

1-1-2018

Alternativa al crecimiento minero-energético en Colombia

Paula Sthefanny Bautista Vázquez

July Alexandra Penagos Castañeda

Harold Iván Rodríguez Neira

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia>

Citación recomendada

Bautista Vázquez, P. S., Penagos Castañeda, J. A., & Rodríguez Neira, H. I. (2018). Alternativa al crecimiento minero-energético en Colombia. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/606>

This Trabajo de Grado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Económicas y Sociales at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Economía by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

ALTERNATIVA AL CRECIMIENTO MINERO-ENERGÉTICO EN COLOMBIA

PAULA STHEFANNY BAUTISTA VÁZQUEZ

JULY ALEXANDRA PENAGOS CASTAÑEDA

HAROLD IVÁN RODRÍGUEZ NEIRA

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

ECONOMÍA

BOGOTÁ D.C. 2018

ALTERNATIVA AL CRECIMIENTO MINERO-ENERGÉTICO EN COLOMBIA

PAULA STHEFANNY BAUTISTA VÁZQUEZ

JULY ALEXANDRA PENAGOS CASTAÑEDA

HAROLD IVÁN RODRÍGUEZ NEIRA

MODALIDAD:

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN

DIRECTOR:

GONZALO COMBITA MORA

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

ECONOMÍA

BOGOTÁ D.C. 2018

ALTERNATIVA AL CRECIMIENTO MINERO-ENERGÉTICO EN COLOMBIA

RESUMEN

La globalización ha permitido que en Colombia el sector minero energético sea impulsado como uno de los sectores más importantes en los últimos años, siendo una de las locomotoras del crecimiento económico del país. Esto se denomina como reprimarización de la economía, que ha dado paso a una pérdida excesiva de la biodiversidad, un crecimiento poco sostenible, distribuciones desiguales de los ingresos, y condiciones de empleo poco favorables. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es establecer una alternativa para la economía colombiana, diversificando su estructura productiva hacia otros sectores. De tal manera que, cabe preguntarse si es viable reconceptualizar y reestructurar el modelo de crecimiento colombiano, bajo la hipótesis que afirma que un cambio estructural del modelo económico minero-energético logrará un equilibrio entre el nivel económico, social y ambiental. Para el cumplimiento del objetivo, en una primera parte, se describirán las problemáticas y alternativas que existen alrededor de esta actividad económica; luego se hará una comparación de Colombia con otras estructuras productivas evidenciando dichos problemas. Y, finalmente, se analiza la viabilidad de un cambio estructural del aparato productivo colombiano.

Palabras clave:

Sector minero energético, Crecimiento económico; cambio estructural; reprimarización

Clasificación JEL (Journal of Economic Library)

O13, Q51, Q56

ABSTRACT

Globalization has allowed the energy-mining sector in Colombia to be promoted as one of the most important sectors lately, turning into one of the country's 'locomotoras' of the economic growth. This is known as reprimarization of the economy and has allowed an excessive loss of biodiversity, a non-sustainable growth, unequal distributions of incomes and non-favorable conditions of employment. Hence, the objective of this investigation is to establish an alternative for the Colombian economy, diversifying its productive structure towards other sectors. Under such circumstances, it is possible to ask if it is viable to reconceptualize and restructure the Colombian growth model, with the hypothesis which affirms that a structural change of the energy-mining economic model will achieve a balance among the economic, social and environmental levels. In order to achieve this objective, in the first part of the investigation, the problems and alternatives of this activity will be described; then, a comparison between Colombia and other countries will be done, showing those problems. Last but not least, the viability of a structural change of the Colombian productive apparatus will be analyzed.

Keywords:

Energy-mining sector; Economic growth; Structural change; reprimarization.

JEL (Journal of Economic Library)

O13, Q51, Q56

AGRADECIMIENTOS

Primero queremos agradecer a Dios por la fortaleza y sabiduría que nos brindó durante este proceso de investigación. Además, agradecer especialmente a nuestros padres y hermanos por el apoyo, dedicación y paciencia a lo largo de toda nuestra formación académica y personal.

Por último, agradecemos a la Universidad de la Salle, específicamente al semillero de investigación *Enfoques alternativos de la macroeconomía del desarrollo*, dirigido por nuestro asesor Gonzalo Combata Mora, por guiarnos, acompañarnos y compartir su conocimiento con nosotros.

Tabla de contenido

1.	Introducción	7
2.	Síntesis de las fases del proceso investigativo	8
3.	Relaciones existentes entre la práctica investigativa y el proceso de formación	9
3.1	Problemática abordada	9
3.2	Objetivos.....	10
3.2.1	Objetivo general	10
3.2.2	Objetivos específicos.....	10
3.3	Marco teórico y conceptual	11
3.4	Metodología.....	14
3.4.1	Problemas y soluciones: revisión teórica y práctica de la actividad minero-energética	15
3.4.2	Comparación estructuras productivas: Colombia frente a otras economías	20
3.4.3	Cambio estructural adaptado a la economía colombiana	30
3.5	Análisis de contexto (Innovación, pertinencia e impacto social)	48
3.6	Resultados, análisis y discusión.....	49
3.6.1	Resultados	49
3.6.2	Análisis y discusión.....	50
3.7	Conclusiones y recomendaciones.....	50
3.7.1	Conclusiones	52
3.7.2	Recomendaciones.....	54
3.8	Referencias	55

1. Introducción

Colombia es reconocida internacionalmente por su riqueza de recursos naturales, lo que permite que las actividades económicas más importantes del país estén relacionadas con estos, como en su momento lo fue la producción de banano y café, y como lo es ahora la extracción y explotación de recursos pertenecientes al sector minero energético, el cual ha sido el principal motor de crecimiento en los últimos años, llegando a ser conocido como la ‘locomotora minero-energética’. Pero, a diferencia de los productos inicialmente mencionados, los pertenecientes a este último sector cuentan con una característica que se debe tener en cuenta: no son renovables, lo cual significa que, al extraerlos de manera continua, en el corto o largo plazo pueden acabarse.

Así, dada la coyuntura económica actual de Colombia, las discusiones sobre la extracción y explotación de tales recursos cobran una alta relevancia en la medida que los últimos gobiernos han dado su visto bueno a esta actividad (en concordancia con la demanda internacional de estos productos y los precios favorables que han tenido en algunos años) y en la medida en que, a raíz de esta aprobación, las comunidades que viven en las zonas aledañas o que tienen una relación muy cercana con dichas zonas se encuentran negativamente afectadas, así como también se encuentra una relación positiva entre el aumento de la explotación y extracción de estos productos con un aumento del deterioro ambiental. De manera específica, los problemas más importantes que esta actividad ha traído en el país a nivel de fragilidades ambientales y socioeconómicas son: la pérdida de biodiversidad, la contaminación del suelo y del agua, deforestación, la poca sostenibilidad en el tiempo que evidencia un crecimiento basado en la extracción de dichos recursos, la concentración de ingresos y las condiciones de empleo poco favorables para la población. Todo esto conduce a la reprimarización económica, que es

entendida como la sobre especialización de la economía en el sector primario. A raíz de esto, surge la necesidad de buscar una alternativa a la estructura productiva del país.

El presente trabajo sugiere dos sectores, que son energías renovables y transporte ferroviario de pasajeros, a los que se puede redirigir la economía colombiana en los próximos años, gracias a la potencialidad que tiene el país en estos, por los proyectos que se están ejecutando o que se planean ejecutar, y porque estos dos sectores se destacan dentro de la revisión documental realizada como una solución a las fragilidades mencionadas anteriormente.

El resto del documento se encuentra distribuido de la siguiente manera: en la primera parte, *Conceptos, bases teóricas y discusiones previas*, se exponen los antecedentes y marco teórico que refuerzan el tema de investigación. La segunda parte, *Metodología*, está dividida en tres secciones: Sección 1. Problemas y soluciones: revisión teórica y práctica de la actividad minero-energética; Sección 2. Comparación de estructuras productivas: Colombia frente a otras economías, y la Sección 3. Cambio estructural adaptado a la economía colombiana, en donde se muestra el posible comportamiento de la economía del país, en cuanto a empleo, crecimiento económico y distribución del ingreso, si optara por los dos sectores previamente nombrados. Finalmente, en la última parte se muestran los resultados, las conclusiones y algunas recomendaciones.

2. Síntesis de las fases del proceso investigativo

El desarrollo de este proceso de investigación se puede dividir en tres fases: 1. Deliberación de los diferentes temas generales propuestos en el semillero de investigación, *Enfoques alternativos a la macroeconomía del desarrollo*. 2. Propuesta de tema específico dentro del tema general. 3. Desarrollo y búsqueda de información del tema.

Durante la primera fase se identificaron diversos temas como Ley de Thirwall en Colombia, Crecimiento y distribución, Especulación y control de la Inflación, y Cambio estructural y sostenibilidad ambiental. Estos temas fueron escogidos con base en la bibliografía revisada en el semillero, y en los intereses del grupo. De esta manera, el último tema resumía los intereses para la presente investigación.

Así, en una segunda fase se propuso como tema específico trabajar sobre el sector minero-energético con el fin de buscar una posible solución que mitigue los efectos a nivel social, ambiental y económico que este genera. Luego, se pensó en calcular la tasa de decrecimiento para el país, o en buscar sectores alternativos para la economía colombiana. Escogiendo este último por mayor viabilidad y disponibilidad de información sobre el tema.

Por último, durante un año se ha profundizado la investigación del tema *Alternativa al crecimiento minero-energético en Colombia*, entre el grupo y el asesor. Además, este proceso se ha visto fortalecido por la participación en diferentes ponencias.

3. Relaciones existentes entre la práctica investigativa y el proceso de formación

3.1 Problemática abordada

El proceso de globalización ha permitido que las grandes economías, como China y Estados Unidos, demanden una mayor cantidad de materias primas de las economías en desarrollo, lo que lleva a que estas últimas se especialicen en dichos productos. Así, en Colombia el sector minero energético ha sido impulsado como uno de los sectores económicos más importantes en los últimos años, siendo una de las locomotoras del crecimiento del país. Este proceso ha dado paso a una reprimarización de la economía, la cual trae diversos problemas a nivel de fragilidades socioeconómicas y ambientales. De esta manera, se reconocen la pérdida excesiva de la biodiversidad, la contaminación atmosférica y del agua, la deforestación, alteraciones en el suelo,

un crecimiento poco sostenible, distribuciones desiguales de los ingresos que esta actividad genera y condiciones de empleo poco favorables. Así, como lo evidencia el DANE, desde que Colombia se ha especializado en el sector minero-energético la disponibilidad de los recursos de dicho sector ha disminuido considerablemente en comparación con su extracción, un gran ejemplo está en la extracción de carbón y de petróleo. Para el carbón se muestra que desde el 2000 ha ascendido su explotación, iniciando en este año con una tasa de extracción del 0,6% y, en el 2016, alcanzando una tasa de 1,4%, haciendo que las reservas disponibles desde el 2000 al 2016 se hayan reducido, aproximadamente, de 180 a 68 años; por su parte, el petróleo en este período de tiempo ha pasado de una tasa de extracción del 10,9% al 17,1%, variando sus reservas disponibles de 8 a 5 años (DANE, 2017).

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo general

Analizar una alternativa al crecimiento económico basado en el sector minero energético, dirigiéndolo hacia otros sectores clave de la economía colombiana.

3.2.2 Objetivos específicos

- Reconocer las problemáticas que ha generado la estrategia minero-energética en Colombia en temas ambientales y socioeconómicos, y las soluciones teórico-prácticas que existen.
- Comparar la economía colombiana con las economías que han aplicado alternativas al crecimiento minero-energético, identificando los sectores a los que se puede dirigir la estructura productiva del país.

- Mostrar la viabilidad de la aplicación de una estrategia de cambio estructural que permita sustituir el sector minero-energético por otros sectores potenciales de la economía colombiana.

3.3 Marco teórico y conceptual

Para iniciar, es importante tener en cuenta que la línea de investigación a tratar es *Ambiente y sustentabilidad*. Dado que el crecimiento económico basado en el sector minero energético ha provocado diversos desequilibrios a nivel de fragilidades ambientales, sociales y económicas, es entonces relevante buscar una alternativa a dicha situación para encontrar una armonía entre estos tres aspectos. Es decir, como lo afirma esta línea de investigación, hay que tener presente que “el crecimiento del ser humano está relacionado con el crecimiento económico, el uso racional de los recursos naturales y el entorno, aspectos que deben estar vinculados de manera razonable con el desarrollo tecnológico y la calidad de vida” (Universidad de la Salle, 2016).

En primer lugar, la problemática abordada se sustenta en que el crecimiento acelerado de las grandes potencias mundiales, como la economía China, ha provocado un incremento importante en la demanda de bienes primarios, especialmente en lo que se refiere a la minería. Así, dada la riqueza natural de los países en desarrollo han sido estos el foco de explotación y extracción de dichos recursos, como lo es Colombia. Este hecho se puede evidenciar en la estructura exportadora del país, que a mediados del año 2000 sufrió una transformación mediante la cual el sector minero energético se convirtió en uno de los pilares fundamentales del desarrollo económico, como lo muestra el Observatorio de Complejidad Económica: al ocupar en 1999 cerca de un 38% de las exportaciones (The Observatory Of Economic Complexity , s.f.). Con la llegada del nuevo siglo y los nuevos gobiernos, tal escenario se vio reforzado; para el año 2015 y para el 2016 el petróleo crudo representó el 34% y el 26% del total de las exportaciones del país,

seguido por las briquetas de carbón con un 14% y 15%, respectivamente (The Observatory Of Economic Complexity, s.f.). Adicionalmente, las economías emergentes han perseguido desde su apertura económica el modelo de desarrollo de las grandes potencias mundiales, es decir, en el proceso de occidentalización han buscado incrementar su producto interno bruto (PIB) per cápita al igual que estos países, a través del consumo masivo de bienes y servicios y su participación en el comercio internacional. Modelo que, además, ha invisibilizado el hecho de que el planeta es finito, y no soporta los niveles de consumo que este requiere.

Lo anterior, siguiendo a Nohra León (2012), puede denominarse como una “Reprimarización de la economía”, quien afirma que esta situación está creando mayores ingresos, pero menores niveles de resiliencia en las economías emergentes, lo que pone en evidencia los conflictos ambientales y socioeconómicos que provoca la especialización en este sector. A nivel socioeconómico existen diferentes riesgos como la enfermedad holandesa, la alta volatilidad, la vulnerabilidad del crecimiento económico, la mano de obra barata, además de la reconfiguración del territorio que genera conflictos sociales por el uso del suelo y dificultades de sostenibilidad territorial; y, desde el nivel ambiental, está el agotamiento de los recursos naturales, sumado a la explotación de aquellas zonas declaradas como reservas forestales, o en general ecosistemas protegidos, entre otras consecuencias (León N. , 2012).

A raíz de la identificación de estas fragilidades ambientales y socioeconómicas, nace la necesidad de buscar una alternativa que permita un cambio estructural de la economía colombiana, con el fin de lograr un equilibrio entre el medio ambiente y el ser humano. En primer lugar, como lo plantea Tim Jackson (2011) existen dos modelos: Green New Deal y Macroeconomía ecológica, donde el primero busca dirigir el gasto hacia una inversión en el sector público que favorezca la estabilidad ambiental, mientras que, el segundo propone que la

estabilidad económica no debe depender del crecimiento permanente del consumo. Para ello, primero propone repartir entre toda la población el trabajo disponible, es decir, reducir las horas de trabajo; y como segunda medida pretende incentivar la inversión ecológica para preservar el medio ambiente (Jackson, 2011).

Además, con base en la aplicación de estos modelos, se busca una reconceptualización y reestructuración del modelo económico, a partir de la teoría del decrecimiento, que aparece como una corriente relativamente nueva. En palabras generales puede definirse como “un eslogan político con implicaciones teóricas” (Latouche, 2008) y surge como una alternativa a los paradigmas de desarrollo dominantes, formulando un nuevo modo de vida, que esté acorde con los límites naturales del planeta. Por lo tanto, dicha teoría reconoce la excesiva explotación de recursos naturales, tanto renovables como no renovables, que se da gracias al capitalismo y que se denomina como ‘depredación sistemática’ (Latouche, 2008).

De esta manera, se hará uso de dos de las 8R propuestas por el decrecimiento: reestructurar y reconceptualizar. La primera de estas “significa adaptar el aparato de producción y las relaciones sociales en función del cambio de valores” y la segunda es un concepto más amplio que, en términos generales, puede concebirse como una ‘redimensión’ o ‘redefinición’ de algunos conceptos, como la riqueza o la escasez. Así, como lo propone Serge Latouche (2008), quien es uno de los principales exponentes de esta corriente de pensamiento, se debe hacer frente a las críticas del capitalismo buscando un modelo que integre las obligaciones ecológicas con las económicas, lo que no implica su total eliminación sino un cambio en su estructura (Latouche, 2008). Es decir, se busca una economía que logre ser resiliente a diferentes impactos de la actividad económica. Es importante entender que este debe ser un proceso “que aumente las condiciones que brindan seguridad a los medios de vida de las personas, asegure la equidad

distributiva, imponga niveles sostenibles de recursos y proteja el capital natural crítico” (Jackson, 2011).

Por lo tanto, el planteamiento de la problemática abordada y las teorías expuestas anteriormente permiten preguntarse si es posible reestructurar y reconceptualizar el modelo de crecimiento económico colombiano. De tal manera que, para dar respuesta a este interrogante se hace necesario analizar un cambio en la estructura productiva de la economía colombiana como alternativa a la locomotora minero-energética, buscando un equilibrio entre los niveles ambiental, social y económico.

3.4 Metodología

Inicialmente es pertinente aclarar que para llevar a cabo el desarrollo del tema de investigación propuesto, se hace uso del método realismo crítico, en el cual se genera un proceso de comprensión de la realidad que parte del nivel empírico, percibido, para que luego pase a un nivel que puede manifestarse en acontecimientos, definido en tiempo y espacio, y profundice en un nivel constituido por poderes y restricciones que son más perdurables, todo ello identificando las estructuras y los mecanismos causales (Parada, 2004). De esta manera, el tipo de investigación a manejar es la cualitativa desde la revisión documental, teniendo como foco observacional el sector minero-energético como motor de crecimiento en la economía colombiana.

Así, acorde con los objetivos específicos, y dirigido al cumplimiento del objetivo general, la metodología llevará la siguiente estructura: En la sección 1, *Problemas y soluciones: revisión teórica y práctica de la actividad minero-energética y sus alternativas*, se hará la descripción de las mayores problemáticas que ha generado la estrategia minero-energética en Colombia en lo referente a lo ambiental, social y económico. Y, se expondrán diferentes alternativas al

crecimiento minero-energético que se han propuesto a nivel teórico y a nivel práctico en diferentes países. Esto permitirá en la sección 2, *Comparación de estructuras productivas: Colombia frente a otras economías*, hacer un contraste de las problemáticas encontradas en Colombia con estos países en términos de indicadores, por ejemplo, de crecimiento. Finalmente, para mostrar la viabilidad de un cambio estructural de la economía colombiana, en la sección 3, *Cambio estructural adaptado a la economía colombiana*, se adaptarán las experiencias anteriores al caso colombiano, a partir de distintos criterios de medida del proceso de transición a los nuevos sectores, identificados en la comparación anteriormente nombrada.

3.4.1 Problemas y soluciones: revisión teórica y práctica de la actividad minero-energética

Para iniciar, es importante entender que en Colombia aproximadamente desde los años 70 se ha dado una reprimarización de la economía, la cual se refiere a una sobre especialización en el sector primario, específicamente en la producción minero-energética. Fenómeno que trae problemas tanto ambientales como sociales y económicos al país (León N. , 2012), identificando entre los más importantes la pérdida de biodiversidad, contaminación, un crecimiento poco sostenible, distribuciones desiguales de los ingresos y condiciones de empleo poco favorables.

Por un lado, es evidente que el continuo aumento de la demanda de bienes del sector minero-energético está íntimamente relacionado con “la aceleración de impactos ambientales: aumento de las emisiones de carbono, declive de la biodiversidad, deforestación galopante, colapso de pesquerías, menor disponibilidad de agua y suelos degradados” (Jackson, 2011).

Por otro lado, siguiendo con los problemas económicos y sociales, se encuentra que este modelo conduce a un crecimiento poco sostenible. De acuerdo con Nohra León (2012) la sobre especialización en el sector primario, genera riesgos de que se produzca la enfermedad

holandesa, que conduce a una alta volatilidad y vulnerabilidad del crecimiento económico (León N. , 2012). Hecho atribuible a la variación constante de los precios de estos productos.

Además, la producción minero-energética muestra una relación negativa en términos de la distribución del ingreso, medida con el coeficiente de Gini¹. Según este indicador, en los departamentos en los que la extracción minera tiene una alta representatividad en la economía, como lo es La Guajira (MinMinas, 2016), se presentan los índices de desigualdad más altos a nivel nacional (Sánchez, 2017). Esta relación negativa, puede atribuirse a que las ganancias que produce el sector, regalías, no son distribuidas a las sociedades directamente afectadas por esta actividad; por lo contrario, quedan en manos de las empresas, en su mayoría extranjeras, como lo muestran los datos de inversión extranjera directa del sector, o en manos del Estado.

Lo anterior, puede dar paso a las condiciones de empleo que, en términos generales, pueden catalogarse como poco favorables. Dada la riqueza natural de las zonas de explotación, se esperaría que a mayor extracción se dé una mayor empleabilidad, pero esto no se da por distintos factores como que las multinacionales no cumplen con los pactos tratados (Díaz, 2015), o más importante aún, porque se trata de un sector intensivo en capital. Lo que permite afirmar que, en lo que se refiere a la remuneración económica, esta actividad trae consigo “salarios por debajo del promedio del resto de actividades” (León N. , 2012).

Antes de continuar, es importante resaltar que existe otro problema social muy marcado que genera esta actividad, aunque no será tratado a profundidad en el presente trabajo. Esto es la reducción de la participación política de la comunidad directamente afectada. Tal reducción se da de forma implícita y a través de una subordinación de las decisiones tomadas, que quedan a favor

¹ Este es un valor entre 0 y 1 que, al encontrarse más cercano a 0 indica una distribución más equitativa de los ingresos, y, por el contrario, entre más cercano a 1 muestra una alta concentración de estos.

de los intereses de las multinacionales. Es decir, como lo muestra la historia, el cambio estructural de Colombia se ha caracterizado por políticas de élite que expresan “un consenso político sujeto a la dinámica oscilante de las luchas que involucran partidos e intereses económicos particulares” (León C. , 2002).

3.4.1.1 Revisión teórica

Ahora bien, es pertinente continuar con una revisión documental de los modelos que existen desde lo teórico como alternativa a dicho modelo de crecimiento. Desde lo teórico, se identificaron dos alternativas presentadas por Tim Jackson (2011): 1. New Deal Verde, y 2. Macroeconomía ecológica. El primero busca dirigir el gasto hacia una prudente inversión en el sector público, favoreciendo la seguridad energética, las infraestructuras que reducen la contaminación, la protección ecológica y la creación de empleos (Jackson, 2011).

Por su parte, el segundo modelo propone analizar la macroeconomía de forma diferente a la convencional, en donde la estabilidad económica no dependa de un crecimiento permanente del consumo, y no se desborden los límites ecológicos. Para esto, propone dos puntos importantes. El primero de ellos es repartir entre toda la población el trabajo disponible, lo que implica reducir las horas de trabajo. Y el segundo punto es la inversión ecológica, la cual debe centrarse en la productividad de recursos, las energías renovables, tecnologías limpias, negocios verdes, adaptación al clima y fomento de los ecosistemas (Jackson, 2011).

Al igual que en estos modelos, el decrecimiento propone una reestructuración pasando de una economía de depredación a un sistema ecosostenible, en el que también es necesario una reducción del tiempo de trabajo, para resolver los problemas que ha generado el capitalismo en términos de empleo (Latouche, 2008).

3.4.1.2 Revisión práctica

Ahora bien, desde lo práctico se observa que varios países a nivel mundial han optado por alguno de estos modelos o están aplicando los dos, siendo este último el caso de Francia, Alemania y Corea del Sur.

Posterior a la crisis mundial del 2008, se desarrolló en Francia el *Grenelle de l'Environnement*, mediante el cual se buscaba identificar las prioridades para el país en materia ambiental; así se inició un proceso de inversión verde, como lo sugieren los dos modelos anteriores, que priorizó las áreas de transporte sustentable, los edificios y medidas de energía renovable. Adicional a esto, este *acuerdo* planea que, hasta el 2020, contando con mayores recursos invertidos, se generen más de 500.000 empleos nuevos y se beneficien sectores claves de la economía (Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente , 2009).

Continuando con Alemania, este país maneja una serie de medidas que buscaron realizar una amplia inversión verde, que se concentrará en la protección al clima y la eficiencia energética está a su vez con planes de gasto en vehículos y edificios para generar un mayor número de empleos. Cabe resaltar que para la aplicación de estas medidas se destinaron US \$105 mil millones, lo que equivale al 2% del PIB en el año 2009 y 2010 (Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente , 2009).

Por su parte, Corea del sur en 2009 inició la implementación del “Green New Deal” para estimular la economía. Para ello, bajo una combinación de distintas políticas, se destinaron alrededor de US \$38.1 billones, representando el 4% del PIB, para el período 2009-2012. Esta inversión se dirigió a energías renovables (6%), edificios eficientes en el uso de energía (20%), vehículos con bajas emisiones de carbono (6%), ferrocarriles (23%) y gestión del agua y los desechos (45%) (Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente , 2009).

Adicional a la inversión, como lo sugiere la macroeconomía ecológica, algunos de estos países han aplicado la reducción del tiempo de trabajo, dando como resultado la disminución de la tasa de desempleo, el aumento de la productividad laboral, y el crecimiento del PIB. De acuerdo con Victor (2008), Alemania y Francia se encuentran entre los 5 países industrializados que durante el siglo XX redujeron las horas de trabajo semanales, que se tradujo en un gran aumento de la productividad por hora y del PIB (Victor, 2008).

Así, en el caso francés, en 1998 se introdujeron dos medidas legislativas, conocidas por el nombre de Aubry I y Aubry II, que buscaban reducir la semana laboral a 35 horas a partir del año 2000 para las empresas que tuvieran más de 20 empleados. Para el año 2002, siguiendo a Lehndorff (2014), la llegada del nuevo gobierno a cargo de Nicolas Sarkozy buscó detener tales medidas mediante la promoción de las horas extras; ya para el 2003, se lanzó una serie de actas sobre el tiempo laboral. A pesar de que la reducción de horas estipuladas en 1998 no perduró mucho, sus efectos sí llegaron a ser notorios: entre 1997 y 2001 el PIB de Francia creció en promedio 3,5% anual y el número de empleados aumentó un 7,2% (Lehndorff, 2014).

Continuando con el caso del mercado laboral alemán, se ha experimentado una fuerte transformación desde 1990, año caracterizado por la introducción de una mayor flexibilidad tanto en el aumento de trabajadores a tiempo parcial como en la reducción de horas de trabajo, con el fin de mitigar los efectos de la crisis. Así, entre 1991 y 2012 el número de horas trabajadas se ha reducido en un 3.3%, el número de ocupados ha aumentado un 7.5%, la tasa de desempleo ha disminuido considerablemente al 5.5%, la tasa de temporalidad ha crecido en un 13,8% y el crecimiento acumulado del PIB en estos años ha sido de 25% (Confederación Española de Organizaciones Empresariales, 2013).

Sin embargo, es diferente en el caso de Corea del sur, puesto que hasta el presente año se está aplicando la reforma que implica la reducción de las horas de trabajo pasando de un máximo de horas semanales de 68 a 52 (Haas, 2018). Medida con la que se espera mejores resultados en el PIB y en la productividad.

3.4.2 Comparación estructuras productivas: Colombia frente a otras economías

Ahora bien, es importante analizar el comportamiento de las categorías anteriormente identificadas en las problemáticas: condiciones de empleo, crecimiento económico, y, distribución del ingreso; tanto en economías diversificadas, como Alemania, Francia y Corea del Sur, como en economías especializadas, como la colombiana.

3.4.2.1 Condiciones de empleo

En términos generales, las condiciones de empleo que brinda el sector minero-energético pueden catalogarse como poco favorables. Dada la riqueza natural de las zonas de explotación, se esperaría que a mayor extracción exista una mayor empleabilidad, pero ocurre lo contrario, porque las multinacionales no cumplen con los pactos tratados (Díaz, 2015), pero, más importante aún, debido a que se trata de un sector intensivo en capital y, especialmente, capital extranjero. Además, “la competencia, la disminución en la calidad de los minerales, el aumento de los costes de producción, la privatización y la reestructuración del mercado están obligando a las empresas mineras a reducir los costes y aumentar la productividad” (Mager Stellman, 2012), trayendo como consecuencia no solo la disminución del número de empleos sino la calidad de este.

De esta manera, ahora se va a ejemplificar tal situación a través de una comparación de las condiciones de empleo entre países diversificados, Alemania y Francia, y aquellos que se sobre especializan en una actividad económica, como Colombia. En este caso se hará uso de dos

indicadores de evaluación de políticas macroeconómicas, a saber: el Índice de Miseria Macroeconómica (MM) y el Índice de Miseria Macroeconómica Ampliada (MMA). El primer índice permite ver cómo los intentos de la política pública por controlar la inflación pueden afectar negativamente el desempleo, o viceversa. Mientras que el segundo, además, pone en evidencia el deterioro del empleo en términos de calidad y cantidad (Combita, 2013). Así, las siguientes tablas muestran los valores calculados para estos dos indicadores, analizados en tres periodos (2002-2005, 2007-2010 y 2011-2014)².

Tabla 1. Miseria macroeconómica (porcentajes)

<i>País</i>	<i>2002-05</i>	<i>2007-10</i>	<i>2011-14</i>
<i>Alemania</i>	11,45	9,30	6,97
<i>Colombia</i>	19,96	16,10	12,30
<i>Francia</i>	19,58	9,56	10,96

Fuente: Elaboración propia con base en la OCDE

De acuerdo con la Tabla 1, Colombia presenta el mayor valor del indicador Miseria macroeconómica en los tres periodos analizados, principalmente en el periodo comprendido entre los años 2002 y 2005 (19,96). Este valor se atribuye en mayor medida a una tasa de desempleo ubicada sobre los dos dígitos (13%). Sin embargo, la inflación de todos los años del período en análisis estuvo por encima de la inflación objetivo para el país, oscilando entre el 5% y el 7%. De igual forma, en Alemania el primer período es el de mayor miseria macroeconómica, causado por una alta tasa de desempleo (10,04%). Mientras que para Francia es el último período, por poca diferencia con el primer período, con el desempleo sobre 9,6%. Aunque en estas dos últimas economías se mantuvo una baja inflación.

² Ver Anexo 1. Datos completos de Inflación, Desempleo y Subempleo para Alemania, Colombia y Francia 2002-2014

Por lo tanto, este análisis pone en evidencia la debilidad política para Colombia, como país especializado en el sector primario, puesto que la aplicación de estas aumenta tanto el desempleo como la inflación, afectando todas las esferas a nivel nacional. Contrario a lo que sucede en aquellas economías diversificadas, en las que la aplicación de políticas económicas baja la inflación, pero controlando el desempleo en niveles moderados.

Tabla 2. Miseria macroeconómica ampliada (porcentajes)

<i>País</i>	<i>2002-05</i>	<i>2007-10</i>	<i>2011-14</i>
<i>Alemania</i>	14,93	14,70	10,87
<i>Colombia</i>	29,93	23,43	20,15
<i>Francia</i>	15,13	14,76	17,09

Fuente: Elaboración propia con base en la OCDE

Ahora bien, al sumarle el subempleo por horas al indicador MM, se obtiene el indicador MMA, que se observa en la Tabla 2, donde nuevamente Colombia presenta el mayor valor en los tres períodos analizados, mostrando la precariedad del trabajo de esta economía. Una vez más, se hace evidente que existe una gran diferencia entre los dos tipos de economías (especializadas y diversificadas). En este punto, se pone en evidencia que una economía especializada en el sector minero energético ofrece condiciones de empleo poco favorables para la población, que podrían emplearse en otras actividades más productivas. A diferencia de las economías sofisticadas que cuentan con mayores oportunidades laborales y de mejor calidad, dada la estructura productiva con la que cuentan. Adicionalmente, la comparación de los indicadores muestra para Colombia una gran diferencia entre ambos. Es decir, las políticas de empleabilidad aplicadas por la economía reprimarizada, no han sido eficientes.

Por lo tanto, es evidente que el sector minero-energético como motor de la economía colombiana ha precarizado el mercado laboral del país no sólo en términos de cantidad, sino sobre todo de calidad, hecho que trae grandes efectos negativos a nivel económico y social.

3.4.2.2 Crecimiento económico

Un modelo de crecimiento basado en el sector minero-energético conduce a un crecimiento poco sostenible. La sobre especialización en el sector primario, conduce a una alta volatilidad y vulnerabilidad del crecimiento económico (León N. , 2012). Esto se da principalmente en los países latinoamericanos, que se han vuelto atractivos para la explotación de todo tipo de bienes y servicios, en particular, de hidrocarburos y productos mineros (Agencia de Noticias Universidad Nacional , 2014).

De esta manera, se procede a realizar una comparación entre economías con diferente estructura. Para ello, Titelman & Pérez (2015) proponen mostrar la volatilidad del crecimiento, a través de diferentes medidas. Primero, calculan el coeficiente de variación del PIB, entendido como la relación entre la desviación típica de la tasa de crecimiento del PIB per cápita y su media; analizado por regiones en distintos períodos entre 1960 y 2011 (Titelman & Pérez, 2015).

Así, como lo evidencia la Tabla 3, al compararse con el resto de las regiones, América Latina y el Caribe (33 países) ha experimentado las tasas más altas de volatilidad aproximadamente desde 1980. Además, Cabe destacar el caso de Asia Oriental y el Pacífico, en el que se encuentra Corea del Sur, porque es la región a nivel mundial que presenta las tasas de volatilidad más bajas durante las últimas décadas. Seguido por Europa y Asia Central, con una volatilidad más baja que el promedio mundial en los dos últimos períodos en análisis.

Tabla 3. Coeficiente de variación del PIB

Regiones y agrupaciones seleccionadas: coeficiente de variación de la tasa de crecimiento del PIB per cápita, 1960-2011^a

Región o agrupación	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2007	2000-2011
Asia Oriental y el Pacífico	2,92	0,53	0,27	0,40	0,23	0,20
Europa y Asia Central	-3,17	0,33	0,83
América Latina y el Caribe^b	0,71	0,39	-6,77	1,39	1,17	1,22
Oriente Medio y África del Norte	0,65	1,77	-15,76	0,88	0,54	0,47
Asia Meridional	1,25	3,72	0,43	0,50	0,45	0,43
África Subsahariana	0,84	1,81	-1,98	-3,81	0,58	0,62
Mundo	0,34	0,95	0,96	0,64	0,50	1,26
Países de ingresos altos (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE))	0,32	0,81	0,60	0,46	0,44	1,90
América del Norte	0,70	1,30	1,27	0,78	0,58	2,27

Fuente: Titelman & Pérez, 2015

Una segunda medida, propuesta por Titelman & Pérez (2015), es el crecimiento del PIB per cápita (Tabla 4). Desde la década de los 80 hasta mediados de la década del 2000, el comportamiento de este indicador fue favorable para la región, ya que aumentó alrededor del 5%, pasando de -0,8% en el período 1981-1990, a 3,7% en el período 2003-2007. A pesar de esto, tal situación no puede verse como el mayor logro, ya que los mismos datos indican que América Latina y el Caribe estaba muy por debajo de lo logrado tanto por Asia Oriental y el Pacífico como por Europa y Asia Central (Titelman & Pérez, 2015).

Tabla 4. Crecimiento del PIB per cápita
Regiones y agrupaciones seleccionadas: crecimiento del PIB per cápita, 1971-2011^a
(En porcentajes)

	Asia Oriental y el Pacífico	Europa y Asia Central	Países de ingresos altos (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE))	América Latina y el Caribe	Oriente Medio y África del Norte	Asia Meridional	África Subsahariana
1971-1980	4,5	...	2,7	3,2	2,7	0,7	0,9
1981-1990	5,7	-1,7	2,7	-0,8	0,2	3,0	-0,9
1991-2000	7,1	-1,7	1,9	1,6	1,8	3,2	-0,3
2003-2007	9,3	7,4	1,9	3,7	3,3	6,6	3,0
2001-2011	8,2	4,7	0,9	2,2	2,6	5,3	2,1

Fuente: Titelman & Pérez 2015

Adicionalmente, el ciclo económico de América Latina y el Caribe tiene dos características que también explican su volatilidad. Como lo afirma Titelman & Perez (2015):

“Por una parte, y de manera más importante, la región suele experimentar expansiones menores en comparación con otras regiones del mundo. Por otra parte, se aprecian contracciones cuya duración y amplitud, por lo general, tienden a converger con las de otros países en desarrollo. Como resultado, el ciclo completo de expansiones y contracciones en América Latina presenta una frecuencia mayor entre todas las regiones consideradas” (Titelman & Pérez, 2015).

Estas medidas, refuerzan la hipótesis de que las economías especializadas y poco sofisticadas tienen un crecimiento vulnerable y volátil, comparado con aquellas economías diversificadas y sofisticadas.

Otra forma, para entender esta diferencia entre estructuras productivas, es comparar las tasas de crecimiento proyectadas para Alemania, Francia, Corea del Sur, Colombia y Chile, en términos monetarios.

Tabla 5. Crecimiento proyectado para Alemania, Francia, Corea del Sur y Colombia

País	PIB 2016 (USD)	Tasa de crecimiento proyectada a 2026	Crecimiento proyectado a 2026 en dólares
Alemania	\$3,478 billones	2,38%	\$3,560 billones
Francia	\$2,465 billones	3,53%	\$2,552 billones
Corea del Sur	\$1.425 billones	4,03%	\$1,482 billones
Colombia	\$280.091 mil millones	3,75%	\$290,594 mil millones
Chile	\$250.036 mil millones	3,07%	\$257.712 mil millones

Fuente: Elaboración propia con base en el Banco Mundial y el Atlas de la Complejidad Económica

Así, como lo muestra la Tabla 5, es evidente que los países con mayores índices de complejidad económica tienen un PIB mucho mayor que el de aquellos con bajo índice. Y,

aunque estos últimos pueden tener en algunos casos una tasa de crecimiento mayor en términos de su propio PIB, es poca la proporción que crece en dólares. Por ejemplo, al comparar a Colombia con Alemania, el primero para 2026 tiene proyectado un crecimiento de aproximadamente 10 billones de dólares (3,75% de su PIB), mientras que para Alemania se proyecta un crecimiento de aproximadamente 82 billones de dólares (2,38% de su PIB).

Por lo tanto, como lo sugieren las economías de Alemania, Francia y Corea del Sur, una economía podría crecer de forma más estable y sostenida con productos con mayor grado de sofisticación, y no especializada en un solo sector.

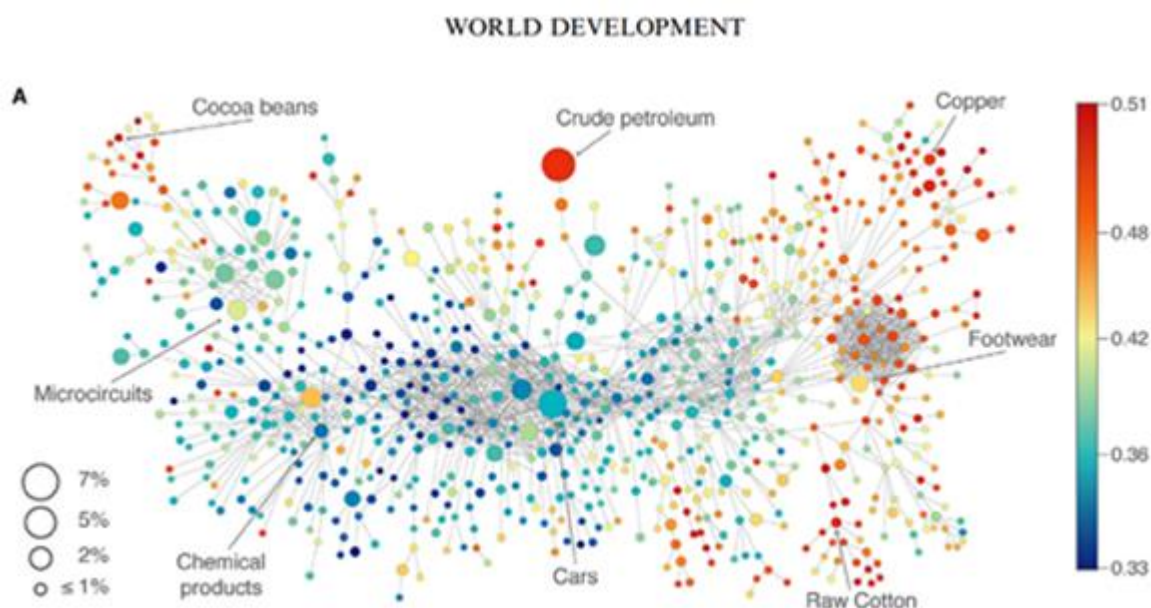
3.4.2.3 Distribución del ingreso

Diversos estudios han demostrado que la desigualdad del ingreso de un país puede estar condicionada por su estructura productiva. Como lo afirman algunos autores, “las economías poscoloniales especializadas en un número limitado de productos agrícolas o minerales, como azúcar, oro y café, tienden a tener distribuciones más desiguales de poder político, capital humano y riqueza” (Hartmann, Guevara, Jara Figueroa, Aristarán, & Hidalgo, 2017). Así, es evidente que esta tendencia reprimarizadora está muy presente en las economías latinoamericanas, lo cual puede atribuirse a rezagos tecnológicos que pueden cambiar únicamente con transformaciones en su estructura productiva (Pastrana & Pedrazzoli, 2008), como se propone en la presente investigación para Colombia.

Por lo tanto, se hace pertinente hacer algunas comparaciones entre economías con estructuras diversificadas y sofisticadas, con economías especializadas y poco sofisticadas, para entender la importancia de llevar la economía colombiana a una dirección diferente a la minero-energética, en términos de la distribución desigual del ingreso.

De esta manera, se presenta el Índice de Complejidad Económica (ICE) que mide dicha sofisticación de la estructura productiva de un país combinando información sobre el número de productos que exporta y el número de países que exportan ese producto (Hartmann, Guevara, Jara Figueroa, Aristarán, & Hidalgo, 2017). De igual forma, existe la red de espacio producto, entendida como una relación de productos en la que aquellos con mayor grado de sofisticación están ubicados hacia la mitad de la red de forma conectada, mientras que los productos de menores ingresos ocupan una periferia menos conectada; además, de mostrar el grado de diversificación de una economía (Hidalgo C. , Klinger, Barabasíl , & Hausmann, 2009).

Figura 1. Red Espacio Producto y el Índice de Gini por Producto



Fuente: Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality (2017)

Así, al combinar estas dos medidas se muestra cómo la estructura productiva limita la desigualdad de ingresos de un país y las oportunidades para el desarrollo económico inclusivo (Hartmann, Guevara, Jara Figueroa, Aristarán, & Hidalgo, 2017). Esta combinación se puede representar gráficamente como lo muestra la Figura 1, donde aquellos productos de la periferia al ser los menos sofisticados son los que mayor desigualdad generan, es decir, tienen un mayor

Índice de Gini por Producto (IGP)³ y caso contrario sucede con los productos del centro. Para ello, el IGP se representa por colores, donde los tonos rojos reflejan más desigualdad y los azules menor desigualdad. El tamaño de cada producto depende del volumen de su comercio en el mundo.

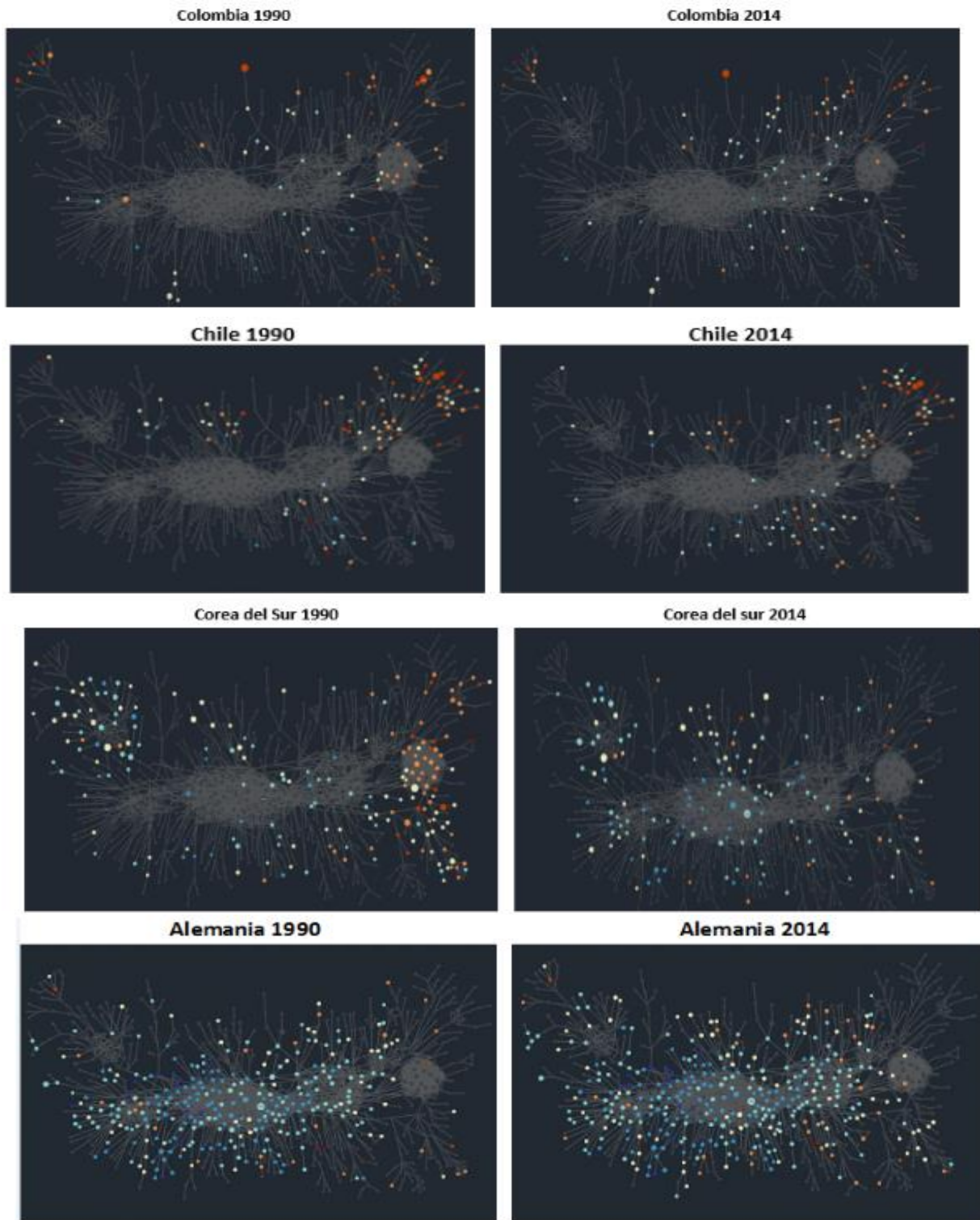
Ahora bien, dada la explicación del Índice de Complejidad Económica y la red de espacio producto, y como se mencionó anteriormente, se procede a realizar la comparación entre dos de las economías diversificadas encontradas en la experiencia internacional (Alemania y Corea del Sur) con dos economías especializadas en el sector minero-energético (Colombia y Chile) en los años 1990 y 2014, para mostrar si han tenido algún cambio estructural y cuáles han sido sus efectos en la distribución del ingreso.

De acuerdo con las redes espacio producto de la Figura 2, se puede evidenciar una estructura productiva positiva en lo que se refiere a la distribución del ingreso, principalmente en la economía de Alemania en el período analizado. Este país ha tenido una trayectoria de producción diversa, además de sofisticada, como lo son las partes electrónicas y maquinaria, que está representado en los puntos centrales de su red de espacio producto. Teniendo en cuenta la teoría explicada anteriormente, es posible afirmar que esto le ha permitido comercializar productos con un Índice de Gini por Producto bajo y, por lo tanto, una distribución del ingreso más equitativa.

Mientras que Alemania ha presentado esta estructura equitativa de forma continua, en el caso de Corea del Sur se evidencia un importante cambio estructural entre 1990 y 2016; diversificando su estructura hacia productos con un IGP más bajo, es decir, ha mejorado sus condiciones de distribución del ingreso.

³ El Índice de Gini por Producto puede definirse como “el nivel de desigualdad de ingreso que esperamos para los países que exportan un producto”. (Observatorio de la Complejidad Económica)

Figura 2. Comparación Espacio Producto (1990 y 2014)



Fuente: Observatorio de la complejidad económica

Además, es importante resaltar que la evolución de estas economías les ha permitido ubicarse en los primeros puestos del ranking mundial del Índice de Complejidad Económica, ocupando Alemania el tercer puesto y Corea del Sur el cuarto (El Observatorio de la Complejidad Económica , s.f.).

Por su parte, las estructuras de Colombia y Chile, aunque se han desarrollado de forma más limitada, siguen dirigiendo su red espacio producto hacia la periferia, es decir, especializándose en productos con IGP alto, como lo es el petróleo crudo, aumentando la problemática de distribución desigual del ingreso.

Estas comparaciones permiten afirmar que en definitiva “la estructura productiva de un país restringe la evolución de su desigualdad de ingresos” (Hartmann, Guevara, Jara Figueroa, Aristarán, & Hidalgo, 2017), que en el caso colombiano podrá ser superado con un cambio estructural que dirija la economía a sectores diferentes al minero-energético, siguiendo la línea de aquellos países que han aplicado alternativas viables como el New Deal Verde y la Macroeconomía ecológica.

3.4.3 Cambio estructural adaptado a la economía colombiana

Siguiendo a Latouche (2008), y con base a todo lo expuesto anteriormente, es posible evidenciar que Colombia requiere reestructurar y reconceptualizar su aparato productivo. Por lo tanto, es necesario un cambio a fondo de los valores sociales y productivos para lograr construir un concepto nuevo de aquellos imaginarios sobre lo que es la calidad de vida, incluyendo en él lo que se refiere a la naturaleza (Latouche, 2008).

Por lo tanto, luego de analizada la experiencia teórica y práctica de las posibles alternativas que tiene una economía minero-energética, se puede afirmar que dos sectores hacia los que se puede redirigir la estructura productiva colombiana son las energías renovables y el transporte

ferroviario de pasajeros, sectores que logran un equilibrio entre los factores ambiental, social y económico. Es importante aclarar que estos dos sectores, como se explicó en la sección 1, son aquellos que tanto el Green New Deal como la Macroeconomía ecológica sugieren potencializar mediante la inversión; y, son un punto en común dentro de los procesos de aplicación de estos modelos en los tres países analizados: Alemania, Francia y Corea del Sur. De esta manera, son pertinentes, por un lado, dada la potencialidad de Colombia en recursos renovables para generar este tipo de energías, y por el otro, dados los proyectos de transporte público ferroviario que se tienen planeados actualmente, como lo es la Primera línea del metro elevado en Bogotá.

Así, para adaptar estas alternativas al caso colombiano, y de acuerdo con las categorías desarrolladas en la sección 3.4.1, se decide realizar un análisis de las condiciones de empleo, del crecimiento económico y de la distribución del ingreso para evaluar de qué manera los dos sectores escogidos pueden afectar un cambio en la estructura productiva del país. Para ello, se revisará específicamente la experiencia de la economía alemana⁴ en la producción de energías renovables y de transporte ferroviario durante el período 2000-2014. Se hará con esta economía por dos razones, a saber: 1. Porque, como se mostró en la sección 3.4.2, este país aplica las teorías expuestas en la sección 3.4.1, siendo una de las experiencias mundiales más reconocidas de alto impacto; y, 2. Por disponibilidad de información.

Luego, se hará un cálculo que permita aproximar los efectos de este cambio estructural de la economía colombiana sobre el empleo, el crecimiento y la distribución del ingreso. Esto con base en un promedio de la inversión alemana en el período de tiempo analizado, según disponibilidad de datos para cada tema. Adicionalmente, para Colombia se tomará como referencia un proyecto

⁴ Cabe resaltar que se reconoce que la estructura productiva alemana es más avanzada, y los impactos que puede tener el volumen de inversión en energías renovables y el transporte ferroviario de pasajeros sobre el resto de la economía no serán los mismos que en Colombia, pero se puede tomar como una experiencia inicial para comparar.

real para cada sector. En el caso de las energías renovables se tomará el proyecto de construcción de 250.000 paneles solares en el Cesar por la empresa Enel Green Power Colombia (EGPC), que se espera que en pleno funcionamiento pueda generar alrededor de 176 GWh por año (ENEL Green Power, 2018). Y, para el caso de transporte, se utilizará el proyecto de la construcción de la Línea A y B del metro de Medellín.

De acuerdo con lo anterior, se divide esta sección en tres partes. La primera hace referencia al análisis y cálculo sobre el impacto de cada sector en la generación de empleo; la segunda se refiere a la contribución al crecimiento económico de cada sector para Colombia, contrastado con la contribución en Alemania; mientras que, la tercera, se refiere al índice de Gini por producto, explicado en la sección 3.4.1, comparando las actividades económicas de estos dos países.

3.4.3.1 Generación de empleo

Como lo menciona la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA)⁵, Alemania es uno de los países que más contribuye a nivel mundial en la generación de empleos en energías renovables, y a nivel Europa es el país líder en empleabilidad de este sector (IRENA, 2017). Por otra parte, y siguiendo con el IRENA, Alemania también lidera a nivel mundial la aplicación de técnicas limpias en el transporte (IRENA, 2017). Así, el sector transporte, específicamente transporte ferroviario, se ha impulsado como uno de los motores de empleo que jalona la economía mejorando las condiciones de vida de la población. Cabe destacar, que esto se debe principalmente a que Alemania cuenta con una estructura productiva diversificada; mientras que

⁵ IRENA por sus siglas en inglés: International Renewable Energy Agency

Colombia al ser una economía especializada en el sector minero-energético ofrece condiciones de empleo poco favorables, como se mencionó en la sección 3.4.1 y 3.4.2.

De esta manera, para el análisis de la generación de empleo, primero, se hace un promedio tanto de la inversión como de la cantidad de empleos generados en los sectores de energías renovables y transporte ferroviario en el periodo en estudio para Alemania, con el fin de ilustrar cuantos empleos se generan por cada millón de euros invertido; este contraste permitirá determinar el nivel de empleo que generará Colombia con la inversión de este tipo de proyectos. Por otra parte, se mostrará cuántos puntos porcentuales (PP) se redujo la tasa de desempleo alemana y cuánto fue la proporción de ocupados que logró la economía de este país en este mismo periodo gracias a los sectores mencionados anteriormente. Esto permitirá explicar el impacto económico y social que tendría en la economía colombiana los dos proyectos en estudio y, a la vez, evidenciar la necesidad del cambio de la estructura productiva de este país. Cabe aclarar, que los periodos que se van a analizar en cada sector son diferentes, para el caso de energías renovables el periodo en estudio será (2006-2012) y para transporte ferroviario (2009-2013), debido a la disponibilidad de información.

3.4.3.1.1 Energías renovables

Inicialmente, para este sector, se tomaron los datos de Bloomberg sobre nueva inversión en energías limpias en Alemania en el periodo comprendido entre 2006 y 2012 (Louw, 2018). Luego, se toma la cantidad de empleos indirectos generados por inversión en energías renovables en Alemania en el mismo período (Umwelt Bundesamt, 2016). Seguido de esto, desde la base de datos de la Organización Internacional del Trabajo (Ilostat)⁶ se tomó el número de desempleados

⁶ Siglas en inglés International Labour Organization (ILO)

y empleados en Alemania, para determinar cuántos PP se reduce la tasa de desempleo por el impacto de la inversión de energías renovables en la generación de empleos.

En primer lugar, para calcular la contribución a la disminución de la tasa de desempleo en pp se calcula la población económicamente activa (PEA) como la suma del total de empleados y desempleados en la economía; con este dato, es posible hallar la tasa de desempleo anual. Seguido a esto, se hace la diferencia entre los desempleados del año anterior, y los empleos generados por el sector en cada año analizado; con este último dato, se calcula una nueva tasa de desempleo. De tal manera que la diferencia entre las dos tasas de desempleo, total y con empleos por energías renovables, se halla la contribución a la disminución de la tasa de desempleo en pp por parte del sector energías renovables.⁷

De esta manera, como se muestra en la Tabla 6, el impacto en términos de reducción de la tasa de desempleo fue para el año 2006 0,7 pp; para el año 2008 0,8 pp; para el año 2010 0,7 pp; y para el año 2012 1,0 pp. Contribuciones muy significativas para el mejoramiento de los indicadores laborales de la economía.

Tabla 6. Inversión en energías renovables, empleos creados, y contribución a la reducción del desempleo en Alemania

	2006	2008	2010	2012
Inversión en energías renovables en Alemania (millones de euros)⁸	14.732	18.804	34.922	23.744
Empleos creados (miles de personas)	231	322	360	393
Contribución a la reducción del desempleo (PP)	0,7	0,8	0,7	1,0

Fuente: Elaboración propia con base en Bloomberg, Ilostat, y Umwelt Bundesamt
Ahora bien, continuando con la adaptación a Colombia, para determinar la cantidad de

empleos que generaría el proyecto de construcción de paneles solares en el Cesar, primero, se

⁷ Para tener acceso al cálculo completo ver Anexo 2

⁸ La conversión de dólares a euros se hizo con base en la tasa de cambio promedio de agosto de 2018.

debe encontrar el promedio tanto de la inversión como de la cantidad de empleos generados por este sector en Alemania (tabla 6), cabe aclarar que estos empleos no son los generados directamente por el sector sino a nivel ambiental; luego se divide el promedio de la cantidad de empleos en el promedio de la inversión, para así obtener los empleos que se lograron en el periodo estudiado por cada millón de euros invertido. Finalmente, según la proporción de empleos que genera cada millón de inversión en Alemania, se va a calcular el impacto que puede tener una inversión de 60,66 millones de euros⁹ en Colombia.

Como se evidencia en la tabla 7, el impacto que tiene la inversión de 60,66 millones de euros en el proyecto colombiano de energías renovables para el Cesar generaría alrededor de 5329 empleos verdes en el país. Con lo anterior, es posible afirmar que redirigir la estructura productiva colombiana hacia este sector lograría mejorar las condiciones sociales y laborales del país.

Tabla 7. Cantidad de empleos generados en Colombia con el proyecto de energías renovables

Colombia	Inversión (millones de euros)	Empleos generados
	60,6	5328,99
Alemania	Inversión (millones de euros)	Empleos generados
	1,0	14,35

Fuente: Elaboración propia con base en Enel Green Power.

Para complementar el resultado anterior, a continuación, se plantea un escenario a 10 años (2019-2029), en el que se establece cuantas plantas con la capacidad de producción por año del Proyecto del Cesar son necesarias para sustituir la actual producción de energía térmica.

⁹ La conversión de dólares a euros se hizo con base en la tasa de cambio promedio de Agosto de 2018

Tabla 8. Proyección de empleos generados por producción de energía solar (2019-2029)

Año	Plantas nuevas	Producción por año GWh	Empleos
2019	10	1760	8710
2020	10	1760	8710
2021	10	1760	8710
2022	10	1760	8710
2023	10	1760	8710
2024	10	1760	8710
2025	10	1760	8710
2026	10	1760	8710
2027	10	1760	8710
2028	10	1760	8710
2029	10	1760	8710
Total	110	19360	95809

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, cabe anotar que la producción de energía térmica tomada hace referencia al año 2014 con un valor de 19044 GWh (Unidad de Planeación Minero Energética, s.f.). Y, que el proyecto de Enel Green Power generará 176 GWh por año. Así al hacer la proporción entre estos dos se determina que el número de plantas de paneles solares que Colombia debe crear anualmente es de 10, para lograr una transición hacia la producción de energías renovables. Seguido de esto, se determina la cantidad de empleos que generarían anualmente las 10 plantas, multiplicándolas por los empleos que genera 1 sola planta, este valor es de 8710 empleos. Finalmente, se encuentra el total de producción, plantas y empleos generados en este periodo.

En conclusión, se necesitan crear alrededor de 10 plantas de paneles solares anuales, del mismo tamaño y capacidad de producción que la planta del Cesar para que en el año 2029 sea sustituida la producción de energía térmica del país por energía solar. Además, el impacto en el empleo, con relación a la inversión y la creación de empleos en Alemania será de 95809.

Reafirmando la viabilidad de potencializar este sector en Colombia para mejorar la categoría de condiciones de empleo.

3.4.3.1.2 Transporte ferroviario

Por otra parte, en el caso del sector transporte ferroviario de pasajeros en Alemania, primero, se tomó de la base de datos de la Organización para la Cooperación y Desarrollo económico (OECD)¹⁰ el gasto de inversión en infraestructura de transporte ferroviario en millones de euros en el periodo comprendido entre 2009 y 2012. Luego, de esta misma base de datos se tomó la cantidad de empleos generados en el mismo periodo. Seguido de esto, al igual que en el punto anterior, para el periodo en estudio y tomado de ILOstat, se utiliza la cantidad de desempleados en la economía, para analizar la reducción en pp que esta presenta por el impacto de los empleos creados gracias a este sector; de igual manera, se analiza la proporción del total de las personas empleadas en Alemania con relación a los empleos generados por el transporte ferroviario. La metodología para hallar estos datos será la misma que se utilizó para energías renovables, descrita anteriormente. Es importante aclarar que se analizan los años del 2009 al 2012 por disponibilidad de información. (Ver Anexo 3)

Tabla 9. Inversión en infraestructura de transporte ferroviario, empleos creados, y contribución a la reducción del desempleo en Alemania.

	2009	2010	2011	2012
Inversión en infraestructura de transporte ferroviario (millones de euros)	3.412	3.807	4.086	3930
Empleos creados (miles de personas)	45,892	45,491	45,113	19,201
Contribución a la reducción del desempleo (PP)	0,11	-0,05	0,16	0,06

Fuente: Elaboración propia con base en la OECD, e ILOstat

De esta manera, como se puede observar en la tabla 9, el impacto de la generación de empleos sobre la tasa de desempleo el año 2009 fue de 0,11 PP; para el año 2010 fue de -0.05 PP, en este punto cabe resaltar que no hubo una contribución significativa a la disminución de la tasa de

¹⁰ Siglas en inglés Organization of Economic Cooperation and Development

desempleo, esto se debe principalmente a la crisis del 2008 que redujo considerablemente la inversión en el sector; para el año 2011 redujo la tasa de desempleo en 0,16 PP; y para el año 2012 en 0,06 PP. En términos generales, la proporción de empleos que se han generado en este sector ha disminuido la tasa de desempleo de la economía alemana, especialmente en el año 2011, hecho causado por la alta inversión en infraestructura ferroviaria.

Continuando con el cálculo para determinar la cantidad de empleos que generaría el proyecto de transporte en Colombia, se toma la construcción de la línea A y B del Metro en Medellín. Primero, se debe encontrar el promedio tanto del gasto de inversión como de la cantidad de empleos generados por este sector en Alemania (tabla 6), cabe aclarar que estos empleos son los generados por el sector transporte en general; Seguido de esto, se divide el promedio de la cantidad de empleos en el promedio del gasto de inversión, para así obtener los empleos que se lograron en el periodo de estudio (2009-2013) por cada millón de euros invertido. Finalmente, según la proporción de empleos que genera cada millón de gasto de inversión en Alemania, se va a calcular el impacto que puede tener una inversión anual de 142 millones de euros en Colombia¹¹ (Lindsey, 1994).

Tabla 10. Cantidad de empleos generados con el proyecto de transporte en Colombia

Colombia	Inversión (millones de euros)	Empleos generados
	142	1451,2
Alemania	Inversión (millones de euros)	Empleos generados
	1,0	10,21

Fuente: Elaboración propia con base en OECD y Revista Dinero.

Como se ilustra en la tabla 10, la inversión anual de 142 millones de euros en un proyecto como el del metro de Medellín podría generar 1451,2 empleos en la economía colombiana. Cabe resaltar, que el aporte de estos empleos no es solo a nivel económico sino también a nivel social,

¹¹ La conversión de dólares a euros se hizo con base en la tasa de cambio promedio de agosto de 2018.

lo que mejora las condiciones de vida de la población y a la vez fomenta la preservación del medio ambiente; así, se hace evidente que este sector debería ser uno de los principales motores de crecimiento que jalone la economía colombiana tanto por su impacto en el empleo como por la baja contaminación que genera.

3.4.3.2 Contribución al crecimiento

3.4.3.2.1 Energías renovables

Continuando, para la categoría de crecimiento económico se hace un análisis de la contribución al crecimiento por sector. De esta manera, se calcula la contribución de energías renovables y de transporte ferroviario de pasajeros al crecimiento de Alemania. Esto con base al cálculo de contribución al crecimiento desarrollado por Lora & Prada (2016). A saber:

$$\mathbf{Contribución\ sector}_n = (\mathbf{Participación}_{n-1}) * (\mathbf{Variación\ anual}_n) * \mathbf{100}$$

Es decir,

$$\mathbf{Contribución\ sector}_n = \left(\frac{\mathbf{PIB}_{n-1}}{\mathbf{PIB\ total}} \right) * \left(\frac{\mathbf{PIB}_n - \mathbf{PIB}_{n-1}}{\mathbf{PIB}_{n-1}} \right) * \mathbf{100}$$

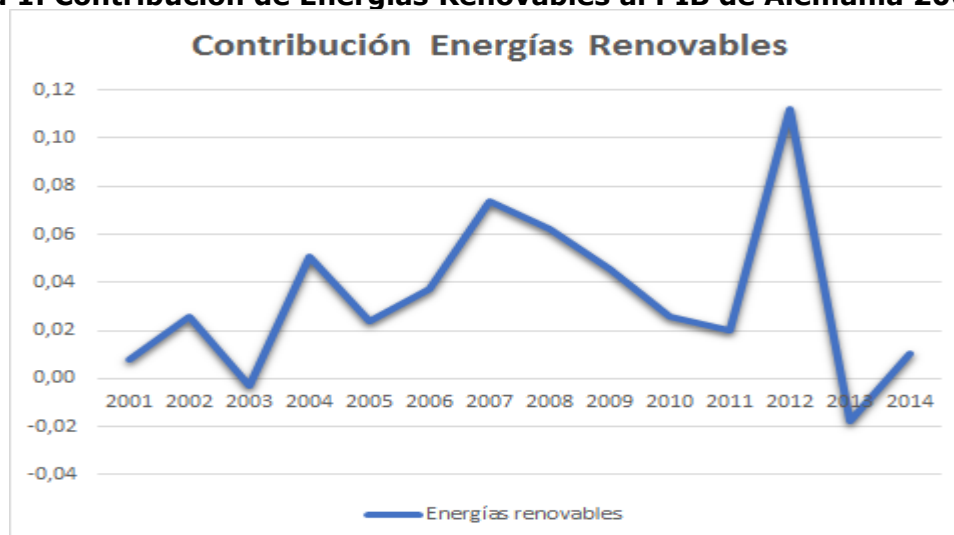
De esta manera, en el caso del primer sector propuesto, energías renovables, se toma desde la base de datos Eurostat el Valor Agregado Bruto¹² total de la economía en millones de euros, y el Valor Agregado Bruto del sector denominado Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, según clasificación de cuentas nacionales. Luego, desde el Banco Mundial se tomó el porcentaje que representa la producción de electricidad renovable sobre el total de la producción de electricidad, para que multiplicado por el Valor Agregado Bruto del sector

¹² PIB sin impuestos ni subsidios

Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado resulte el Valor Agregado Bruto de energías renovables. Estos datos permitieron encontrar la participación del sector del 2000 al 2014, sobre el total de la economía. Seguido a esto, se calculó la Variación anual del sector con base en su Valor Agregado Bruto. Y, finalmente, se encontró la contribución al crecimiento del sector¹³, de la que se puede observar su evolución en la Gráfica 1.

Para analizar esta gráfica, primero es importante resaltar que Alemania, al ser una economía diversificada, el aporte de cada rama al total del PIB no es tan grande, permitiendo que las variaciones significativas en un sector no golpeen fuertemente el crecimiento, y que este no dependa en un alto nivel de una sola actividad, como en el caso de Colombia el sector minero energético, haciendo menos volátil la economía. Sin embargo, la contribución de energías renovables y transporte ferroviario en el PIB total es considerable teniendo en cuenta que se trata de dos subsectores dentro de la economía.

Gráfica 1. Contribución de Energías Renovables al PIB de Alemania 2001-2014



Fuente: Elaboración propia con base en Eurostat & World Bank

¹³ Para verificar los datos completos de este cálculo ver Anexo 4

Así, de la gráfica 1 se puede observar que para el año 2001 la contribución de este sector al crecimiento económico es muy baja (0,01%). Sin embargo, su aumento gradual en los siguientes años puede atribuirse a la aplicación de la Ley de concesión de prioridad a las fuentes de energías renovables, también llamada Ley de Fuentes de Energía Renovable (EEG por sus siglas en alemán)¹⁴ aprobada en marzo del año 2000. Esta ley regula la priorización de suministro de electricidad a través de estas fuentes, especificando los mecanismos de implementación para lograrlo, además de garantizar un clima seguro para la inversión. Esto con el fin de aumentar su contribución en la producción total de energía de los siguientes años (The Federal Ministry for the Environment, 2000), como se observa en la gráfica hasta el año 2007.

Luego, de 2008 al 2010 la contribución pudo verse afectada por distintos cambios en el mercado y especialmente por la crisis financiera del 2008. Para ello, fue necesario modificar dicha ley, entrando en función el 1 de enero de 2012. En esta modificación, se tenía por objetivo incrementar nuevamente la contribución del sector, teniendo en cuenta el mayor uso de materiales de desecho procedentes de fuentes agrícolas, materiales de conservación del paisaje y madera de desecho forestal, así como madera de rápido crecimiento de plantaciones de rotación corta. Además, se optimizaron las estructuras tarifarias dependiendo el tamaño de las instalaciones. Esta ley estableció una meta de proporción de energía proveniente de fuentes renovables del 35% a más tardar en 2020, 50% en 2030, 65% en 2040, y 80% en 2050 (Federal Minister of Food, Agriculture and Consumer Protection, 2012). También es importante resaltar que el pico más bajo de la contribución en el 2013 puede deberse a una fuerte caída de la

¹⁴ Erneuerbare-EnergienGesetz; EEG

inversión en este sector respecto al 2012, especialmente en energía fotovoltaica (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2014).

En general, la aplicación de estas leyes de forma sistemática a lo largo del período analizado ha permitido que la contribución al crecimiento del subsector energías renovables pasara de 0,01% en 2001 a 0,11 en 2012. Esto quiere decir que teniendo en cuenta una tasa de crecimiento de 1,93% (World Bank) en 2012 de la economía en Alemania, sin la contribución de 0,11 de este sector, el crecimiento del PIB habría sido 1,82% (1,93-0,11). Esto evidencia que el fomento de la producción de este tipo de energías es un proceso gradual y con resultados a largo plazo.

Ahora bien, para adaptarlo al caso colombiano, se va a plantear un escenario en el que la participación de la producción de energías renovables en el PIB total aumentará gradualmente de 0,1% a 0,5% entre 2019 y 2023, con el fin de observar su posible contribución al crecimiento. Es importante aclarar que se plantea un aumento de 5 puntos porcentuales porque se toma como referencia el valor más bajo y más alto de la participación de este sector en la economía de Alemania en el período 2000-2014. (Ver anexo 4)

Tabla 11. Contribución al PIB del sector Energías renovables para Colombia

Año	Participación	Tasa de crecimiento	Contribución	Valor producción (Millones de pesos)	Valor producción (Millones de euros)
2019	0,1	3,61		551701	161,60
2020	0,2	3,61	0,0036	1103402	323,20
2021	0,3	3,61	0,0072	1655103	484,80
2022	0,4	3,61	0,0108	2206804	646,39
2023	0,5	3,61	0,0145	2758505	807,99

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 11, luego de suponer un incremento anual de 0,1% en la participación del sector sobre el PIB, se plantea una tasa de crecimiento estable (3,61%), calculada como el promedio de la variación del PIB a precios constantes de 2005 de los últimos

30 años en Colombia, 1987-2017.¹⁵ Estos dos datos, participación y tasa de crecimiento, permiten calcular la contribución del sector energías renovables al PIB, con base en la ecuación de Lora & Prada (2016) presentada anteriormente. Luego, para observarlo en términos monetarios, se calcula el valor de la producción estimado para cada año hallando el porcentaje de participación en pesos sobre el PIB anual de 2017 a precios constantes de 2005 (551.701 millones de pesos).

De esta manera, este escenario proyecta que, si la economía colombiana aumenta su producción de energías renovables en cinco puntos porcentuales durante los próximos 5 años, tendrá una contribución significativa al crecimiento económico del país, alcanzando aproximadamente el 0,0145%, diversificando también su matriz energética.

De forma más específica, y tomando la inversión del proyecto de Enel Green Power Colombia (EGPC), el análisis anterior se complementa calculando cuantas plantas, como la propuesta por EGPC, se necesitan para lograr este nivel de contribución al PIB.

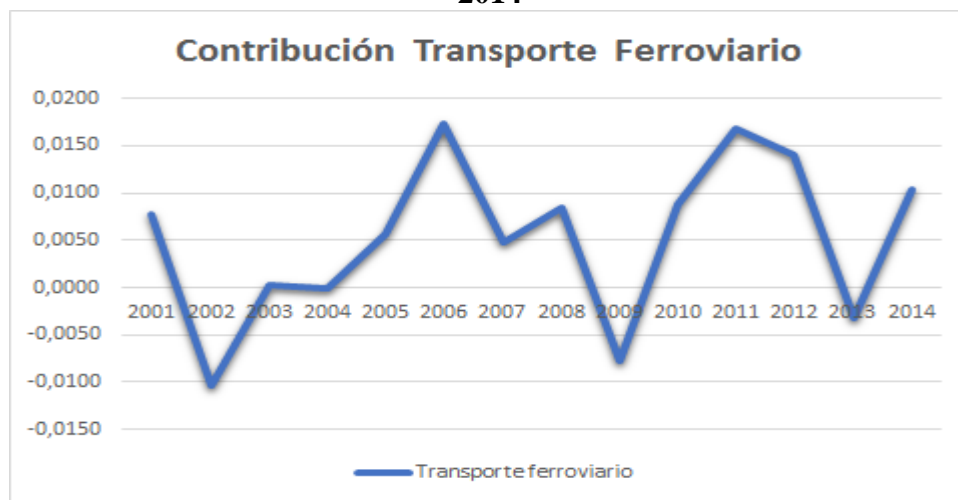
Teniendo en cuenta que el nivel de inversión de este proyecto es de 60,66 millones de euros, primero se halla el porcentaje que este valor representa en el máximo valor de producción que alcanzarían las energías renovables en 2023, es decir, 807.99 millones de euros, estimado en la Tabla 11. Así, se tiene que el monto de inversión para construir la planta de Energía solar en el Cesar representa el 7,5% de dicho valor. Es decir, para cubrir el 100% de este aumento de la producción, se requiere que en los próximos cinco años Colombia invierta en la construcción de aproximadamente 13 plantas de estas proporciones.

¹⁵ Para este cálculo fue necesario hacer un empalme entre las metodologías con año base 2005, 1994 y 1975. (Ver anexo 5)

3.4.3.2.2 Transporte ferroviario

Continuando, para el caso del transporte ferroviario de pasajeros, primero se tomó de la base de datos de Eurostat el Valor Agregado Bruto del subsector transporte terrestre y transporte vía tuberías; luego, se tomó la participación del transporte ferroviario de pasajeros dentro de este subsector. Con estos datos, se calculó el Valor Agregado Bruto del sector propuesto, para así dividirlo sobre el Valor Agregado Bruto total de la economía y hallar su participación durante el período comprendido entre el año 2000 y 2014; además, se halló su variación anual. Y, con estos dos últimos datos fue posible hallar la contribución del sector al crecimiento económico.¹⁶ La evolución de este indicador puede observarse en la gráfica 2.

Gráfica 2. Contribución del Transporte ferroviario de pasajeros al PIB de Alemania 2001-2014



Fuente: Elaboración propia con base en Eurostat.

De esta gráfica, se puede evidenciar una alta contribución en el primer año de 0,007%, provocada por un alto nivel de financiamiento público en el año 2000 con un valor de 64 billones de euros, pero que generaba un alto riesgo presupuestario. En general, la volatilidad de la contribución del sector en el período de tiempo analizado se debe a la caída de los fondos

¹⁶ Para verificar los datos de este cálculo ver el Anexo 7

puestos a disposición por el gobierno federal, por alrededor de 4 billones de euros desde 1994 hasta 2012 (Schwilling, Bunge, & Berger, 2014).

Ahora bien, de forma más específica, en el 2002 la caída negativa de la contribución se atribuye a una fuerte disminución de los pasajeros por kilómetro (Steer Davies Gleave, 2012). Mientras que, en el 2009, la contribución negativa se debe al fuerte impacto que sufrió toda la economía alemana, con una tasa de crecimiento de $-5,1\%$, tras la crisis financiera (Federal Network Agency for Electricity, Gas, Telecommunications, Post and Railways, 2011). Sin embargo, entre los períodos 2003-2006 y 2010-2012 se observa un crecimiento continuo gracias al aumento en el volumen de pasajeros, especialmente en lo que se refiere a distancias cortas, con una tasa de crecimiento promedio de 3% (Federal Network Agency for Electricity, Gas, Telecommunications, Post and Railways, 2014). Adicional a esto, se ve afectado positivamente por el impacto de la política de liberalización del mercado ferroviario en 1996, que acabó con el monopolio y dio paso a la llegada de nuevos competidores; aunque su primer paquete se implementó en 2005 por la nueva Ley de ferrocarriles nacionales (AEG por sus siglas en alemán)¹⁷. Por su parte, la caída gradual de 2006 a 2009 puede ser originada por el incumplimiento del segundo paquete de medidas de dicha ley en 2006 (Steer Davies Gleave, 2012).

Es importante resaltar que el punto de contribución más alto que este sector ha alcanzado es de $0,0173\%$ en el año 2006, además de los factores antes expuestos, también por un aumento de su participación dentro del total de Transporte terrestre (ver Anexo 6). En conclusión, es

¹⁷ Allgemeines Eisenbahn Gesetz (AEG)

importante la evolución de este sector y su alta representatividad dentro de la economía alemana, lo que lo convierte en una opción más viable para Colombia.

Continuando así, para la adaptación a Colombia, se hace una comparación similar a la utilizada en el sector de energías renovables. En primer lugar, es necesario aclarar que se plantea un escenario de crecimiento de participación de 0,12% a 0,16%, tomando como referencia el valor mínimo y máximo de la participación alcanzada por el sector de transporte ferroviario de pasajeros en la economía de Alemania. Adicionalmente, se toma la misma tasa de crecimiento estable explicada para el primer sector (3,61%).

De la tabla 12 se puede deducir que, si Colombia se traza como meta este aumento de 0,05% en la participación de este sector se esperaría que para el año 2023 contribuya con 0,0054% al crecimiento económico nacional, siendo un aporte significativo para la economía, dado el alto uso de transporte público en el país.

Tabla 12. Contribución al PIB del sector Transporte ferroviario de pasajeros para Colombia

Año	Participación	Tasa de crecimiento	Contribución	Valor producción (Millones de pesos)	Valor producción (Millones de euros)
2019	0,12	3,61		662041	193,9
2020	0,13	3,61	0,0043	717211	210,1
2021	0,14	3,61	0,0047	772381	226,2
2022	0,15	3,61	0,0051	827552	242,4
2023	0,16	3,61	0,0054	882722	258,6

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, para analizar desde un caso real, se tomará el proyecto de construcción de la Línea A y B del Metro de Medellín, para calcular cuántos proyectos de esta magnitud son necesarios para cubrir el Valor de producción que se espera en 2023, es decir, 258,6 millones de euros o 882722 millones de pesos a precios constantes de 2005. De esta manera, se debe tener en cuenta que el valor invertido para construir dicha infraestructura fue de 1560 millones de euros

en 11 años, es decir, un promedio de 142 millones de euros por año. Así, se calcula que esta inversión por año equivale al 54,8% del valor de producción que se espera en la proyección anual. Y, por lo tanto, para que este sector contribuya el 0,0054% del crecimiento, se necesita la construcción de 2 proyectos ferroviarios de la magnitud del Metro de Medellín.

3.4.3.3 Distribución del ingreso-Índice de Gini por Producto

Finalmente, para analizar la influencia de cada uno de estos dos sectores sobre la distribución del ingreso, se retoma el concepto del Índice de Gini por producto (IGP) explicado en la sección 2 y se hará una comparación entre tales índices para dos productos: Corriente eléctrica, como proxy de las Energías Renovables ya que el IGP para estas no se encuentra disponible, y el de Petróleo crudo, como producto de mayor exportación en el 2016 y como uno de los principales componentes de la matriz energética del País (Unidad de Planeación Minero Energética, s.f.).

Así, se tiene que el IGP de Corriente eléctrica es de 41,5 y el IGP para Petróleo crudo es de 48,5, habiendo una brecha de 6,9 puntos porcentuales (PP). Esto significa que, intuitivamente, con la implementación de Energías Renovables en el país se espera que la concentración del ingreso disminuya esos mismos PP. En este punto cabe hacer algunas aclaraciones:

- La disponibilidad de datos en tema de energías renovables es mínima para Colombia, por lo que estudios más rigurosos sobre los efectos de las Energías Renovables sobre la Distribución del Ingreso no pueden llevarse a cabo.
- Es de esperar que tal disminución no se dé en forma inmediata, puesto que la implementación debe ser llevada a cabo de forma gradual, haciendo que los efectos esperados de este sector sobre la distribución del ingreso se hagan visibles en el largo plazo.

- Debido a que las habilidades que requiere la mano de obra de este sector son mayores y más diversas, también se espera una mejor distribución del ingreso por causa de mejores salarios.

Continuando con el Transporte Ferroviario, el análisis sobre distribución del ingreso se realizará de la misma forma que en el sector de Energías Renovables, pero comparando el IGP de otros dos productos: Vehículos de pasajeros de ferrocarril, como el sector más cercano disponible en el Observatorio de la Complejidad Económica, y el Carbón, porque este fue el segundo producto colombiano más exportado en el 2016. El IGP del primer producto es de 37.1 y el del segundo producto es de 42.7, existiendo así una brecha entre los dos de 5.6 PP, lo que permite concluir que, con un redireccionamiento de la economía colombiana hacia el sector de Transporte Ferroviario, la distribución del ingreso puede mejorar en esos puntos porcentuales. Al igual que para el sector de energías renovables, en este se pueden hacer las mismas salvedades: la disponibilidad de datos es muy poca, la disminución en el índice se dará en el largo plazo y mejores salarios para los trabajadores; además, hay que añadir que la apuesta por un transporte masivo y eficiente, por ejemplo en el caso de Bogotá, traerá beneficios adicionales para las personas, como lo son la reducción en los tiempos de movilización, en la contaminación del medio ambiente y una mejor distribución del espacio.

3.5 Análisis de contexto (Innovación, pertinencia e impacto social)

Como se mostró a lo largo de la investigación, el tema cobra pertinencia en la medida en que en la coyuntura actual es evidente la crisis ambiental que ha provocado la sobreproducción del sector minero energético. Además, del activismo social que ha despertado el desarrollo de temas o de actividades como el fracking. Situaciones que generan una gran necesidad de darle otro enfoque a la estructura productiva del país.

Por lo tanto, lo innovador se encuentra en presentar dos primeros sectores hacia los que puede dirigirse la economía favoreciendo el medio ambiente, la sociedad y el panorama económico del país. Es el inicio de un cambio estructural que Colombia necesita, aunque de forma gradual.

Y, por otro lado, en cuanto al impacto social se busca que con la investigación de este tema se cree la conciencia necesaria y suficiente para iniciar una reconceptualización de aquello que entendemos por crecimiento y desarrollo económico, y se empiecen a apoyar actividades diferentes a la minero-energética procurando disminuir la brecha entre ricos y pobres del país, y de la mano con la naturaleza.

3.6 Resultados, análisis y discusión

3.6.1 Resultados

-Las alternativas a una economía reprimarizada son viables en términos de crecimiento económico, generación de empleos y disminución de la desigualdad de ingresos, como lo han demostrado las economías de Alemania, Francia y Corea del Sur.

-Colombia puede iniciar un cambio estructural potencializando la producción de energías renovables e iniciando una inversión en infraestructura de transporte ferroviario de pasajeros.

-Al hacer una proyección anual a 5 años de la implementación de energías renovables y de transporte ferroviario de pasajeros en Colombia, se obtiene que, sería mayor la contribución al crecimiento por parte del primer sector (0,0145%) que del segundo (0,0054%). Además, de generar aproximadamente 5.329 y 1.451 empleos, respectivamente.

-Como lo mostró la revisión documental, aquellos sectores que son alternativos tienden a generar una mejor distribución de los ingresos en los territorios, mientras que aquellos sectores convencionales causan una mayor concentración de los ingresos. Esto ha generado que los países en donde ya existen las alternativas lideren los rankings de indicadores sociales y que los países

que continúan con los sectores convencionales se encuentren entre los peor posicionados en los rankings de tales indicadores.

3.6.2 Análisis y discusión

Como se explica en el desarrollo de la investigación, un modelo de crecimiento basado en el sector primario, como lo afirma León (2012), crea mayores ingresos, pero menores niveles de resiliencia en las economías, lo que conduce a un proceso denominado “reprimarización de la economía” (León N. , 2012). Este es el caso de la economía colombiana que, a través de sus políticas económicas, ha impulsado la actividad minero-energética como una de sus principales locomotoras de crecimiento.

De esta manera, se presentan diferentes posiciones frente a la extracción de minerales (a favor o en contra), que para este caso específico se expondrá desde la posición más ortodoxa hasta la más heterodoxa. Así, en contraposición a lo que expone León (2012) se encuentra que tanto Mauricio Cárdenas, Ministro de Hacienda de Colombia durante el segundo gobierno de Juan Manuel Santos, como Mauricio Reina expresan que están a favor de la actividad minero-energética en un informe para Fedesarrollo; afirmando que, “Las actividades de las empresas mineras grandes se encuentran, en general, bien dirigidas hacia el mejoramiento del bienestar de la sociedad” (Cárdenas & Reina, 2008).

Siguiendo con la línea ortodoxa de quienes apoyan la extracción minero-energética, Roque Benavides, empresario minero de Perú, afirma que esta actividad es un motor fundamental del crecimiento económico que apoya el desarrollo de un país. De tal manera, que para este autor la minería tiene capacidad de generar cadenas productivas, haciendo grandes aportes económicos, sociales, ambientales y laborales. En general, la idea se resume en que la minería “al dinamizar

la economía local con contribuciones financieras e infraestructura, facilita el desarrollo sostenible” (Benavides, 2012).

En este punto, aparece Luis Jorge Garay, investigador del impacto ambiental y social de la minería en Colombia, con una posición más neutral. Garay (2013) sostiene que el sector minero es fundamental para el desarrollo presente y futuro del país por los ingresos que genera tanto a las finanzas públicas como a las entidades territoriales, pero también afirma que esta actividad pone en juego el patrimonio natural, que se extrae y se agota con preeminencia del interés del sector privado. Por esto, es importante que la sociedad le exija al Estado una reforma sustancial al modelo y a la política minera para que esta cumpla con su función de proteger los recursos naturales no renovables (Garay, 2013).

Sin embargo, la evidencia tanto histórica como estadística y empírica del país, ponen en entredicho estas posiciones, permitiendo que la discusión del presente trabajo sea poner en cuestión el actual modelo de desarrollo del país. Cada vez se hace más evidente la necesidad de mitigar los efectos que genera la locomotora minera, planteando una alternativa al modelo de crecimiento colombiano, que debe ir “acompañada de condiciones que favorezcan la seguridad de la vida cotidiana de las personas, que aseguren la equidad en la distribución, que establezcan niveles sostenibles en el uso de recursos y que protejan el capital natural crítico” (Jackson, 2011).

Ahora bien, continuando con la línea heterodoxa y a favor de lo que expone León (2012), se encuentra Ricardo Bonilla González, ex secretario de Hacienda de Bogotá, quien está a favor de reducir la dependencia al sector minero-energético para mitigar los efectos ambientales, sociales, y económicos; tal como lo afirma en su escrito Apertura y reprimarización de la economía: “Colombia consolidó un modelo de desarrollo económico dependiente del sector minero-

energético (...), este tiene un impacto negativo en la industria, no modificó las desigualdades sociales ni dio solución al empleo”. Esto conduce a una especialización del país en productos primarios, lo que hace que “la apertura económica colombiana este lejos de generar un proceso de crecimiento sostenible” (Bonilla, 2011).

Finalmente, se encuentra el académico uruguayo Eduardo Gudynas. Él se muestra a favor de un post-extractivismo y, además, está de acuerdo con las alternativas al desarrollo, de las que dice que “no solo cambian las prácticas –por ejemplo– en la explotación de minas o petróleo, sino que buscan transformar las propias bases ideológicas del desarrollo, y nuestras concepciones sobre la calidad de vida, el crecimiento económico o el consumo” (Gudynas, 2011), siendo esta una concepción muy cercana a los postulados del decrecimiento (expuesto anteriormente).

Además, este mismo autor afirma que “una aproximación crítica frente al extractivismo implica revisar las bases conceptuales del desarrollo contemporáneo” (Gudynas, 2011), es decir, Colombia dejará de depender del sector minero-energético cuando se ponga en duda el modelo en cuestión por los efectos negativos que genera.

Por lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que el objetivo de esta investigación es pertinente para la coyuntura actual del país, ya que la economía colombiana necesita un cambio estructural que sea viable y gradual.

3.7 Conclusiones y recomendaciones

3.7.1 Conclusiones

El análisis de la estructura productiva colombiana basada en el sector minero-energético pone en evidencia las diversas fragilidades que trae para el territorio y para su población el desarrollo de esta actividad. Situación que es fomentada no sólo por un entorno internacional con una alta demanda por estos commodities, sino también por el apoyo que los gobiernos nacionales le han

dado sustentado en sus planes de desarrollo (PND). Pero lo que no se ha tenido en cuenta es la característica principal de estos recursos que son no renovables, además de olvidar los intereses directos de la sociedad que habita el territorio de explotación, y sobre todo los efectos sobre la naturaleza en general.

De esta manera, surge la necesidad de pensar una alternativa a este modelo de crecimiento reestructurando y reconceptualizando la estructura productiva de Colombia. Como lo afirma la experiencia teórica y la práctica internacional, se ha encontrado que la economía nacional puede potencializar los sectores de energías renovables y de transporte ferroviario de pasajeros, buscando el equilibrio entre los niveles ambiental, social y económico. Lo anterior, teniendo en cuenta que estos sectores podrían generar alrededor de 5.328 y 1.451 empleos, respectivamente; además, de una posible contribución al PIB en 5 años de 0,0145% y 0,0054%, respectivamente. Es decir, es viable iniciar este proceso de cambio estructural, aunque de forma gradual para que el impacto no sea negativo y se logre diversificar la economía, evitando la dependencia a un sólo sector.

Además, es importante concluir que, para llevar a cabo este proceso en Colombia, es necesario que exista una interrelación entre leyes, políticas, precios, control, educación y actores; con el fin de encontrar un equilibrio entre el ser humano y el medio ambiente que permita preservar los recursos naturales, pensando en las generaciones presentes y futuras.

Y, por último, cabe resaltar que en el desarrollo de la presente investigación se presentó una limitación importante, a saber, la falta de datos tanto a nivel mundial como a nivel nacional de sectores alternativos como los aquí propuestos.

3.7.2 Recomendaciones

- Se recomienda que las teorías abordadas durante el desarrollo de la presente investigación sean incluidas dentro de la línea de investigación de Ambiente y sustentabilidad de la universidad.

- Es pertinente que el desarrollo de la presente investigación sirva de base para la formulación y ejecución de futuras políticas públicas en el país, dada su coyuntura económica, social y ambiental; procurando que la economía nacional sea más resiliente a choques externos.

- Para dar continuidad a la investigación, es importante analizar la viabilidad de otros sectores hacia los que Colombia puede dirigir su estructura productiva.

3.8 Referencias

- Agencia de Noticias Universidad Nacional . (1 de Octubre de 2014). *Reprimarización económica promueve extractivismo en Latinoamérica* . Obtenido de Reprimarización económica promueve extractivismo en Latinoamérica :
- <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/reprimarizacion-economica-promueve-extractivismo-en-latinoamerica.html>
- Benavides, R. (2012). *La minería responsable y sus aportes al desarrollo del Perú*. Lima.
- Bonilla, R. (2011). Apertura y reprimarización de la economía colombiana. *Nueva Sociedad* N°231, 46-65.
- Cárdenas, M., & Reina, M. (2008). *La minería en Colombia: impacto socioeconómico y fiscal*. Bogotá: Cuadernos Fedesarrollo.
- Combata, G. (2013). *Entorno macroeconómico a corto y largo plazo*. Bogotá.
- Confederación Española de Organizaciones Empresariales. (Abril de 2013). *El mercado laboral en Alemania: las reformas y su impacto sobre el empleo* . Obtenido de El mercado laboral en Alemania: las reformas y su impacto sobre el empleo :
- http://observatoriorli.com/docs/ALEMANIA/MERCADO_LABORAL_Alemania.pdf
- DANE. (2017). *Cuenta ambiental y económica de activos de los recursos minerales y energéticos 2015-2016*. Bogotá: DANE.
- Díaz, J. (2015). *Efecto de la explotación petrolera sobre el empleo en la comunidad de Vista Hermosa Departamento del Meta: Un caso de desarrollo local*. Villavicencio: Unillanos.
- El Observatorio de la Complejidad Económica . (s.f.). *Índice de complejidad económica*. Obtenido de Índice de complejidad económica: <https://atlas.media.mit.edu/en/>

- ENEL Green Power. (24 de Mayo de 2018). Enel construye la planta solar más grande de Colombia.
- Federal Minister of Food, Agriculture and Consumer Protection. (2012). *The Renewable Energy Sources Act*. Berlín: BMELV.
- Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2014). *Gross employment from renewable energy in Germany in 2013 –a first estimate–*. Berlín.
- Federal Network Agency for Electricity, Gas, Telecommunications, Post and Railways. (2011). *Railway Market Analysis*. Bonn.
- Federal Network Agency for Electricity, Gas, Telecommunications, Post and Railways. (2014). *Market Analysis Railway 2014*. Bonn.
- Garay, L. (2013). *Minería en Colombia. Fundamentos para superar el modelo extractivista*. Contraloría general de la República.
- Gudynas, E. (2011). Caminos para las transiciones post extractivistas. En A. Alayza, & E. Gudynas, *Transiciones Postextractivismo y alternativas al extractivismo en el Perú* (págs. 187-216). Lima: RedGE y CEPES.
- Gudynas, E. (2011). Más allá del nuevo extractivismo: transiciones sostenibles y alternativas al desarrollo. En F. Wanderley, *El desarrollo en cuestión: reflexiones desde América Latina* (págs. 379-410). La Paz: Plural editores.
- Haas, B. (1 de Marzo de 2018). *Corea del Sur recorta "inhumanamente" larga semana laboral de 68 horas*. Obtenido de Corea del Sur recorta "inhumanamente" larga semana laboral de 68 horas: <https://www.theguardian.com/world/2018/mar/01/south-korea-cuts-inhumanely-long-68-hour-working-week>

Hartmann, D., Guevara, M., Jara Figueroa, C., Aristarán, M., & Hidalgo, C. (Mayo de 2017).

Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. Obtenido de Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality:

https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/Hartmann_WD_May2017.pdf

Hidalgo, C., Klinger, B., Barabási, A., & Hausmann, R. (2009). *The Product Space Conditions the Development of Nations*. Obtenido de The Product Space Conditions the

Development of Nations: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0708/0708.2090.pdf>

IRENA. (2017). *Renewable Energy and Jobs - Annual review 2017*. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.

Jackson, T. (2011). *Prosperidad sin crecimiento*. Barcelona: Icaria editorial s.a.

Latouche, S. (2008). *La apuesta por el decrecimiento*. Barcelona: Icaria.

Lehndorff, S. (2014). Hay un largo camino desde las normas hasta la normalidad: la semana de 35 horas en Francia. *Revisión ILR*, 25.

León, C. (2002). La industrialización colombiana: una visión heterodoxa. *Revista Innovar*, 83-100.

León, N. (2012). Crisis, reprimarización y territorio en economías emergentes: caso Colombia. *Crisis económica e impactos territoriales - V Jornadas de Geografía Económica AGE* (págs. 252-266). Girona : Universidad de Girona.

Lindsey, R. (11 de 1 de 1994). Medellín tiene metro. *Dinero*.

Lora, E., & Prada, S. (2016). *Técnicas de medición económica, Metodología y Aplicaciones en Colombia*. Cali: Universidad Icesi.

Louw, A. (2018). *Clean Energy Investment Trends, 2017*. Bloomberg.

- Mager Stellman, J. (2012). Industrias basadas en recursos naturales. En J. Strong, & R. Menon, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* . Chantal . Obtenido de Industrias basadas en recursos naturales .
- MinMinas. (2016). *Política minera de Colombia*. Bogota': Ministerio de minas y energía.
- Parada, J. (2004). Realismo crítico en investigación en ciencias sociales: Una introducción. *Investigación y desarrollo Vol 12, n°2, 396-429*.
- Pastrana, F., & Pedrazzoli, M. (2008). *Estructura productiva, distribución del ingreso y crecimiento económico en la obra de Celsio Furtado*. Obtenido de Estructura productiva, distribución del ingreso y crecimiento económico en la obra de Celsio Furtado:
http://www.audhe.org.uy/Jornadas_Internacionales_Hist_Econ/CLADHE1/trabajos/Pastrana_Federico_168.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente . (2009). *Global Green New Deal* . Obtenido de Global Green New Deal : [file:///C:/Users/LUIS%20ALEJANDRO/Downloads/-Global%20Green%20New%20Deal_%20An%20Update%20for%20the%20G20%20Pittsburgh%20Summit-2009880%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/LUIS%20ALEJANDRO/Downloads/-Global%20Green%20New%20Deal_%20An%20Update%20for%20the%20G20%20Pittsburgh%20Summit-2009880%20(6).pdf)
- Sánchez, M. (2017). Desigualdad del ingreso en colombia: un estudio por departamentos. *Cuadernos de economía, 261-300*.
- Schwilling, A., Bunge, S., & Berger, R. (2014). *20 of German rail reform and Deutsche Bahn AG*. Berlín.
- Steer Davies Gleave. (2012). *Impact assessment support study on the revision of the institutional framework of the EU railway system, with a special consideration to the role of the European Railway Agency*. Londres.
- Steer Davies Gleave. (2012). *National cases studies*.

- The Federal Ministry for the Environment. (2000). *Act on Granting Priority to Renewable Energy Sources* . Berlín.
- The Observatory Of Economic Complexity . (s.f.). *OEC*. Obtenido de What does Colombia export? (1999):
https://atlas.media.mit.edu/es/visualize/tree_map/hs92/export/col/all/show/1999/
- The Observatory Of Economic Complexity. (s.f.). *OEC*. Obtenido de What does Colombia export? (2015):
https://atlas.media.mit.edu/es/visualize/tree_map/hs92/export/col/all/show/2015/
- Titelman, D., & Pérez, E. (2015). Macroeconomía para el desarrollo en América Latina y el Caribe: nuevas consideraciones sobre las políticas anticíclicas. En C. E. (CEPAL), *Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI* (págs. 155-184). Santiago de Chile: CEPAL.
- Umwelt Bundesamt. (2016). *Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland im Jahr 2012*. Berlín: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.
- Umwelt Bundesamt. (20 de Octubre de 2017). *Indicator: Employment in environmental protection*. Obtenido de <https://www.umweltbundesamt.de/en/indicator-employment-in-environmental-protection#textpart-1>
- Unidad de Planeación Minero Energética. (s.f.). *Energía eléctrica SIN (Sistema Interconectado Nacional)*. Obtenido de Distribución de generación de energía eléctrica SIN:
<http://www1.upme.gov.co/InformacionCifras/Paginas/PETROLEO.aspx>
- Unidad de Planeación Minero Energética. (s.f.). *BECO consulta*. Obtenido de
<http://www1.upme.gov.co/InformacionCifras/Paginas/BECOCONSULTA.aspx>

Universidad de la Salle. (2016). *Líneas institucionales de investigación*. Bogotá: Universidad de la Salle.

Victor, P. (2008). *Managing Without Growth*. Canadá: Edgar Elgar Publishing.

Anexo 1

Inflación, desempleo y subempleo de Alemania, Colombia y Francia									
Año	Alemania			Colombia			Francia		
	Inflac ión	Desempl eo	Subempl eo	Inflac ión	Desempl eo	Subempl eo	Inflac ión	Desempl eo	Subempl eo
2002	1,42	8,48	2,5	6,35	15,63	11,4	1,92	8,7	3,9
2003	1,03	9,78	3,1	7,13	14,19	9,9	2,1	8,31	4,7
2004	1,67	10,73	3,5	5,9	13,72	9,8	2,14	8,91	4,7
2005	1,55	11,17	4,8	5,05	11,87	8,8	1,75	8,49	4,9
2007	2,3	8,66	5,3	5,54	11,2	7,6	1,49	7,66	5,2
2008	2,63	7,52	5,7	7	11,27	6,4	2,81	7,06	5,2
2009	0,31	7,74	5,3	4,2	12,07	7,1	0,09	8,74	5,1
2010	1,1	6,97	5,3	2,27	10,88	8,2	1,53	8,87	5,3
2011	2,08	5,82	4	3,42	10,19	7,8	2,11	8,81	5,2
2012	2,01	5,38	3,9	3,17	9,81	8,5	1,95	9,4	5,2
2013	1,5	5,23	4	2,02	9,19	8,1	0,86	9,92	6,8
2014	0,91	4,98	3,7	2,9	8,53	7	0,51	10,3	7,3

Fuente: ILOstat y OCDE

Anexo 2

Contribución a la tasa de desempleos en puntos porcentuales y proporción en los desempleados de Energías renovables

Año	Empleados	Desempleados	PEA	Empleos ER	Desempleados - empleos ER	TD Total	TD sin empleos ER	PP
2005	35845	4566,5	40411,5			11,3		
2006	36633	4241,4	40874,4	231	4335,5	10,4	10,6	0,7
2007	37397	3594,7	40991,7			8,8		
2008	37902	3130	41032	322	3272,7	7,6	8,0	0,8
2009	37808	3221,9	41029,9			7,9		
2010	37337	2841,2	40178,2	360	2861,9	7,1	7,1	0,7
2011	38045	2392,1	40437,1			5,9		
2012	38321	2217,5	40538,5	393	1995,1	5,5	4,9	1,0

Fuente: ILOstat

Anexo 3

Contribución a la tasa de desempleos en puntos porcentuales y proporción en los desempleados de Transporte ferroviario

Año	Empleados	Desempleados	PEA	Empleos T	Desempleados - empleos ER	TD Total	TD sin empleos T	PP
2008	37902	3130	41032			7,6		
2009	37808	3221,9	41029,9	45,9	3084,1	7,9	7,52	0,11
2010	37337	2841,2	40178,2	45,5	3176,4	7,1	7,91	-0,05
2011	38045	2392,1	40437,1	45,1	2796,1	5,9	6,91	0,16
2012	38321	2217,5	40538,5	19,2	2372,9	5,5	5,85	0,06

Fuente: ILOstat

Anexo 4

Contribución al PIB energías renovables en Alemania

Año	Valor agregado bruto total (Millones euros)	Producción energía (Millones euros)	% Energías renovables	Producción Energías renovables	Participación energías renovables	Variación anual	Contribución
2000	1909237,0	30015,0	6,2	1860,6	0,0010		
2001	1969930	30948	6,5	2015,3	0,0010	0,0831	0,0081
2002	1998344	33050	7,6	2526,0	0,0013	0,2534	0,0259
2003	2005064	32609	7,6	2463,0	0,0012	-0,0250	-0,0032
2004	2057626	37536	9,3	3478,5	0,0017	0,4123	0,0506
2005	2082086	39146	10,2	3973,3	0,0019	0,1423	0,0240
2006	2164972	41930	11,3	4747,3	0,0022	0,1948	0,0372
2007	2261360	45527	13,9	6345,6	0,0028	0,3367	0,0738
2008	2304665	52756	14,7	7754,6	0,0034	0,2221	0,0623
2009	2207236	54731	16,1	8800,2	0,0040	0,1348	0,0454
2010	2321695	56033	16,7	9372,6	0,0040	0,0650	0,0259
2011	2428078	48269	20,4	9838,7	0,0041	0,0497	0,0201
2012	2478596	54594	23,0	12556,6	0,0051	0,2763	0,1119
2013	2542656	50367	24,1	12124,8	0,0048	-0,0344	-0,0174
2014	2639816	47408	26,1	12387,7	0,0047	0,0217	0,0103

Fuente: Eurostat & World Bank

Anexo 5

Empalme PIB a 2005

Año	PIB 1975	Índice 1975	PIB 1994	Índice 1994	PIB 2005	Índice 2005	Crec. % PIB
1986	621,8	1,06	48256740	1,06	184789,26	1,06	
1987	655,2	1,05	50847612	1,05	194710	1,05	5,37
1988	681,8	1,04	52914147	1,04	202624	1,04	4,06
1989	705,1	1,03	54720686	1,03	209542	1,03	3,41
1990	735,3	1,04	57063825	1,04	218514	1,04	4,28
1991	750,0	1,02	58206019	1,02	222888	1,02	2,00
1992	780,3	1,04	60560411	1,04	231904	1,04	4,04
1993	822,3	1,05	63821838	1,05	244393	1,05	5,39
1994	870,2	1,06	67532862	1,06	258603	1,06	5,81
1995			71046217	1,05	272057	1,05	5,20
1996			72506824	1,02	277650	1,02	2,06
1997			74994021	1,03	287174	1,03	3,43
1998			75421325	1,01	288810	1,01	0,57
1999			72250601	0,96	276669	0,96	-4,20
2000			74363831	1,03	284761	1,03	2,92
2001					289539	1,02	1,68
2002					296789	1,03	2,50
2003					308418	1,04	3,92
2004					324866	1,05	5,33
2005					340156	1,05	4,71
2006					362938	1,07	6,70
2007					387983	1,07	6,90
2008					401744	1,04	3,55
2009					408379	1,02	1,65
2010					424599	1,04	3,97
2011					452578	1,07	6,59
2012					470880	1,04	4,04
2013					493831	1,05	4,87
2014					515528	1,04	4,39
2015					531262	1,03	3,05
2016					542116	1,02	2,04
2017					551701	1,02	1,77

Fuente: Elaboración propia con base en BanRep

Anexo 6

Contribución al PIB transporte ferroviario de pasajeros en Alemania

Año	Valor agregado bruto total (Millones euros)	Valor agregado bruto transporte terrestre (Millones euros)	% Transporte ferroviario	Valor agregado bruto transporte ferroviario de pasajeros (Millones euros)	Participación	Variación anual	Contribución
2000	1909237	33833	7,7	2605,1	0,00136		
2001	1969930	36205	7,6	2751,6	0,00140	0,05621	0,00767
2002	1998344	35865	7,1	2546,4	0,00127	-0,07456	-0,01041
2003	2005064	35459	7,2	2553,0	0,00127	0,00260	0,00033
2004	2057626	33999	7,5	2549,9	0,00124	-0,00122	-0,00016
2005	2082086	35550	7,5	2666,3	0,00128	0,04562	0,00565
2006	2164972	38806	7,8	3026,9	0,00140	0,13525	0,01732
2007	2261360	40127	7,8	3129,9	0,00138	0,03404	0,00476
2008	2304665	41016	8,1	3322,3	0,00144	0,06147	0,00851
2009	2207236	39774	7,9	3142,1	0,00142	-0,05422	-0,00782
2010	2321695	41692	8	3335,4	0,00144	0,06149	0,00875
2011	2428078	43813	8,5	3724,1	0,00153	0,11655	0,01674
2012	2478596	45677	8,9	4065,3	0,00164	0,09161	0,01405
2013	2542656	47449	8,4	3985,7	0,00157	-0,01957	-0,00321
2014	2639816	49977	8,5	4248,0	0,00161	0,06582	0,01032

Fuente: Bundesnetzagentur & Eurostat