiza un monitoreo anual a una muestra de los sectores para verificar el cumplimiento de la meta sectorial fijada. Para aquellos sectores que incumplan con la meta será impuesta una sanción y/o penalización.
**Por ejemplo**, si al sector 1 se le impuso una meta de reducción de emisiones de 3 toneladas, y sólo reduce 1, se le impondrá una sanción por las dos unidades restantes que dejó de reducir, que puede ser así:

| Pecuniaria: | Reputacional: |
|---|---|
| Cobro de un monto de dinero al sector que incumpla la meta. Este cobro de dinero dependerá de la diferencia entre las emisiones del sector y su meta de reducción. Por ejemplo, si su meta de reducción era de 10 toneladas y el sector redujo 7, el monto de la sanción está en función de las 3 toneladas con las que no cumplió la meta. | En este tipo de sanción, se informa a la opinión pública a través de medios masivos de comunicación y la publicación en listas de la autoridad ambiental aquellos sectores económicos que no cumplieron con la meta de reducción acordada.- |

| Pecuniaria y reputacional: |
|---|
| Se refiere la combinación de la sanción pecuniaria y reputacional. Es decir, aquellos sectores que incumplan no sólo deberán pagar una sanción en dinero sino que harán parte de la lista de sectores que no cumplieron la meta de reducción y que será informada a la opinión pública. |

CARACTERÍSTICA 3

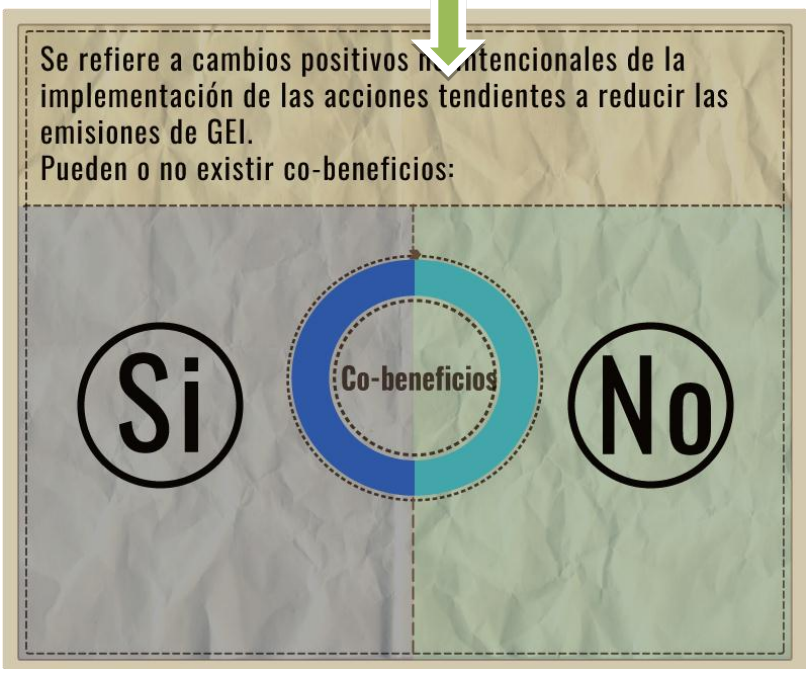
# FUENTE DE FINANCIACIÓN

Esta característica se refiere a quién o quiénes financian con recursos económicos (dinero), las acciones o medidas para reducir las emisiones de GEI que fueron fijados como meta.

| Gobierno Nacional: | Sectores económicos: |
|---|---|
| Esto a través de la destinación de un porcentaje del Presupuesto Nacional para financiar las acciones a implementar por parte de los sectores económicos para disminuir sus emisiones. | Los diferentes sectores económicos que deben cumplir las metas de reducción de emisiones fijadas por la autoridad ambiental, deberán destinar una parte de su presupuesto para financiar las acciones necesarias para reducir las emisiones. |

| Gobierno Nacional y sectores económicos: |
|---|
| Ambos actores destinan un porcentaje de su presupuesto para financiar las acciones necesarias para reducir las emisiones de GEI y con ello cumplir con las metas fijadas. |

**CARACTERÍSTICA 4** → **CO-BENEFICIOS**




Se refiere a cambios positivos no intencionales de la implementación de las acciones tendientes a reducir las emisiones de GEI.

Por ejemplo una acción en el sector transporte para reducir las emisiones ha sido fomentar los sistemas masivos de transporte como el Transmilenio en Bogotá o el Metroplus en Medellín, los cuales funcionan con gas natural. Esta medida trajo co-beneficios positivos en la capacitación y generación de empleo dada la necesidad que alguien opere los buses y permite también mejorar la calidad del aire en las ciudades y con ello la salud humana.

Pueden o no existir co-beneficios:

| Sí: | No: |
|---|---|
| Hay otros efectos positivos adicionales de las acciones que emprenden los sectores económicos para reducir las emisiones de GEI, que no constituían el objetivo de dichas acciones. | No hay efectos positivos adicionales de las acciones emprendidas por los sectores económicos para reducir las emisiones de GEI. |

Si tiene alguna pregunta en esta etapa con relación a las características que le acabamos de explicar por favor levante la mano para resolver dicha inquietud.

Antes de hacer la encuesta le mostraremos y explicaremos un ejemplo de cómo nos informará su opinión acerca de sus preferencias. Tenga en cuenta las **cuatro** características de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono que acabamos de explicarle.

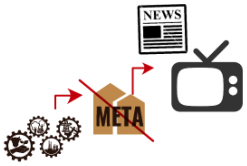
## EJEMPLO

Observe el siguiente cuadro:

¿Usted como miembro activo de la comunidad académica cuál de las siguientes tres opciones de política prefiere?

(Marque con una X el recuadro correspondiente a su elección)

**Ejemplos de elección**

| Características | Política A | Política B | Ninguna Política |
|---|---|---|---|
| **Meta** | Uniformemente | Diferenciada | Usted no elige ninguna de las dos políticas |
| **Fiscalización** | Reputacional  | Pecuniaria y reputacional | |
| **Fuente de financiación** | Gobierno Nacional y sectores económicos | Gobierno Nacional | |
| **Co-beneficios** | No | Sí | |
| Mi opción preferida es | ☐ | ☐ | ☐ |

Cada una de las alternativas que le presentamos se refiere a una forma de diseño específico de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono. Le solicitamos que usted, como miembro activo de la comunidad académica, elija **UNA** de las tres opciones de política que allí se le presentan, la que a usted más le guste.

Tenga en cuenta la combinación de las características que le acabamos de presentar y no sólo una de las características.

Tal como puede observar en el ejemplo la **Política A** de diseño para la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, es que la meta sea distribuida de forma uniforme (igual), entre todos los sectores económicos, esto es, independiente de cuánto le cuesta a cada sector implementar las medidas para cumplir los compromisos; en caso que algún sector económico llegue a incumplir con la meta de reducción, tendrá una sanción reputacional, publicándose su incumplimiento en listas que serán circuladas en medios masivos de comunicación. Las medidas a implementar por parte de los sectores económicos para reducir sus emisiones serán financiadas en partes iguales por el Gobierno Nacional y los sectores económicos y dichas medidas no generarán otros efectos positivos más allá de reducir las emisiones de GEI.

La **Política B**, presentada en este ejemplo, plantea que la meta sea distribuida de forma diferente entre los sectores económicos, considerando que a quienes cuesta más se le exige una meta inferior y a quienes les cuesta menos se les exige más. En esta alternativa de política, si algún sector económico llegase a incumplir con la meta pactada será sancionado con la publicación en listas como sectores que no cumplen el pacto y distribuidas en los medios masivos de comunicación; asimismo será cobrado un monto de dinero por cada unidad de emisiones que no fue reducida y estaba pactada. Finalmente, bajo este escenario las medidas que implementarán los sectores económicos para reducir sus emisiones serán financiadas en su totalidad por el Gobierno Nacional y esas medidas tendrán co-beneficios.

La opción **ninguna política** se refiere a la situación en la cual usted no prefiere ninguna de las dos políticas presentadas.

*Dado lo anterior, si por ejemplo, a usted le gusta más la **Política A**, entonces usted debe marcar con una equis (X) debajo de la política A, donde dice "Mi opción preferida es:". Lo mismo sucede si su opción preferida es la **Política B,** marque con equis (X) debajo de dicha política. Si ninguna de las dos combinaciones anteriores es su preferida, marque con equis (X) la opción **Ninguna política**.*

## ENCUESTA

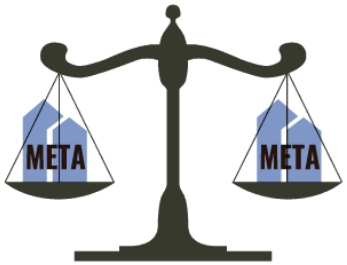
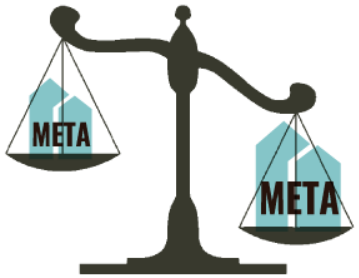
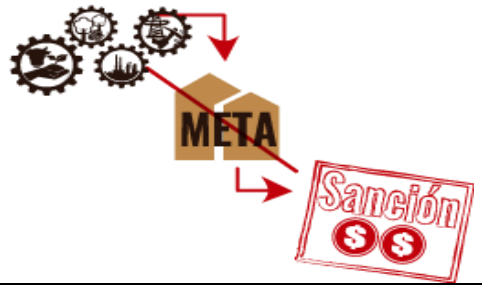
Usted como miembro activo de la comunidad académica, cuál de las siguientes opciones, que se muestran a continuación, prefiere para la conformación del conjunto de características de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono.

Para responder la encuesta, le solicitamos tener presente lo siguiente:

- ✓ **Seguir la secuencia de las preguntas en el orden que se le presentan y sin adelantarse.**
- ✓ Independiente de lo que usted considere una "política ideal", por favor elija entre las 3 alternativas que se presentan.
- ✓ Evite por favor los tachones y diligencie sus respuestas con lapicero.
- ✓ Recuerde que ninguna respuesta es correcta o incorrecta y solo nos interesa conocer sus preferencias.
- ✓ Recuerde también marcar con una equis **(X)** debajo de la política que usted prefiere (UNA SOLA). Tenga en cuenta la combinación de las características y no solo una de ellas.

**¿Usted como miembro activo de la comunidad académica cuál de las siguientes tres opciones de la ECDBC prefiere?**

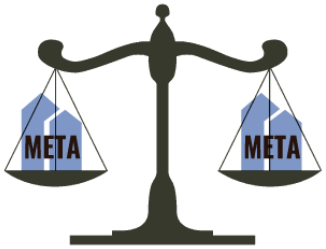
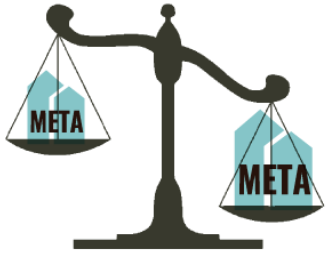
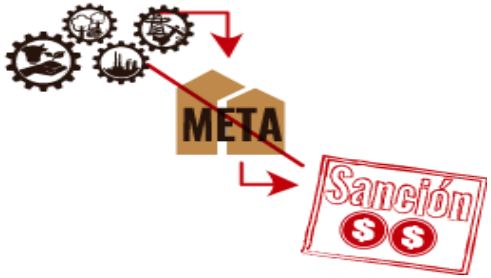
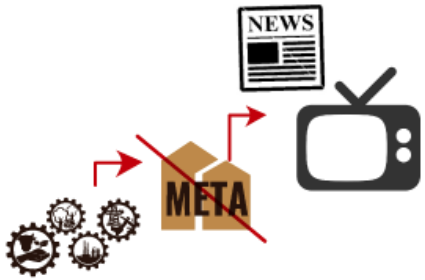
**Conjunto de elección 1**

| | **Política A** | **Política B** | **Ninguna política** |
|---|---|---|---|
| **Meta** | Uniformemente   | Diferenciada   | Usted no elige ninguna de las dos políticas |
| **Fiscalización** | Pecuniaria y reputacional | Pecuniaria   | |
| **Fuente de financiación** | Gobierno Nacional y sectores económicos | Gobierno Nacional | |
| **Co-beneficios** | Sí | No | |

Mi opción preferida es _____ _____ _____

**¿Usted como miembro activo de la comunidad académica cuál de las siguientes tres opciones de la ECDBC prefiere?**

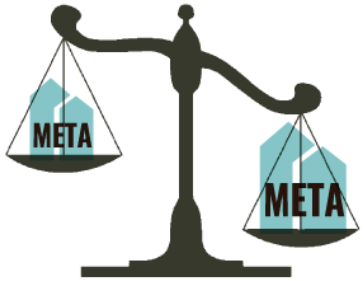
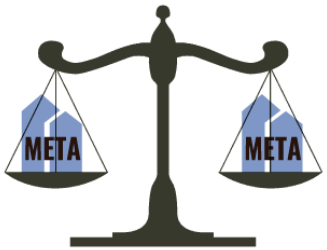
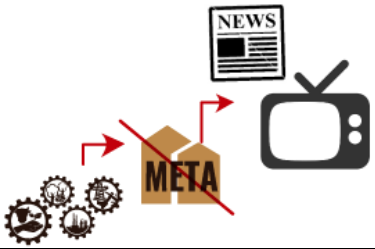
**Conjunto de elección 2**

| Características | Política A | Política B | Ninguna política |
|---|---|---|---|
| **Meta** | Uniformemente   | Diferenciada   | Usted no elige ninguna de las dos políticas |
| **Fiscalización** | Pecuniaria   | Reputacional   | |
| **Fuente de financiación** | Gobierno Nacional y sectores económicos | Gobierno Nacional | |
| **Co-beneficios** | No | Sí | |

Mi opción preferida es _____ _____ _____

**¿Usted como miembro activo de la comunidad académica cuál de las siguientes tres opciones de la ECDBC prefiere?**

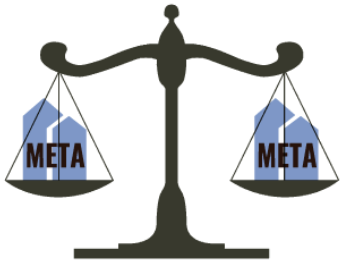
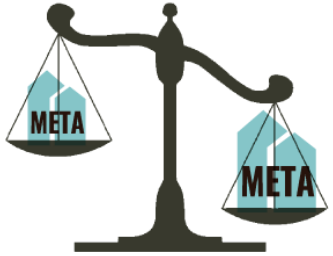
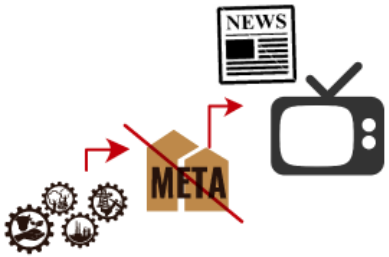
**Conjunto de elección 3**

| Características | Política A | Política B | Ninguna política |
|---|---|---|---|
| **Meta** | Diferenciada   | Uniformemente   | Usted no elige ninguna de las dos políticas |
| **Fiscalización** | Reputacional   | Pecuniaria y reputacional | |
| **Fuente de financiación** | Gobierno Nacional y sectores económicos | Gobierno Nacional | |
| **Co-beneficios** | No | Sí | |

Mi opción preferida es _____ _____ _____

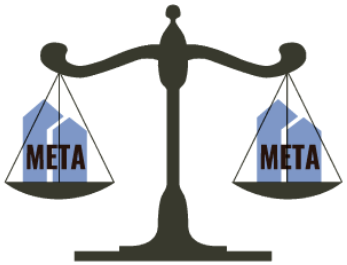
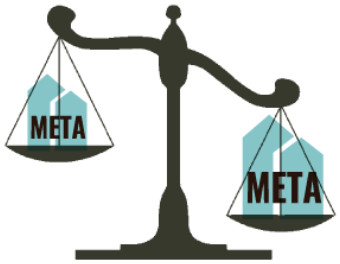
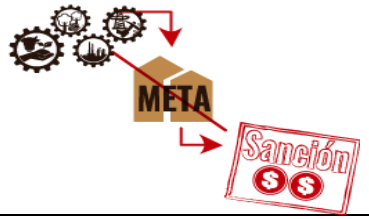
**¿Usted como miembro activo de la comunidad académica cuál de las siguientes tres opciones de la ECDBC prefiere?**

**Conjunto de elección 4**

| Características | Política A | Política B | Ninguna política |
|---|---|---|---|
| **Meta** | Uniformemente   | Diferenciada   | Usted no elige ninguna de las dos políticas |
| **Fiscalización** | Reputacional   | Pecuniaria y reputacional | |
| **Fuente de financiación** | Sectores económicos | Gobierno Nacional y sectores económicos | |
| **Co-beneficios** | No | Sí | |
| Mi opción preferida es | _____ | _____ | _____ |

**¿Usted como miembro activo de la comunidad académica cuál de las siguientes tres opciones de la ECDBC prefiere?**

**Conjunto de elección 5**

| Características | Política A | Política B | Ninguna política |
|---|---|---|---|
| **Meta** | Uniformemente   | Diferenciada   | Usted no elige ninguna de las dos políticas |
| **Fiscalización** | Pecuniaria y reputacional | Pecuniaria   | |
| **Fuente de financiación** | Gobierno Nacional y sectores económicos | Gobierno Nacional | |
| **Co-beneficios** | Sí | No | |

Mi opción preferida es _____ _____ _____

Ahora por favor ordene estas **cuatro** características de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono según la importancia que tienen para usted, teniendo en cuenta que 1 es el más importante y 4 el menos importante. Por favor no repita los números ya asignados.

| **Características** | **Nº Orden** |
|---|---|
| Meta de reducción de emisiones de GEI | |
| Fiscalización | |
| Fuente de financiación | |
| Co-beneficios | |

- ¿En el ejercicio de elección de las dos opciones de política, usted seleccionó la preferida basándose solo en la característica que usted considera más importante o en la combinación de las características? (Marque con una equis (X) por favor).

Basándose en la característica más importante _____
Basándose en la combinación de las características _____

- En caso de no haber elegido una de las opciones de política que se le presentaron, usted lo hizo por cuál de las siguientes razones:

No encontró una combinación de las características de la política que le gustara en el par de alternativas presentado_____
No comprendió el ejercicio _____
No consideró relevante la investigación _____
Otra, ¿cuál? _____

## ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

| **S.1. Edad** | | **S.2. Género (marque con X)** | **F** | **M** |
|---|---|---|---|---|

| **S.3. Estado civil (marque con X)** | | | | **S.4. Ocupación (marque con X)** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Soltero/a | Casado/a | Divorciado/a | Unión libre | Estudiante | Docente | Jubilado | Otro, Cual?_____ |
| | | | | | | | |

En caso de ser estudiante responda las siguientes tres (3) preguntas:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1** | **S.5.** Marque el nivel de estudios que está cursando: | | Pregrado |
| | | | Maestría |
| | | | Doctorado |
| **2** | **S.6.** Programa que está cursando: | | |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | **S.7.** Semestre que está cursando: | |
| | | |
| **S.8.** ¿Cuánto es el valor de sus ingresos mensuales? (salario, beca, aportes familiares, etc.) | | $ _____ |

| Por favor marque con una equis (X) el ítem que corresponde | | Opciones | |
|---|---|---|---|
| **S.9.** | ¿Usted perteneció en el último año a alguna asociación o grupo ambientalista? | SI ¿Cuál? _____ | NO |
| **S.10** | En el último año ¿ha participado en una marcha a favor de alguna causa ambiental? | SI | NO |
| **S.11** | En el último año ¿ha donado dinero a una organización ambiental? | SI | NO |

**Usted como miembro activo de la comunidad académica qué opina acerca de:**

**S.12** A continuación se presentan dos argumentos que algunas veces comenta la gente cuando se habla sobre el ambiente y el crecimiento económico. ¿Cuál de ellos se acerca más a su propio punto de vista? (Marque con una X la opción A o la B).

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A** | Se debería dar prioridad a la protección del medio ambiente, aún si esto causa un menor crecimiento económico y la pérdida de algunos empleos | **B** | El crecimiento económico y la creación de empleos deben ser la mayor prioridad, aun cuando pueda haber algunos daños al medio ambiente |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **S.13** | ¿Considera usted que en el país se deben adoptar planes para reducir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)? | SI | NO |
| | | ¿Porque? | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **S.14** | ¿Quién debería pagar el costo de esos planes para reducir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)? (Marque con una X) | | Gobierno Nacional a través del presupuesto público |
| | | | Sectores económicos |
| | | | Ambos |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **S.15** | ¿El país debería destinar recursos del presupuesto público nacional para implementar medidas tendientes a reducir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)? | SI | NO |
| **S.16** | ¿Cree usted que los sectores económicos trasladarían el costo de las medidas a implementar para reducir las emisiones de GEI a los consumidores a través de mayores precios de los productos y servicios finales? | SI | NO |
| **S.17** | De acuerdo a su opinión ¿esos recursos que se destinen a esta política deberían provenir de impuestos a las empresas, a las familias o ambos? | | Impuestos a empresas |
| | | | Impuestos a familias |
| | | | Ambos |
| **S.18** | En su opinión ¿se debería tener en cuenta cuánto les cuesta a los sectores económicos reducir sus emisiones, como un criterio para asignar la meta? | SI | NO |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **S.19** | En su opinión ¿se debería tener en cuenta el porcentaje de aporte histórico, esto es a lo largo del tiempo, de los sectores económicos, a la hora de fijar las metas de reducción y por lo tanto a quienes más hayan emitido gases a la atmósfera tenga metas más altas que quienes han emitido menos? | SI | NO |
| **S.20** | Antes del día de hoy, ¿había escuchado hablar de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono? | SI | NO |
| **S.21** | Antes del día de hoy, ¿había escuchado hablar de los Acuerdos Internacionales que ha firmado Colombia en materia de cambio climático? | SI | NO |
| **S.22** | ¿Cree usted que es necesario que quienes diseñan/elaboran las políticas públicas tengan en cuenta las preferencias o gustos de los actores clave, por ejemplo los sectores económicos, y la academia como es el caso de la ECDBC? | SI | NO |
| **S.23** | ¿Qué tan interesado está usted en la política ambiental del país? | | Muy interesado |
| | | | Algo interesado |
| | | | No muy interesado |
| | | | Nada interesado |
| **S.24** | ¿Qué tan arriesgado se considera usted? | | Muy arriesgado |
| | | | Medianamente arriesgado |
| | | | Poco arriesgado |

**¡Muchas Gracias por su colaboración!**

Hora de finalización:
_____

# Bibliografía


Akter, S., Bennett, J., & Ward, M. B. (2012). Climate change scepticism and public support for mitigation: Evidence from an Australian choice experiment. *Global Environmental Change*, *22*(3), 736–745. doi:10.1016/j.gloenvcha.2012.05.004

Alpizar, F., Carlsson, F., & Martinsson, P. (2001). *Using Choice Experiments for Non-Market Valuation* (No. 52). *Working Papers in Economics* (Vol. 52). Retrieved from http://eepsea.net/pub/sp/10301141930choiceexperiments.pdf

Alpízar, F., Carlsson, F., & Martinsson, P. (2001). Using Choice Experiments for Non-Market Valuation. *Economic Issues*, *8*, 83–110.

Aravena, C., Martinsson, P., & Scarpa, R. (n.d.). *Energía Eólica en Chile Un estudio de Actitudes y Preferencias por Parques Eólicos en la VIII Región*. *Serie Documentos de Trabajo Economía UDEC DT 05-07 Energía Eólica en Chile*. Retrieved from http://152.74.80.83/economia/DT/DT05-07.pdf

Arjona Ramírez, L. A. (2008). ACCOUNTABILITY EN MÉXICO DESDE LA TEORÍA AGENTE-PRINCIPAL. Retrieved from http://lanic.utexas.edu/project/etext/llilas/ilassa/2008/arjona.pdf

Arroyave Alzate, S. (2011). Las políticas públicas en Colombia: Insuficiencias y desafíos. *FORUM*, *1*, 95–111. Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3989279.pdf

Barba, D. C. (n.d.). La huella de carbono en el marco de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono. *Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Retrieved February 1, 2013, from http://www.cepal.org/dmaah/noticias/paginas/1/40741/09_Diana_Pati%C3%B1o.Colombia.pdf

Bateman, I. J., Carson, R. T., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., … Swanson, J. (2002). *Economic Valuation with Stated Preferences Techniques. A Manual*. UK: Edward Elgar Publishing Limited.

BID, D.-. (2014). *Impactos del cambio climático en Colombia Síntesis*. Bogotá, Colombia.

Blanco, J. (2000). *Panorama del cambio climático en Colombia* (Vol. 146). Santiago de Chile.

Brazell, J. D., Diener, C. G., Karniouchina, E., Moore, W. L., Séverin, V., & Uldry, P. F. (2006). The no-choice option and dual response choice designs. *Marketing Letters*, *17*(4), 255–268. doi:10.1007/s11002-006-7943-8

Cardona, A. (2009). *Mapeo Institucional. Actores relacionados con el abordaje del cambio climático en Colombia. Proyecto Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unida*. Bogotá, Colombia. Retrieved from

http://www.pnud.org.co/img_upload/6162646162643434353537373735353 5/CAMBIOCLIMATICO/1. Productos del Proyecto de Transversalización del Cambio Climático/1. Productos del Pyto/1.7. Mapeo CambioClimatico Colombia.pdf

Carlsson, F. (1999a). Chapter 5. Analysis of Choice Experiment Responses. In *Stated Preference Methods*.

Carlsson, F. (1999b). Chapter 6. Aspects on the Design of a Stated Preference Survey. In *Stated Preference Methods*.

Carlsson, F., & Martinsson, P. (2003). Design techniques for stated preference methods in health economics. *Health Economics*, *12*(4), 281–294. doi:10.1002/hec.729

Carlsson, F., & Martinsson, P. (2007). How Much is Too Much? *Environmental and Resource Economics*, *40*(2), 165–176. doi:10.1007/s10640-007-9146-z

Carson, R. T., Louviere, J. J., & Wei, E. (2010). Alternative Australian climate change plans: The public's views. *Energy Policy*, *38*(2), 902–911. doi:10.1016/j.enpol.2009.10.041

Clapp, C., Briner, G., & Karousakis, K. (2010). *LOW -EMISSION DEVELOPMENT STRATEGIES (LEDS ): TECHNICAL , INSTITUTIONAL AND POLICY LESSONS*. Paris. Retrieved from http://www.oecd.org/environment/cc/46553489.pdf

Climate Finance. (2015). Las finanzas del clima en Colombia. Retrieved September 30, 2015, from http://climatefinance.info/colombia

Cole, S., & Brännlund, R. (2009). *Climate Policy Measures : What do people prefer?* Umeå University, Sweden.

Comstock, M., Santelices, I., & Vanamali, A. (2012). *Caso de estudio: Proceso Nacional de Cambio Climático de Colombia*.

CONPES, & DNP. Documento Conpes 3700. Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones de cambio climático en Colombia (2011). Bogotá DC, Colombia.

Cuervo Restrepo, J. I. (2007). Las políticas públicas: entre los modelos teóricos y la práctica gubernamental (una revisión a los presupuestos teóricos de las políticas públicas en función de su aplicación a la gestion pública colombiana). In *Ensayos sobre políticas públicas* (Primera ed., p. 350). Bogotá DC, Colombia: Universidad Externado de Colombia.

DNP. (2013). *ABC: Adaptacion Bases Conceptuales Marco Conceptual y lineamientos del Plan Nacional de Adaptacion al Cambio Climático (PNACC)*. Bogotá DC, Colombia.

Energy Sector Management Assistance Program -ESMAP. (2009). *Estudios de países sobre crecimiento con bajas emisiones de carbono Puesta en marcha Experiencia extraída de seis países*. Retrieved from https://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/2011000172SPAspa_LowRes.pdf

Farfán, G. (2007). El nuevo institucionalismo histórico y las políticas sociales. *Polis*, *3*, 87–124. Retrieved from http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72630105

Galiani, S. (2006). *Políticas sociales: instituciones, información y conocimiento*. Santiago de Chile. Retrieved from http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/23779/sps116_LCL2482.pdf

García Sánchez, I. M. (2007). La nueva gestión pública: evolución y tendencias. *Presupuesto Y Gasto Público*, 37–64. Retrieved from http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu_gasto_publico/47_GarciaSanchez.pdf

Gendron, C. (2014). Beyond environmental and ecological economics: Proposal for an economic sociology of the environment. *Ecological Economics*, *105*, 240–253. doi:10.1016/j.ecolecon.2014.06.012

Giorgetti, A. (2007). A Discussion on Decoupling Economic Growth from the Emissions of Carbon Dioxide. *Environment Waikato Technical Report*.

Haaijer, R., Kamakura, W., & Wedel, M. (2001). The ´no-choice´alternative in conjoint choice experiments. *International Journal of Market Research*, *43*, 93–106.

Handrich, A. L., Kemfert, C., Mattes, A., Pavel, F., & Traber, T. (2015). *Turning point : Decoupling Greenhouse Gas Emissions from Economic Growth*. Berlin, Alemania.

Hanley, N., & Bergmann, A. (2004). VALUING THE ATTRIBUTES OF RENEWABLE ENERGY INVESTMENTS IN SCOTLAND. *Strathprints Institutional Repository*. Retrieved from http://strathprints.strath.ac.uk/7218/1/strathprints007218.pdf

Hanley, N., Mourato, S., & Wright, R. E. (2001). CHOICE MODELLING APPROACHES : A SUPERIOR ALTERNATIVE FOR ENVIRONMENTAL VALUATION ? *Journal of Economic Surveys*, *15*(3), 435–462. Retrieved from http://www2.czp.cuni.cz/Vzdel/letni_skola/program/Hanley_Choice modelling approaches_a superior alternative for environmental valuation.pdf

Hermans, L. M., & Thissen, W. a. H. (2009). Actor analysis methods and their use for public policy analysts. *European Journal of Operational Research*, *196*(2), 808–818. doi:10.1016/j.ejor.2008.03.040

Herrera Santos, C. M., Gómez Rodríguez, A., & Ortega-P., S. C. (2010). *Colombia: Hacia una economía baja en carbono*. Bogotá, Colombia.

HM Treasury, & Office, F. and C. (2007). *Stern Review: The Economics of Climate Change*. Retrieved from http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf

IDEAM. (2010). *Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Bogotá, Colombia.

Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales -IDEAM. (2009). *Inventario Nacional de Fuentes y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero 2000 - 2004*. (IDEAM, Ed.). Bogotá, Colombia.

IPCC. (2013). *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Retrieved from http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf

IPCC. (2014). *Climate Change 2014 Synthesis Report Summary Chapter for Policymakers*. Retrieved from http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf

Jaramillo, M. (2014). *The coordination of climate finance in Colombia Colombia*. London.

Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the Firm : Managerial Behavior , Agency Costs and Ownership Structure Theory of the Firm : Managerial Behavior , Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics*, *3*, 305–360. Retrieved from http://www.sfu.ca/~wainwrig/Econ400/jensen-meckling.pdf

Komarek, T. M., Lupi, F., & Kaplowitz, M. D. (2011). Valuing energy policy attributes for environmental management: Choice experiment evidence from a research institution. *Energy Policy*, *39*(9), 5105–5115. doi:10.1016/j.enpol.2011.05.054

Lahera, E. (2004). *Política y políticas públicas*. Santiago de Chile. Retrieved from http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/19485/sps95_lcl2176p.pdf

Lancaster, K. J. . (1966). A New Approach to Consumer Theory. *The Journal of Political Economy*, *74*(2), 132–157. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/1828835

Layton, D. F., & Brown, G. (2000). Heterogeneous Preferences Regarding Global Climate Change. *The Review of Economics and Statistics*, *82*(November), 616–624.

Longo, A., Markandya, A., & Petrucci, M. (2008). The internalization of externalities in the production of electricity: Willingness to pay for the attributes of a policy for renewable energy. *Ecological Economics*, *67*(1), 140–152. doi:10.1016/j.ecolecon.2007.12.006

Louviere, J., Hensher, D. A., & Swait, J. D. (2000). *Stated Choice Methods. Analysis and Application*. Cambrigde, Reino Unido: Cambridge University Press.

Louviere, J. J., Hensher, D. A., & Swait, J. D. (2000). *Stated choice methods: analysis and application*. *Journal of Applied Econometrics* (Vol. 17). Cambridge, United Kingdom: Press Syndicate of The University of Cambridge. doi:10.1002/jae.701

Lozano Ayala, A. (2008). Aspectos sobre el saber en políticas públicas. In *Aspectos sobre política pública: ejercicios e instrumentos para el análisis* (Primera ed.). Bogotá DC, Colombia: Universidad Nacional de Colombia -Sede Bogotá.

Luce, R. (1959). *Individual Choice Behavior: A Theoretical Analysis*. *Individual Choice Behavior: A Theoretical Analysis*. Retrieved from http://www.ams.org/bull/1960-66-04/S0002-9904-1960-10452-1/home.html

Lütken, S., Fenhann, J., Hinostroza, M., Sharma, S., Holm Olsen, K., & Zaballa Romero, M. (2013). *Estrategias de Desarrollo bajo en Carbono Como marco general para la identificación e implementación de Medidas de Mitigación Nacionalmente Apropiadas (NAMAs) en países en desarrollo*. Roskilde, Dinamarca.

MADS. (n.d.). *Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono -ECDBC*. Bogotá, Colombia. Retrieved from http://www.minambiente.gov.co/documentos/DocumentosGestion/cambio_climatico/estrategia_bajo_carbono/100713_cartilla_ecdbd.pdf

MADS, & DNP. (2002). Lineamientos de política de cambio climático: resumen ejecutivo. Bogotá DC, Colombia. Retrieved from http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos Office/lineamientos de política de cambio climático.doc

MADS, IDEAM, & PNUD. (2001). *Colombia: Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Colombia. Retrieved from http://unfccc.int/resource/docs/natc/colnc1.pdf

Mayston, D. (1993). Principals, Agents and the Economics of Accountability in the New Public Sector. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, *6*, 68–96.

McFadden, D. (1976). *Behavioral Travel-Demand Models*. California.

Mendieta, M. P. (2010). Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono ECDBC. *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Retrieved February 1, 2013, from http://mitigationpartnership.net/sites/default/files/u1300/060312_ecdbc_cambio_climatico.pdf

Muller, P. (2002). La producción de las políticas públicas. In *Las políticas públicas* (Primera ed., pp. 55–82). Bogotá DC, Colombia: Universidad Externado de Colombia.

Mulugetta, Y., & Urban, F. (2010). Deliberating on low carbon development. *Energy Policy*, *38*(12), 7546–7549. doi:10.1016/j.enpol.2010.05.049

Muñoz González, N. F. (2011). *Análisis neoinstitucional de la política pública para la reforma del sistema de transporte de Bogotá - Sistema Integrado de Transporte Público SITP – en su aporte a la construcción del derecho a la ciudad y a la movilidad en Bogotá*. Pontificia Universidad Javeriana. Retrieved from http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/1407/1/MunozGonzalezNelsonFernando2011.pdf

North, D. C. (1990). A Transaction Cost Theory of Politics. *Journal of Theoretical Politics*, *2*(4), 355–367. doi:10.1177/0951692890002004001

Peters, G. (2003). *El Nuevo Institucionalismo. Teoría Institucional en ciencia política*. Barcelona: Editorial Gedisa.

PNUD. (2011). *Preparación de Estrategias de Desarrollo Bajo en Emisiones y Adaptado al Cambio Climático: Una Guía Práctica del PNUD*.

Pompilio Sartori, J. J. (2006). Diseño de un experimento de preferencias declaradas para la elección de modo de transporte urbano de pasajeros. *Revista de Economía Y Estadística*, *XLIV*(2), 43.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2009). *Diseño de una nueva ruta baja en carbono para el desarrollo. Lineamientos para la Planificación integrada del cambio climático para gobiernos regionales*.

Rivas Leone, J. A. (2003). El neoinstitucionalismo y la revalorización de las instituciones. *Revista Reflexión Política*, 36–46. Retrieved from http://aulavirtual.derecho.proed.unc.edu.ar/pluginfile.php/17335/mod_resource/content/0/neo_institucionalismo.pdf

Soubbotina, T., & Sheram, K. (2000). *Beyond Economic Growth: Meeting the Challenges of Global Development*. *Beyond economic growth: meeting the challenges of global development*. Washington D.C: World Bank.

Stein, E., Tommasi, M., Echebarría, K., Lora, E., & Payne, M. (2006). *La política de las políticas públicas*. New York.

Sterner, T. (2007). *Instrumentos de política para el manejo del ambiente y los recursos naturales* (Primera.). Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Swait, J., & Louviere, J. (1993). The Role of the Scale Parameter in the Estimation and Comparison of Multinomial Logit Models. *American Marketing Association*, *30*(3), 305–314.

UNESCO -Social and Human Sciences. (2015). Más sobre la naturaleza y el estatus de los instrumentos legales y programas. Retrieved October 3, 2015, from http://www.unesco.org/new/es/social-and-human-sciences/themes/advancement/networks/larno/legal-instruments/nature-and-status/

Urban, F., & Hedger, M. (2010). *Low Carbon Development: Strategic Guidance Sheet. IDS*.

Vargas Hernández, J. G. (2008). Perspectivas del Institucionalismo y Neoinstitucionalismo. *Ciencia Administrativa*, *1*, 47–58. Retrieved from http://colaboracion.uv.mx/iiesca/Revista2008_1/E_REVISTA2008_1.pdf#page=51\nhttp://www.uv.mx/iiesca/files/2012/12/perspectivas2008-1.pdf

Vázquez R., M. X., & González, C. L. (2002). Consistencia en los experimentos de elección. Una aplicación a los efectos de la calidad ambiental en la salud. In *IX Encuentro de Economía Pública "Hacienda Pública y Medio Ambiente"* (pp. 1–22). Vigo. Retrieved from file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-ConsistenciaEnLosExperimentosDeEleccion-3132083.pdf

Vermeulen, B., Goos, P., & Vandebroek, M. (2008). Models and optimal designs for conjoint choice experiments including a no-choice option. *International Journal of Research in Marketing*, *25*(2), 94–103. doi:10.1016/j.ijresmar.2007.12.004

Verolme, H., & Korduan, J. (n.d.). *Explorando las vías de desarrollo sostenible bajas en carbono: Una introducción a los debates internacionales*.

VILLEGAS, C. I., MACHADO, J., ÁLVAREZ, F., JAIME, M., BERROUET, L., VEGA, J., … ROLDÁN, C. (2006). *Valoración económica de los atributos ambientales de un ecosistema estratégico a través del método de experimentos de elección. Estudio de caso: zona del Urabá - Chocoano en jurisdicción del municipio de Acandí*.

Walker, W. E. (2000). Policy Analysis : A Systematic Approach to Supporting Policymaking in the Public Sector. *JOURNAL OF MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS*, *27*(December 1999), 11–27.

Yuan, H., Zhou, P., & Zhou, D. (2011). What is low-carbon development? A conceptual analysis. *Energy Procedia*, *5*, 1706–1712. doi:10.1016/j.egypro.2011.03.290

Zapata Martí, R., Caballeros, R., Mora, S., Jarquín, E., & Perfit, J. (2000). *Un tema del desarrollo: la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres*. México. Retrieved from http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=1441515

Zárate Yepes, C. A. (2008). Ecologismos: entre la ideología y la utopía. In *Historia de las ideologías políticas -Proyecto Ágora* (p. 788). Medellín. Retrieved from http://terranova.udea.edu.co/agora/

Zwerina, K., Huber, J., & Kuhfeld, W. F. (1996). A General Method for Constructing Efficient Choice Designs, 39–59.