

**EL PAPEL DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL CRECIMIENTO
ECONÓMICO: UNA APROXIMACIÓN AL CASO COLOMBIANO 1985-2013**

MELISA PAOLA PACHECO FLOREZ

Trabajo presentado como requisito para optar al título de

Magíster en Ciencias Económicas

Director

MSc, PhD Carlos Adrián Saldarriaga I.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y ECONÓMICAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS
MEDELLÍN**

2016

CONTENIDO

RESUMEN

- I. INTRODUCCIÓN**
- II. LOS RECURSOS NATURALES EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO. ANTECEDENTES Y EVIDENCIA ESTADÍSTICA**
 1. Etapa preindustrial
 2. Etapa industrial
- III. LOS RECURSOS NATURALES Y SU PAPEL EN LAS TEORÍAS ECONÓMICAS MÁS REPRESENTATIVAS**
 1. Fisiócratas
 2. Clásicos
 3. Neoclásicos
 4. Economía Ecológica
- IV. EL DEBATE ACTUAL SOBRE EL PAPEL DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA ECONOMÍA. “MALDICIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES”**
- V. RECURSOS NATURALES Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN COLOMBIA**
- VI. LOS RECURSOS NATURALES EN LA ESTRUCTURA ECONÓMICA COLOMBIANA. UN ANÁLISIS EMPÍRICO**
 1. Fuentes de información y construcción de variables
 2. Metodología de estimación
 - a. El modelo
 3. Resultados
 - a. Ejercicios por departamento
 - b. Datos panel
- VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- VIII. BIBLIOGRAFÍA**
- IX. Anexo I.**

CUADROS, GRÁFICAS Y TABLAS

Cuadro N°1. Crecimiento de la población, PIB y PIB per cápita (En porcentaje)

Cuadro N° 2. Estimación del panel en niveles por departamento

Cuadro N° 3. Crecimiento promedio PIB per cápita real 1986-2013(Porcentual)

Cuadro N° 4. Participación promedio de Minería e Industria en el PIB 1986-2013

Gráfico N°1. Capacidad en Watts de potencia de los primeros motores

Gráfico N°2. Producción máxima y capacidades de los primeros motores

Gráfico N°3. Producción global de carbón, petróleo y gas 1800-1990

Gráfico N°4. Generación de electricidad 1900-1990

Gráfico N°5. Energía promedio utilizada en la agricultura 1900-1990

Gráfico N°6. Consumo estimado de carbón en el Reino Unido en Millones de toneladas 1700-1869

Gráfico N°7. Consumo de energía proveniente de combustibles fósiles (% del total)

Gráfico N°8 – Series de Índice de Herfindahl por Departamentos

Gráfico N°9. Crecimiento económico y concentración de la actividad económica en Colombia

Gráfico N°10. Función de influencia parcial de la diversificación por niveles de importancia minera

Tabla N°1 – Estimadores ejercicio de datos panel sin interacciones

Tabla N°2 – Estimadores ejercicio de datos panel con interacciones

EL PAPEL DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO: UNA APROXIMACIÓN AL CASO COLOMBIANO 1985-2013

RESUMEN

La presente investigación realiza un análisis sobre la importancia de los recursos naturales en la economía, en específico en el crecimiento económico de los países y para el caso colombiano durante el período 1985-2013.

Para realizarlo se inicia con un análisis de la disponibilidad de recursos y cómo a lo largo de la historia el aumento de dicha disponibilidad global le ha permitido al hombre y por tanto a la sociedad lograr tasas de crecimiento que han contribuido a mejoras en la calidad de vida y acceso a una amplia variedad de bienes y servicios. En este sentido, se analiza la manera en que algunas de las teorías económicas más reconocidas han considerado la participación de los recursos en la economía y por tanto el crecimiento económico.

Posteriormente, se da un vistazo a las investigaciones que buscan establecer la relación entre recursos naturales y crecimiento económico, pasando por aquellas que señalan la abundancia de recursos naturales como una “maldición” y aquellos que no consideran que ésta exista.

Finalmente se realiza un análisis histórico en el caso colombiano para las últimas cuatro décadas, junto con un análisis empírico para el período 1985-2013, estudiando la asociación que han tenido los recursos naturales con el crecimiento económico en Colombia, considerando como unidades de análisis los departamentos del país y la información secundaria disponible para éstos.

I. INTRODUCCIÓN

Al analizar la relación existente entre los recursos naturales y el crecimiento económico es importante tener en cuenta que *“la economía es un sistema complejo que interactúa con otros sistemas complejos”* (Randall, 1985:54); por tal motivo, este análisis debe llevarse a cabo dentro de un ámbito interdisciplinar que permita rescatar las transformaciones y circunstancias especiales que se han desarrollado a lo largo de la historia, las cuales han permitido distintas tasas de crecimiento contribuyendo a mejoras en la calidad de vida de las naciones¹ y grandes cambios, tanto a nivel social como en la relación hombre-economía-naturaleza.

En consecuencia, la presente tesis busca analizar la relación que existe entre los recursos naturales y el crecimiento económico. En específico, se busca establecer la relación entre la explotación de recursos naturales y el crecimiento económico en Colombia durante el periodo 1985-2013, bajo un enfoque de análisis de la diversificación de la estructura productiva y el efecto de ésta sobre el crecimiento económico del país a nivel departamental.

Antes de llegar a este análisis, iniciamos con un breve recuento histórico sobre cómo la mayor disponibilidad de energía y el aprovechamiento de los recursos naturales en diferentes etapas de la humanidad constituyeron una pieza clave para el crecimiento de los países. Posteriormente pasaremos al tema central de esta tesis, el cual es analizar el papel que han jugado los recursos naturales en la economía colombiana durante el período 1985-2013, buscando mostrar que el proceso de crecimiento económico de los departamentos de Colombia durante el periodo 1985-2013 está relacionado, y en cierta medida basado, en una estructura económica fundamentada en la extracción y exportación de recursos naturales.

¹ Para ampliar este tema ver Deaton, A. (2013). *The Great Escape: Health, Wealth, and the Origins of Inequality*. Princeton. Princeton University Press

La primera sección comprende la presente introducción del análisis que se llevará a cabo. En la segunda se mostrarán los antecedentes y la evidencia estadística que soporta la importancia que han tenido los recursos naturales en el crecimiento económico de las naciones. En la 3ª sección se resume el planteamiento realizado por las principales corrientes de la teoría económica en torno al significado que le otorgan a la tierra y los recursos naturales. La 4ª sección contiene un análisis sobre el debate reciente del papel de los recursos naturales en la economía. En la 5ª sección se expone la relación entre los recursos naturales y el crecimiento en Colombia. En la 6ª sección se realiza una aproximación cuantitativa para el caso colombiano relacionado con el crecimiento económico durante el período 1985-2013. Finalmente se exponen las principales conclusiones y recomendaciones que surgen de la presente investigación.

II. LOS RECURSOS NATURALES EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO. ANTECEDENTES Y EVIDENCIA ESTADÍSTICA.

De acuerdo con Smil (1994), analizar el rol de los recursos naturales en la historia requiere evaluaciones cuantitativas y cualitativas, no es posible llevar a cabo un estudio consistente si éste no contiene las bases teóricas que soportan o explican los cambios ocurridos, y la evidencia estadística que ha llevado a evaluar la importancia del papel desempeñado por los recursos en el crecimiento económico.

Para destacar los aspectos más relevantes del papel de los recursos naturales en el crecimiento se puede dividir el análisis en dos etapas, una etapa preindustrial y otra industrial. En ambas ha estado presente el dominio del hombre sobre la naturaleza, sin embargo en la preindustrial la naturaleza imponía grandes limitaciones al crecimiento que se hicieron cada vez más pequeñas debido a las invenciones y tecnologías que surgieron alrededor del mundo. Si bien estos dos momentos tienen grandes diferencias, llegar de uno a otro implicó un proceso de transición y experimentación trayendo consigo un aumento en el dominio del hombre sobre las fuentes de recursos naturales y energéticos en proporciones antes inimaginables.

En este capítulo, analizaremos la participación de los recursos naturales en el proceso de evolución del dominio de hombre sobre las fuentes de energía y por tanto las fuentes de crecimiento económico. Primero, estudiaremos la etapa preindustrial caracterizada por el esfuerzo humano y animal, así como el cultivo de la tierra como fuente de subsistencia. Posteriormente, la etapa industrial en la que el hombre tiene mayor dominio de los recursos naturales y la industria pasa a ser el motor de la producción y la subsistencia, ya que es en este lugar donde se transforman los recursos en bienes y servicios. Por último, caracterizadas estas dos etapas, se hace un breve recuento de lo que ha sido el consumo de recursos y de la producción a nivel global, especialmente en el Reino Unido y los Estados

Unidos ya que fueron estas dos naciones las que impulsaron el mayor aprovechamiento de los recursos y por tanto el nacimiento del sector industrial.

1. Etapa Preindustrial

Como evento inicial, la domesticación del fuego extendió considerablemente el rango de hábitat de la humanidad y estableció fuertes diferencias entre los humanos y los animales². En adelante, la invención de herramientas cada vez más sofisticadas le permitió al hombre domesticar animales y construir maquinaria que le ayudara a agilizar las actividades realizadas; es así como aprovechándose de los recursos disponibles, avanzó hacia estadios de la sociedad en los que aumentó el dominio de nuevas fuentes de energía (provenientes de los recursos naturales) y por tanto logró mejoras significativas en su calidad de vida (Smil, 1994; Wrigley, 1993).

Por lo anterior, los incrementos de eficiencia en la producción estaban relacionados con dos causas: por un lado la multiplicación de pequeñas fuerzas, es decir mayor organización del trabajo animal, y por otro el uso de herramientas básicas, todo ello ligado al aprovechamiento y mayor utilización de los recursos disponibles. Los primeros motores utilizados para realizar un trabajo fueron el hombre y los animales, la fuerza del agua y el viento, así como la madera. El hombre apoyado en su espalda y piernas, con la ayuda de algunas herramientas como la piedra, la madera, la palanca, la polea, y el apoyo en el buey y el caballo que facilitaban las tareas, amplió el dominio sobre la naturaleza y le permitió construir asentamientos donde desarrollarse (Smil, 1994:92-101).

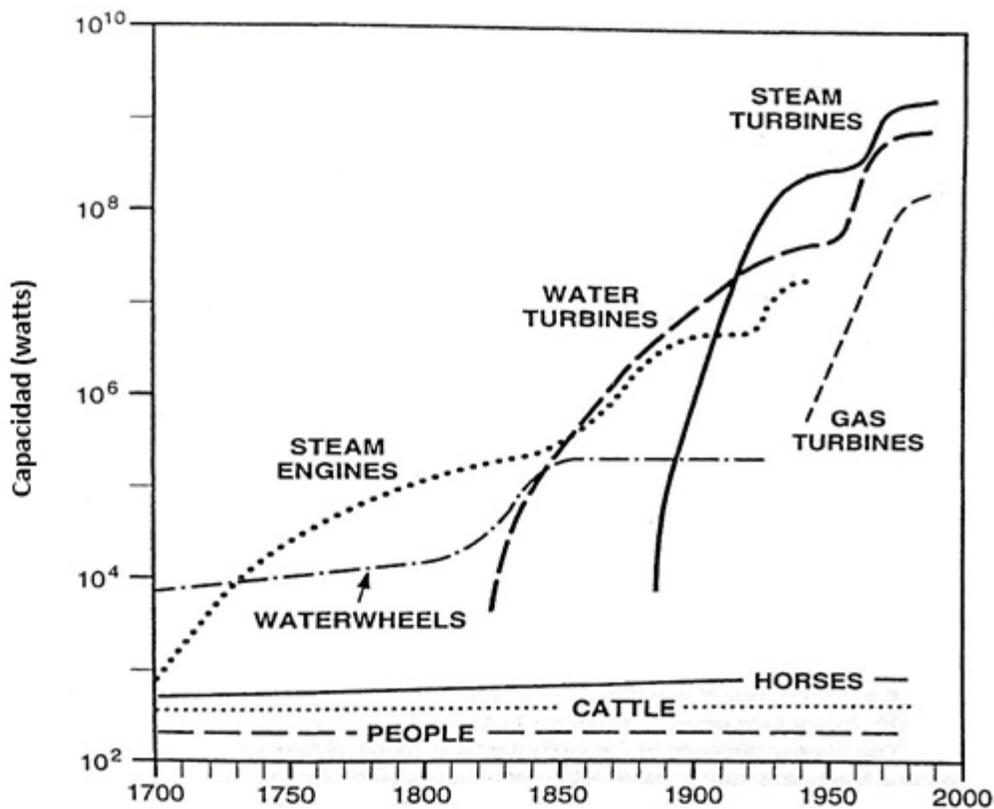
En este sentido, el Gráfico N°1 nos muestra en perspectiva la evolución de las capacidades de los primeros motores utilizados por el hombre para el aprovechamiento de su entorno. Sin duda alguna, las invenciones que tuvieron lugar hacia finales del siglo XVIII y principios del XIX, como la máquina de vapor, las turbinas de agua y viento entre otros, ampliaron considerablemente el rango de acción y aprovechamiento de los recursos. Las capacidades de los humanos y

²Goudsblom (1992), Citado por (Smil, 1994).

animales, si bien eran reducidas en comparación con las nuevas invenciones aportaron las bases para el aprovechamiento del entorno.

En relación con lo anterior, la principal actividad realizada por los seres humanos para el sostenimiento de su vida ha sido el cultivo de la tierra; en torno a esta ha girado el crecimiento de los países en mayor o menor grado, a medida que se ha avanzado a sociedades contemporáneas. Para llevar a cabo las tareas relacionadas con esta actividad herramientas como el arado, la vertedera, surcadoras, hoces y guadañas, y animales como el buey y el caballo han soportado y contribuido al aprovechamiento de los recursos del suelo, desde inicios de esta práctica que se ha tornado más tecnificada con el paso del tiempo.

Gráfico N°1. Capacidad en Watts de potencia de los primeros motores



Fuente: Smil (1994:228). A escala logarítmica

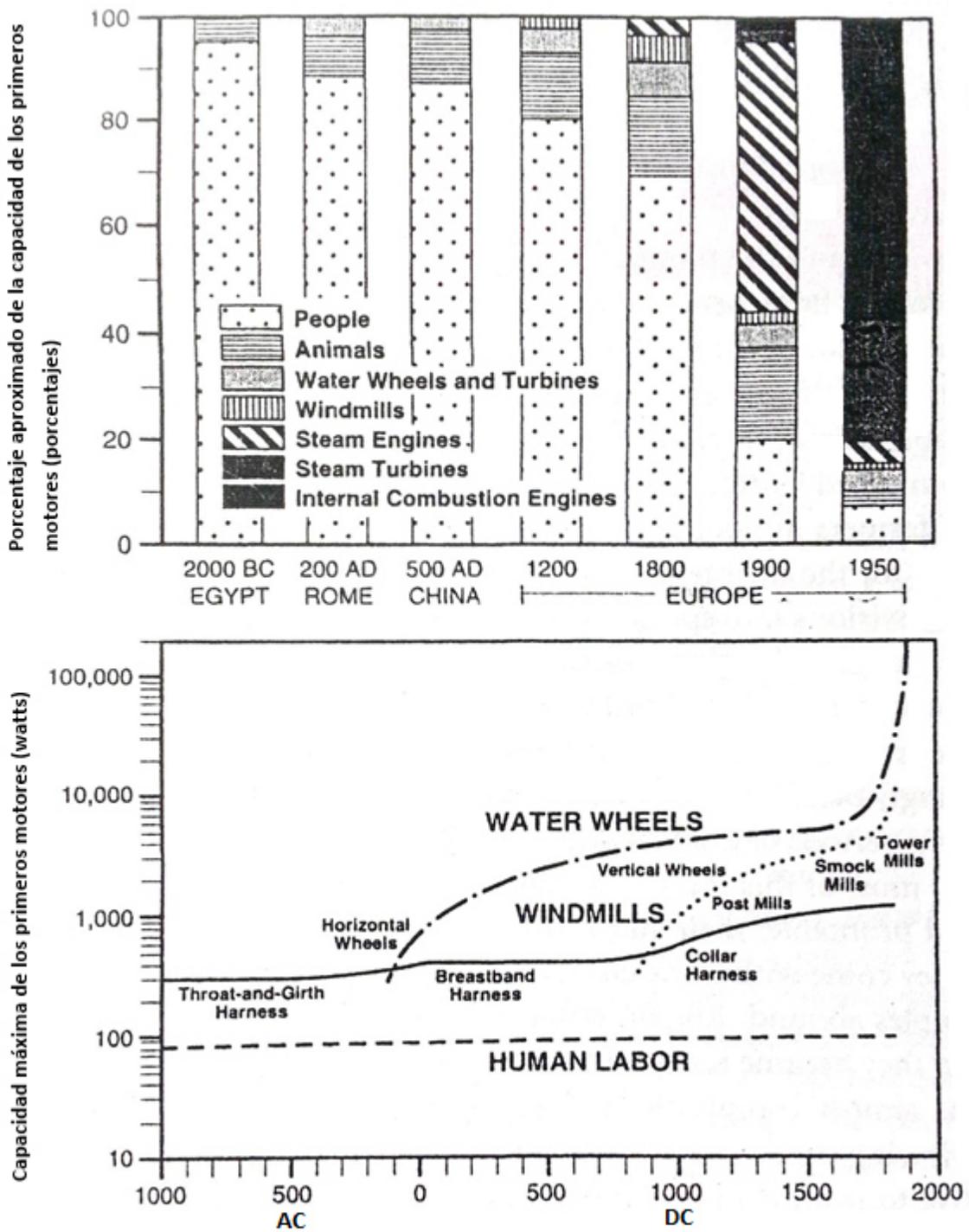
Los métodos de cultivo tradicional fueron los mismos durante milenios, sin embargo algunos cambios sucedían gradualmente, tanto en el aprovechamiento de los recursos como en las técnicas utilizadas. Así, cada región, Egipto, China, Mesoamérica, Europa y Norte América adoptaron, de acuerdo a sus necesidades y a las dificultades de su terreno, diferentes métodos del cultivo de la tierra³; lo anterior, permitió que a pesar de las limitaciones las culturas se desarrollaran y se aprovecharan en mayor o menor medida del trabajo animal lo que finalmente convergió a la reducción del trabajo humano debido a que era una fuente despreciable de energía mecánica si se comparaba con la eficiencia animal⁴.

En concordancia con lo anterior, el Gráfico N° 2, nos muestra la producción máxima y capacidades de los primeros motores utilizados por los humanos. Lo que deja ver esta representación es que el trabajo humano y animal han estado presentes en menor o mayor medida a lo largo de la historia. De hecho, hasta 1800 el hombre constituyó la principal fuente de trabajo mientras los animales se extendieron hasta 1900 cuando la máquina de vapor y posteriormente los motores de combustión interna se ganaron el rol principal. Así mismo, todas las herramientas creadas por los seres humanos han sido cada vez más eficientes en el aprovechamiento de los recursos lo que comprueba que a lo largo de la historia las diferentes civilizaciones han utilizado de una u otra manera los recursos para su bienestar.

³ Una explicación más amplia de éstos sistemas la da Smil (1994), en este libro el autor detalla la manera como cada región enfrentaba las limitaciones que la tierra le imponía y por tanto el ingenio que cada una de éstas aplicaba para aprovechar al máximo el cultivo de la tierra.

⁴Smil (1994:86) explica las ventajas del trabajo animal sobre el trabajo humano: *“El mantenimiento de un caballo de trabajo con un peso promedio de 500 kilogramos requería cerca de 70 megajulios (MJ) de energía digerible por día (Brody, 1945). Los requerimientos de alimentación durante períodos de trabajo estaban usualmente entre 1.5 y 1.9 veces la necesidad de mantenimiento. Con una tracción igual al 15% de su peso corporal (75kg), si el caballo se movía a una velocidad de 1 metro por segundo podía hacer cerca de 20 MJ de trabajo útil en 8 horas. Esto es, todo el día la eficiencia energética estaba en promedio alrededor de 13%. El promedio de eficiencia energética de trabajo moderado del humano era también cerca del 13%(...) A pesar de que la eficiencia es comparable, el desempeño global no lo es. Las personas no pueden sostener tasas de trabajo útil más que de 70 a 100 watts (W), mientras que los animales de tracción trabajan por hora a una tasa de 500 a 800 W.”*

Gráfico N°2. Producción máxima y capacidades de los primeros motores



Fuente: Smil (1994:226)

De la misma manera en que los animales eran utilizados para ayudarse en el cultivo de la tierra, constituyeron el principal medio de transporte en la sociedad preindustrial, que se tornó menos complejo con el invento de la rueda ya que ésta hizo mucho más fácil y rápido el transporte de las cargas. De igual forma, la navegación constituyó una forma de comunicación y transporte que fue tornándose más sofisticada y rápida con el paso del tiempo permitiendo el descubrimiento y la conquista de nuevas tierras (Smil, 1994).

Ahora bien, respecto a las necesidades de calor e iluminación en las sociedades preindustriales, estas eran cubiertas por la madera, el carbón o los residuos de los cultivos, los cuales posteriormente fueron reemplazados en cierta medida por el molino de agua y de viento, que se difundieron rápidamente en el mundo medieval⁵ y abrieron nuevas posibilidades productivas sobre todo en la minería y la metalurgia. Tal como lo resalta Smil (1994:107) *“en un grado significativo, la fundación de la industrialización occidental descansó en esos usos especializados del molino de agua. Los músculos humanos y animales nunca podrían generar energía en tales tasas altas, concentradas, continuas y seguras”*.

Posteriormente, con la invención de los primeros motores para generar electricidad se evidencia la superioridad por parte de la máquina de vapor, los motores de combustión interna y otras nuevas invenciones, respecto a los animales de tiro y los seres humanos para realizar trabajo.

Luego de analizar la etapa preindustrial en la que los principales actores eran los humanos y animales apoyados en herramientas básicas pasemos a la etapa industrial, en la que la investigación y experimentación llevó a la construcción de nuevas herramientas con mayor capacidad para realizar trabajo.

⁵ Para profundizar el tema vea (Smil, 1994:103)

2. Etapa industrial

Tal como resalta Romer (1990:72) las materias primas utilizadas por el ser humano no han cambiado; sin embargo, la investigación científica, la experimentación, así como el método de prueba y error, han contribuido a que las instrucciones que se siguen para combinar y aprovecharlas materias primas sean mucho más sofisticadas.

De esta manera, *“Mientras las sociedades preindustriales aprovechaban prácticamente de manera instantánea los flujos de energía, convirtiendo solo una pequeña fracción de energía inagotable, la civilización moderna depende de la extracción de energía prodigiosa acumulada y agota los combustibles fósiles finitos que no pueden ser repuestos incluso en millones de años”* Smil (1994:157), lo cual es una forma sencilla de caracterizar el aprovechamiento de los recursos a lo largo de la historia de la humanidad y la importancia que tuvo el dominio del hombre sobre la naturaleza y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables.

En este sentido, los combustibles fósiles siempre han sido utilizados por las sociedades, siendo el carbón el principal recurso explotado, el cual hacia el siglo XII y XIII se obtenía en pequeñas cantidades en Bélgica y Londres. La obtención de este recurso en las minas británicas se hacía cada vez más complicada a medida que se profundizaba en las minas debido a las cantidades de agua que debían ser sacadas para poder obtener el carbón. Con la llegada de la máquina de vapor se superó este problema, ya que esta permitía extraer el agua de las minas; lo anterior, permitió tener mayor acceso y disponibilidad de este recurso.

La máquina de vapor de James Watt puede considerarse el gran invento del siglo XVIII dado que la capacidad promedio de éstas equivalía a 20 kilowatts, es decir, cinco veces más potente que los molinos de agua tradicionales y tres veces más que el molino de viento. Así mismo, la facilidad de ubicación de éstas respecto a los molinos de agua y de viento las hacía incomparables. Luego de que se

venciera la patente generada por Watt en 1800, las innovaciones relacionadas con ésta dieron un impulso a otras industrias como la manufactura, la construcción y el transporte lo que la convirtió en *el motor principal* de la industrialización en el siglo XIX⁶.

Otro recurso que ganó relevancia en la sociedad industrial fue el petróleo, a pesar de que la explotación de este ya se realizaba a pequeña escala en algunos lugares como el Medio Oriente, China y Londres, la explotación a escala mayor gracias a la utilización de nueva tecnología que vino de la mano de la máquina de vapor, abrió un abanico de posibilidades que ampliaron el dominio del hombre sobre las fuentes de energía. Del mismo modo, de la mano con la explotación petrolera vino el aprovechamiento del gas, lo cual contribuyó a la utilización de estos recursos en el transporte y la generación de electricidad⁷.

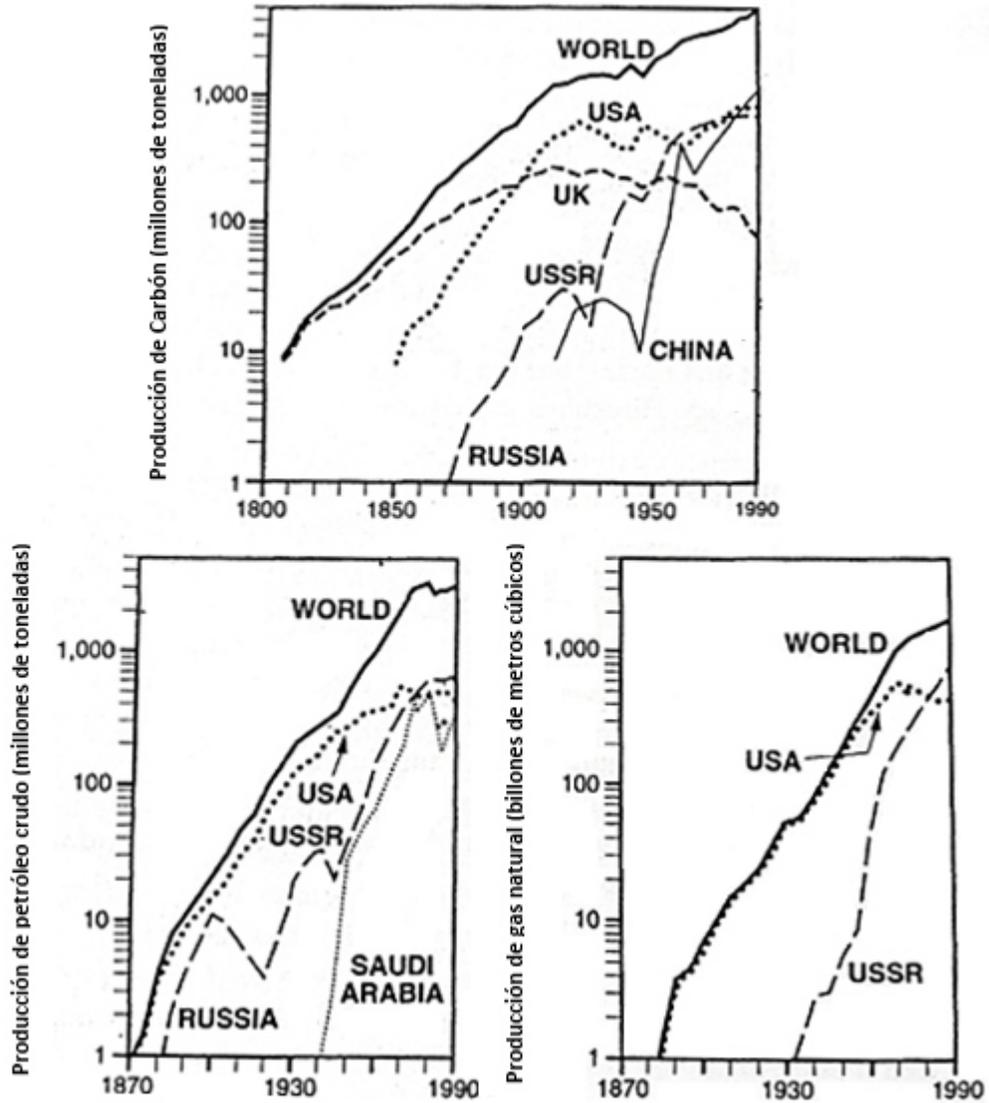
El Gráfico N°3 nos muestra la producción global de carbón, petróleo y gas natural. Lo que dejan ver las estadísticas mundiales es que desde principios del siglo diecinueve comenzó un crecimiento exponencial en la producción de combustibles fósiles. Entre 1810 y 1910 la extracción de carbón pasó de 10 millones a 1 billón de toneladas anuales; así mismo, la explotación de petróleo entre 1870 y 1990 pasó de 10 millones a cerca de 3 billones de toneladas anuales. Para el mismo período, la producción de gas natural aumentó de menos de 2 billones a cerca de 2 trillones de metros cúbicos por año. Lo anterior, se relaciona con el aumento de la oferta de electricidad cerca de 10,5% por año entre 1900 y 1935⁸, como se aprecia en el Gráfico N°4.

⁶Véase Smil (1994), Wrigley (1993)

⁷Smil (1994: 167). De igual forma con la llegada de la máquina de vapor se incrementó la demanda de carbón y metales, lo que intensificó los esfuerzos por extraerlos de minas cada vez más profundas. La utilización de esta en industrias diferentes a la minera, entre ellas la industria textil con la invención de máquinas para hilar con las que se necesitaba menos mano de obra cualificada, disminuyendo el tiempo requerido para realizar los procesos. Al igual que las anteriores industrias, la fabricación de cerámica, la industria química se vieron beneficiadas de los cambios técnicos (Cameron, R., Neal, L., 2005, Pág. 198)

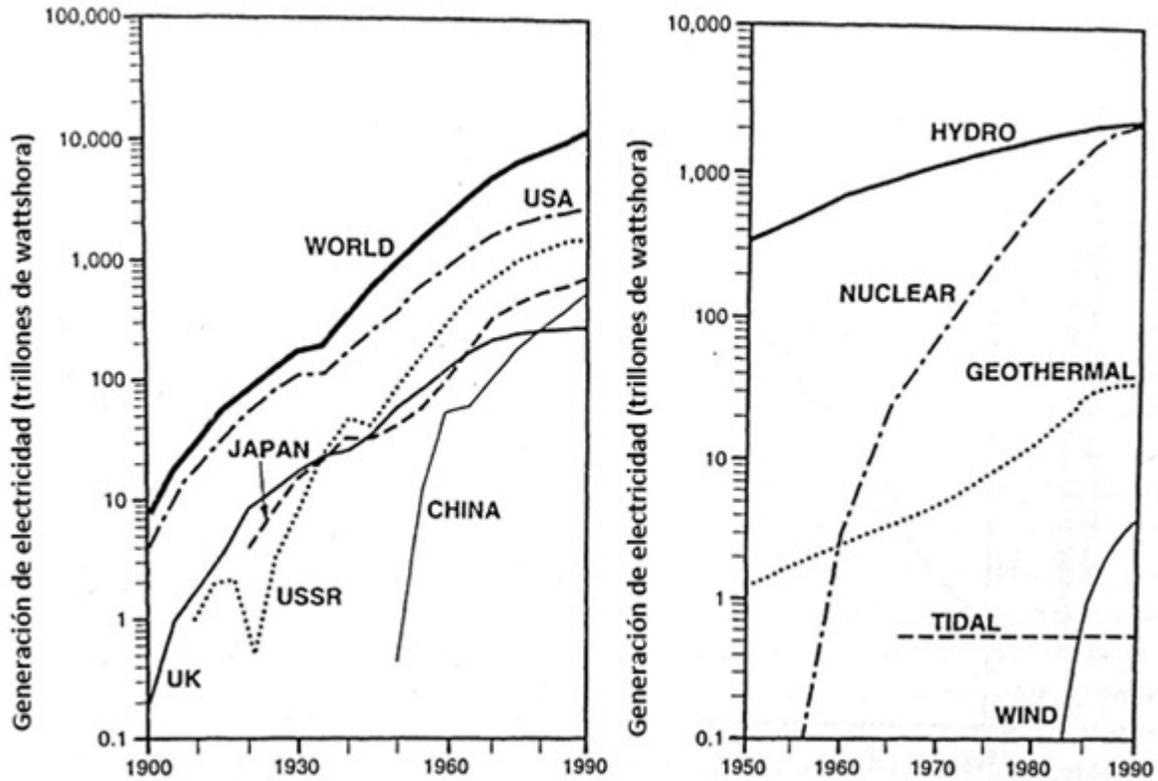
⁸Ibíd (Pág. 185)

Gráfico N°3. Producción global de carbón, petróleo y gas 1800-1990



Fuente: Smil (1994:186)

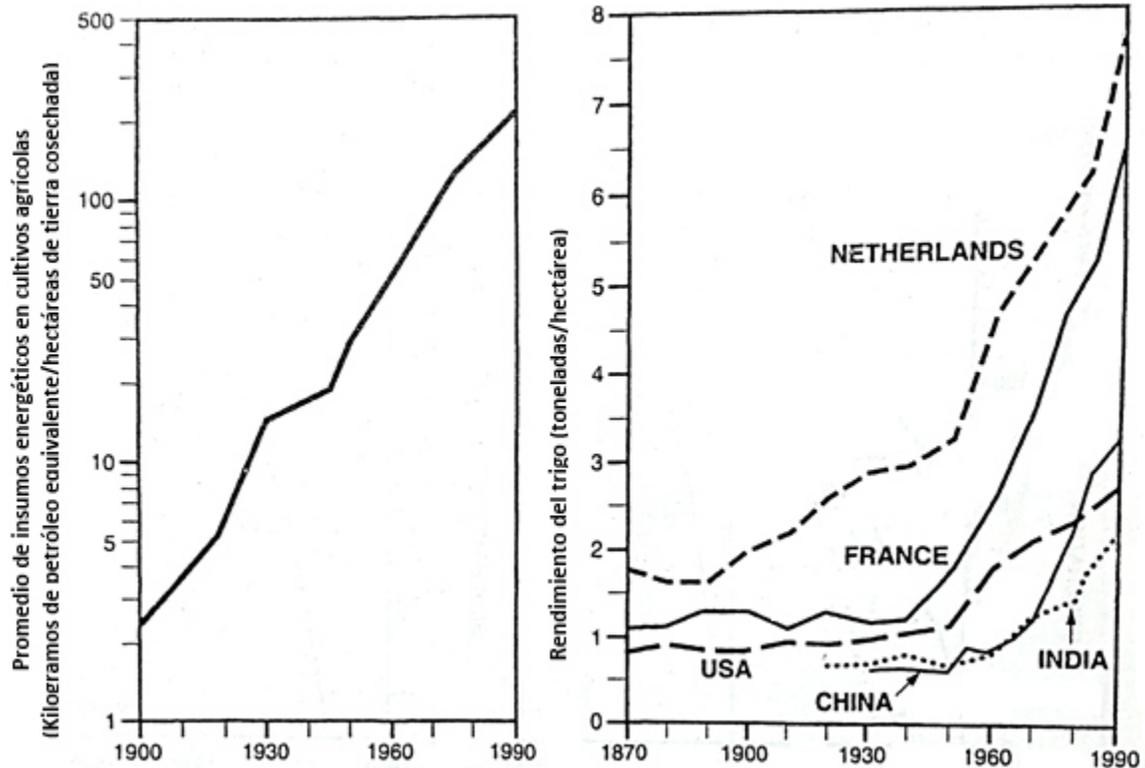
Gráfico N°4. Generación de electricidad 1900-1990



Fuente: Smil (1994: 188)

En este contexto y debido a la utilización de los combustibles fósiles en la agricultura, se dieron grandes cambios gracias a la implementación de nueva maquinaria como el tractor y productos químicos fertilizantes derivados del petróleo que contribuyeron a la disminución del trabajo animal y humano en los cultivos, así como a la tecnificación del proceso de cultivo y aprovechamiento del suelo. De otra parte, el Gráfico N°5 muestra la energía promedio utilizada en la agricultura durante 1900 y 1990, lo cual evidencia que la tierra cultivada a nivel mundial creció cerca de un tercio entre 1900 y 1990, mientras la energía promedio utilizada por hectárea cultivada incrementó más de 80 veces(Smil, 1994:190,191).

Gráfico N°5. Energía promedio utilizada en la agricultura 1900-1990



Fuente: Smil (1994:191)

Todos los avances en las técnicas de extracción de recursos ligados al proceso de industrialización permitieron altas tasas de crecimiento en países de Europa, Norte América y Asia, en distintos momentos del tiempo y a diferentes ritmos. Es así como entre 1820 y 1913 el ingreso per cápita creció más rápido que en cualquier otro tiempo, tres veces tan rápido como en 1700-1820. Esta fue una nueva era para los Británicos y el resto de Europa Occidental. La razón básica para las mejoras en los procedimientos fue el acelerado progreso tecnológico, acompañado por el crecimiento rápido del 'stock' de capital físico y mejoras en la educación y habilidades de la fuerza laboral.

El acelerado progreso tecnológico que caracterizó a la economía mundial desde principios del siglo XIX hacia delante es usualmente atribuido a la revolución

industrial. Tal aceleración tuvo influencia en un amplio número de sectores de la actividad económica, así como mejoras en la organización de los mercados. Entre las innovaciones que fueron más importantes en la difusión del crecimiento mundial se encuentra el transporte y la comunicación ya que estos permitieron la transferencia del conocimiento y las nuevas invenciones (Madison, 2002:100).

Hasta este punto, la división en dos etapas realizada previamente nos permite contextualizar el proceso de transición de una economía orgánica avanzada a una de origen mineral que tuvo lugar a nivel mundial a medida que las nuevas invenciones se difundieron en diferentes países. Este proceso conocido como “Revolución Industrial” tuvo como principal consecuencia la aceleración del ritmo con el que se crea riqueza en las sociedades capitalistas, dinamizada por el mayor consumo energético y por los continuos avances de la ciencia y tecnología (Manrique, 2008).

En este sentido, la principal característica de la transformación estructural de la economía fue el alza de sectores como la minería, la fabricación y la construcción y una disminución del papel de la agricultura en la sociedad moderna, que se observa en la proporción tanto de mano de obra especializada como de producción (Cameron, R.&Neal, L. 2005). Unido a lo anterior, uno de los efectos de este ritmo acelerado fue el aumento de las poblaciones urbanas⁹, es decir la migración del campo a la ciudad, debido al cambio en las relaciones de producción en el que tenía el papel principal la industria, el aumento en el nivel de ingresos y así mismo, de la demanda de bienes y servicios (B/S) los cuales impulsaron un cambio importante en el nivel de vida de la sociedades modernas¹⁰.

⁹A principios del siglo XIX Inglaterra era la nación más urbanizada, con un 30% aproximadamente de su población localizada en concentraciones de 2000 habitantes o más, esto la relaciona como la primera nación en industrializarse a gran escala, al tiempo que incrementó su producción agrícola. Sin embargo, la utilización de mano de obra en el sector agrícola descendió hasta un 36% a principios del siglo XIX, 22% a mediados del mismo y menos de 10% a principios del siglo XX. Lo que evidenciaba esta movilización es que los obreros de las fábricas recibían salarios más altos que los agricultores o que los trabajadores de la industria doméstica, de ahí que algunos grupos como obreros de las fábricas y artesanos cualificados mejoraran su suerte, mientras los tejedores de los telares manuales desaparecieron como resultado del desuso de su tecnología (Cameron, R. y Neal, L. 2005:190, 213, 219)

¹⁰Cameron, R. y Neal, L. (2006:210) resalta que el aumento en el nivel de vida fue causa y consecuencia del crecimiento económico, a la vez que el progreso en la agricultura trajo consigo mayor disponibilidad de alimentos, así como la mayor producción de carbón permitió la calefacción de los hogares y el acceso a

Luego, tras haber permanecido casi estancada en la primera mitad del siglo XVIII, la población comenzó a crecer en la década de 1740, presentándose un rápido aumento demográfico durante las primeras etapas de la industrialización. De esta manera, la tasa media de crecimiento de la población aumentó dos veces entre los años 1000 y 1820 y casi se triplicó entre 1820 y 1870 en relación con el período inicial, manteniendo esta tendencia en los períodos posteriores, llegando a una tasa máxima del 1,92 por ciento anual entre los años 1953 y 1973 y disminuyendo levemente después de la crisis petrolera. Lo anterior se evidencia en el Cuadro N°1 que relaciona la evolución mundial del PIB con el crecimiento de la población y el PIB *per cápita* mundial (Cameron, R. & Neal, L., (2005:210); Madison (2002); Manrique, (2008)).

En lo que respecta al PIB per cápita a nivel mundial, su tendencia ha sido creciente a pesar del crecimiento de la población y de las variaciones en el PIB; durante el período 1820-1870 su tasa de crecimiento fue de 0,53 por ciento, casi 10 veces más que en el período inicial y el inmediatamente anterior. Algunas caídas en los períodos 1913-1970 y 1973-1998 reflejan las caídas en el PIB a nivel mundial unido a los aumentos en la población.

En concordancia con lo anterior, el aumento de la población, el desplazamiento del campo a la ciudad y el cambio en el motor de la economía que dejaba de ser la agricultura para darle paso a la industria, apoyados en las invenciones que se abrían paso gracias a la investigación y experimentación permitiendo el uso intensivo de los recursos naturales a tasas antes inimaginables, generó un impulso al crecimiento económico de las naciones líderes en el proceso de industrialización, como Gran Bretaña «la primera nación industrial», que se emuló posteriormente en gran parte de Europa y Estados Unidos hasta extenderse a nivel mundial.

nuevas invenciones que facilitaron la vida de las personas y los procesos de las industrias. Para ampliar véase Wrigley(1993), Cipolla (2000), Smil (1994), Huberman(1995), Manrique (2008).

Cuadro N°1. Crecimiento de la población, PIB y PIB per cápita

(En porcentaje)

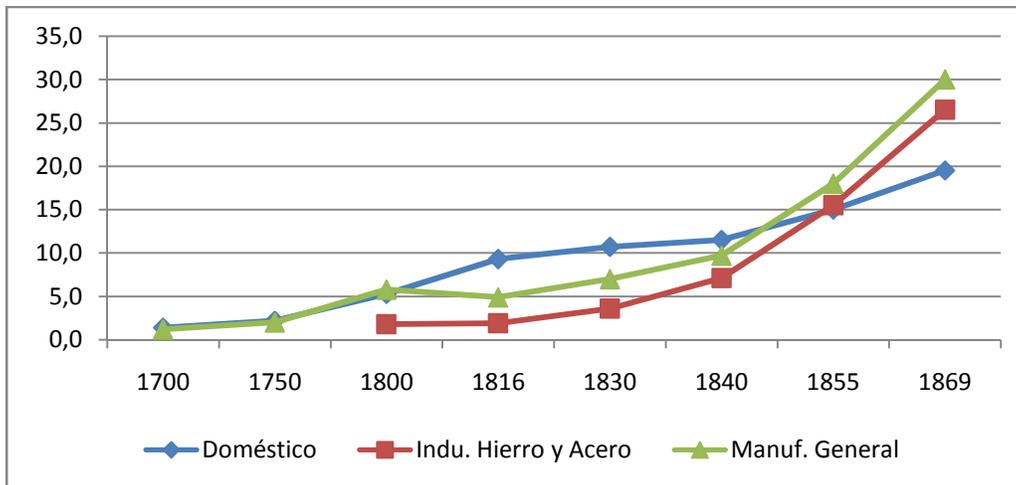
Zona-País / Periodo	1000-1500	1500-1820	1820-1870	1870-1913	1913-1950	1953-1973	1973-1998
Población Mundial	0,10	0,27	0,40	0,80	0,93	1,92	1,66
PIB Mundial	0,15	0,32	0,93	2,11	1,85	4,91	3,01
PIB - per cápita Mundial	0,05	0,05	0,53	1,30	0,91	2,93	1,33

Fuente: Maddison, (2002:126)

El crecimiento económico vino de la mano con el desarrollo de diferentes sectores industriales como el del algodón y la industria siderúrgica, que pudo liberarse de su dependencia al carbón vegetal gracias a la aplicación del proceso para fundir el hierro con coque, la textil con la máquina de hilar, la de alimentos con la creación de los molinos de harina, la industria de la fabricación de cerámica, con el uso de máquinas para moler y mezclar las materias primas; del mismo modo invenciones relacionadas con la industria química permitieron grandes avances en la fabricación del papel, jabón, vidrio, pinturas, tintes y tejidos (Cameron, R. y Neal, L., 2005).

En este sentido, el Gráfico N° 6 muestran el consumo estimado de carbón en el Reino Unido, nación donde se inició el proceso de industrialización que posteriormente se expandiría a Europa y diversas naciones a nivel mundial. A principios del siglo XVIII éste era utilizado principalmente a nivel doméstico y en la manufactura, mientras a principios del siglo XIX la industria de hierro y acero y la minería ganaron terreno hasta finales de este mismo siglo, donde llegaron a ser los principales consumidores de carbón.

**Gráfico N°6. Consumo estimado de carbón en el Reino Unido 1700-1869
(Millones de toneladas)**



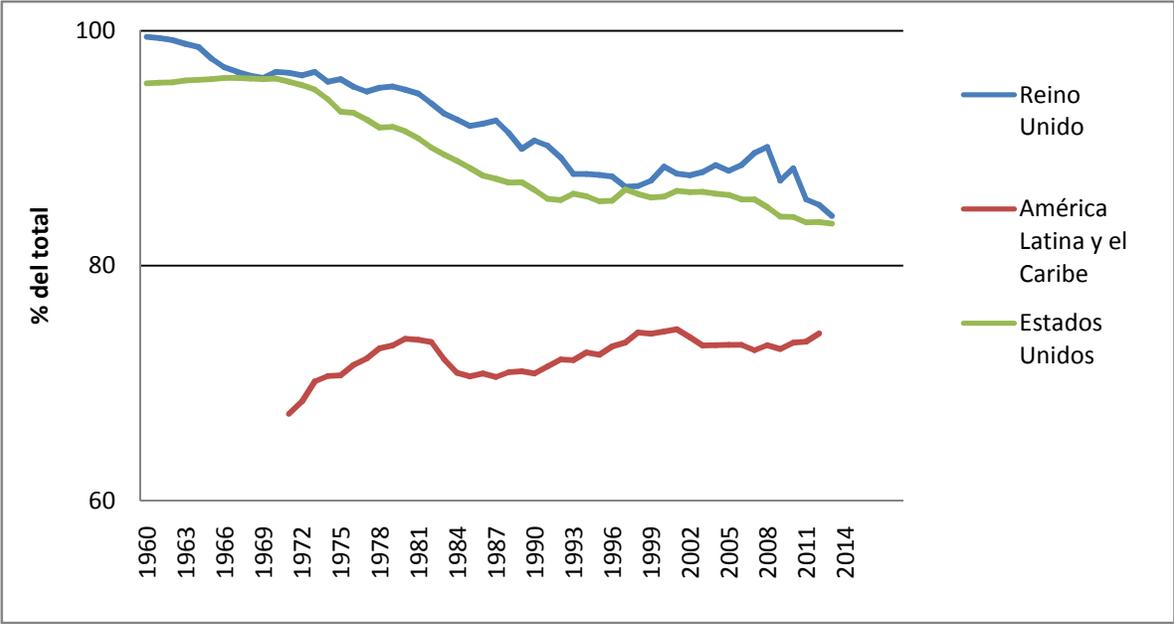
Fuente:Elaboración propia con datos de Fouquet y Pearson (1998:14)

Al igual que el carbón, otro recurso que entró a jugar un papel importante en el impulso al crecimiento económico fue el petróleo, y unido a éste el gas natural. La explotación a gran escala de petróleo comenzó a finales del siglo XIX con la ayuda de la máquina de vapor. La invención y la rápida adopción de las máquinas de combustión interna abrieron un amplio mercado para estos combustibles. Desde entonces su creciente demanda ha gobernado muchos desarrollos técnicos y sociales desde el siglo XX, debido a su utilización ya sea directa o indirectamente en amplios procesos de producción, entre ellos la agricultura en donde se utiliza como combustibles para las máquinas y como fertilizantes y pesticidas, así como para el desarrollo de nuevas especies de cultivos (Smil, 1994:167,189).

El Gráfico N° 7, evidencia el consumo de energía que se ha obtenido de los combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural en Estados Unidos, Reino Unido y Latinoamérica en los últimos 50 años. Si bien la tendencia ha venido decreciendo en Estados Unidos y el Reino Unido, en Latinoamérica ha permanecido alrededor de un mismo rango, lo cual se debe en parte a la

disponibilidad de estos recursos en dichas regiones o a la facilidad de acceder a ellos.

**Gráfico N°7. Consumo de energía proveniente de combustibles fósiles
(% del total)**



Fuente:Elaboración propia con base en estadísticas Banco Mundial (2014)¹¹

De lo anterior se puede afirmar que el mayor acceso a los recursos se ha logrado gracias a las mejoras tecnológicas que el hombre ha desarrollado a fin de obtener la mayor utilidad posible de los recursos con el fin de suplir sus necesidades energéticas o productivas. Bajo este contexto, algunos investigadores han analizado la relación consumo energético y producción o crecimiento (Cleveland et al.,1984, Beaudreau, 1995;Ayres&Warr, 2005, entre otros) y han reflejado una relación positiva entre estas variables dado que el mayor consumo de energía eléctrica ha contribuido al crecimiento en el valor agregado de la producción industrial, en especial a la industria metalúrgica y la de transporte debido a la gran expansión a nivel mundial que estas experimentaron.

¹¹Los datos del Banco Mundial están disponibles en: <http://datos.bancomundial.org/>

El análisis anterior permite evidenciar la importancia del desarrollo de la agricultura y de la producción industrial en el acelerado crecimiento económico, que tuvo lugar hacia finales del siglo XVIII y principios del XIX. Dicho crecimiento no solo amplió el rango de uso de los combustibles fósiles o recursos minerales, sino también el de las fuentes hídricas, la atmósfera y en general el medio ambiente como proveedor de recursos y vertedero de desechos.

No era el propósito de éste capítulo detallar el consumo de cada uno de los recursos utilizados por el ser humano en los procesos productivos a lo largo de la historia. Sin embargo, es necesario evidenciar la estrecha relación existente entre estos y el crecimiento económico con el fin sentar las bases para el siguiente análisis en el cual se hará un estudio de las teorías económicas más representativas y la manera como estas interpretaron el consumo de los recursos naturales o el papel del medio ambiente en el proceso de producción.

III. LOS RECURSOS NATURALES Y SU PAPEL EN LAS TEORÍAS ECONÓMICAS MÁS REPRESENTATIVAS

El objetivo de este capítulo no es detallar paso a paso la historia del papel de los recursos naturales en cada una de las teorías económicas, ya que esto iría más allá de la finalidad de esta investigación. Se presenta, no obstante, una breve revisión de la importancia que estas teorías le asignaron a la tierra y los recursos naturales (materia y energía) como fuente de riqueza o motor del crecimiento económico.

El estudio del papel o la importancia de los recursos naturales en las teorías económicas estuvo relacionado y sujeto a las transformaciones que se dieron en la sociedad entre los siglos XVII y XX, en los cuales grandes acontecimientos como la transición de la Revolución agrícola a la Revolución Industrial, o el aumento del precio del petróleo mencionados en el capítulo anterior, marcaron la manera como el hombre percibía y aprovechaba la naturaleza para la satisfacción de sus necesidades, mejorar su nivel de vida y por tanto impulsar el crecimiento de las naciones.

1. Fisiócratas

Bajo este contexto, iniciaremos con la escuela *Fisiócrata* quienes centraron su atención en la tierra utilizada en la agricultura como fuente del crecimiento económico. Esta escuela se desarrolla principalmente en Francia, que a diferencia de Inglaterra y otros estados Europeos no da un salto del Mercantilismo¹² a los Clásicos como teoría económica dominante de la época¹³. Fue liderada por

¹²Se conoce como Mercantilismo al período que coincide con el Renacimiento y es paralelo con el fin del feudalismo, extendiéndose aproximadamente desde el siglo XIII hasta la mitad del siglo XVIII cuando se integra a la industria naciente, la cual empieza a predominar sobre la manufactura. En este período prima el proceso de intercambio de mercancías a través del uso del dinero y por tanto la acumulación de metales se considera una fuente de crecimiento económico. Para profundizar véase Gómez & Posada (2003).

¹³Gómez (2000) y Gómez & Posada (2003) ejemplifican esta diferencia mostrando que “mientras en la Isla, Watt mejora la máquina de vapor, en Francia Lavoisier cuantifica las necesidades de abono para mantener y aumentar los rendimientos de la producción del suelo”; es decir, Inglaterra da un salto de la artesanía a la industria y estimula el comercio, en Holanda florece el gran comercio marítimo mientras que Francia impulsa la agricultura como motor de la sociedad.

François Quesnay quien en 1758 publica sus análisis sobre el comportamiento de la economía de la época en «*Tableau Economique*», momento en el que se hace visible un proceso de revolución tecnológica agrícola al lado de una artesanía que apenas empieza a tener un peso económico (Gómez & Posada, 2003:80).

Quesnay divide la nación en tres clases sociales: a) La clase productiva, conformada por los trabajadores de la tierra, b) la clase de los propietarios, que son dueños de la tierra y se benefician del diezmo, y c) la clase estéril conformada por quienes realizan trabajos no agrícolas o de servicios (Quesnay, 1974). En este sentido, Quesnay planteaba que sólo la agricultura era capaz de generar excedente en la producción y por lo tanto solo se debían dedicar a la manufactura aquellos países en los que la fabricación tuviera menos gastos en comparación con los demás (Quesnay, 1758, pág. 23).

Otro de los escritores que da un impulso a la fisiocracia es William Petty, el cual a pesar de desarrollar su análisis en Inglaterra da gran importancia al trabajo y a la tierra por su capacidad para generar renta. En este sentido, una de las frases más citadas de este autor es en la que destaca “*Que el trabajo es el padre y principio activo de la riqueza, como las tierras son la madre*”¹⁴. Para Petty, el valor de las cosas está dado por la combinación trabajo-tierra y respecto a esto señala: “*Digo sobre esta materia que todas las cosas deben ser valoradas por dos denominaciones naturales, cuales son Tierra y Trabajo; esto es, debemos decir que un barco o una prenda de vestir tienen el valor de una medida de tierra, con otra medida de trabajo; en tanto ambos, el barco y la prenda, fueron la creación de las tierras y de los trabajos de los hombres...*”¹⁵.

En general, la escuela fisiócrata tuvo su campo de acción más fuerte en Francia durante el siglo XVIII, debido en gran parte a los cambios que venían sucediendo en otros lugares del continente europeo, referentes a las fuentes de energía y la manera como se aprovechaba la disponibilidad de recursos. De esta manera, el

¹⁴Citado por Gómez (1999, pág. 35), este autor realiza un excelente análisis a la obra más destacada de Petty “*Treatise of taxes & contributions*” con el fin de interpretar las contribuciones de Petty al campo económico que se desarrollará como ciencia posterior a él pero sin duda basado en sus contribuciones.

¹⁵Citado por Gómez (1999, pág. 30).

mayor acceso a fuentes de energía como el carbón, permitieron dejar de lado la agricultura como actividad principal e instaurar la industria como eje central de la actividad económica. En este momento, la fisiocracia pierde fuerza y aparece la escuela clásica la cual con sus nuevas consideraciones y postulados da un giro al estudio de las causas del crecimiento económico poniendo como eje central la división del trabajo y la renta recibida de la tierra.

2. Clásicos

La escuela **clásica** nace promulgada principalmente por Adam Smith (1776), Thomas Malthus (1798), David Ricardo (1817), Karl Marx (1867) y John Stuart Mill (1909), quienes asignaban el papel central al trabajo hecho por el hombre como creador de riqueza y motor de crecimiento, sin dejar de lado la importancia de la tierra para el proceso productivo y la generación de riqueza.

El nacimiento de la escuela clásica se da en un momento de grandes cambios en la organización económica y política de la sociedad. En la producción se presenciaron el inicio de la Revolución Industrial lo que dio paso, entre otros aspectos, a transformaciones en el aprovechamiento de los recursos. Mientras en el período preindustrial la energía y los recursos necesarios para realizar un trabajo provenían de los animales y/o los seres humanos, en el período de los clásicos¹⁶ estas fuentes fueron sustituidas por molinos de viento, ruedas y turbinas mucho más eficientes hasta llegar a la famosa *máquina de vapor* (Roll, 1942).

Desde ese momento, los nuevos inventos no se hicieron esperar trayendo consigo mejoras en la industria manufacturera, química, en el transporte y en la estructura de la sociedad debido a que el esfuerzo del hombre se fue reemplazando por maquinaria mucho más eficiente generando cambios en las actividades que éstos realizaban y por ende en sus especializaciones.

En este sentido, la teoría clásica da inicio a la clarificación del pensamiento económico, poniendo orden al estado aún caótico de la investigación económica

¹⁶ Se suele dar inicio al período clásico con la publicación del libro *Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones* escrito por Adam Smith en 1776.

reconociendo fragmentos dispersos, refinándolos y uniéndolos para formar el cuerpo de una doctrina que tuviera consistencia interna. La consolidación de las industrias como agentes impulsores del crecimiento motivó la especialización del hombre en actividades diferentes a la agricultura; se habla entonces de la división del trabajo y de la importancia que este tenía para lograr producir los bienes necesarios que permitieran suplir la demanda del mercado.

Para entonces la agricultura no es considerada el eje principal del crecimiento de los países, sin embargo la tierra juega un papel importante como proveedor de recursos naturales y generador de rentas provenientes de su explotación. En este sentido, Adam Smith y David Ricardo contribuyeron a la consolidación de una teoría de la renta diferencial en la que de acuerdo a las divergencias en la fertilidad del suelo y la situación de éstos frente a los mercados, el costo de producción de los bienes agrícolas varía. Lo anterior implicaba que la tierra que tuviera mayor fertilidad podría generar un excedente que era destinado a quien trabajara la tierra y por tanto explicaba las diferencias de rentas producidas por tierras diferentes (Roll, 1942:183).

El análisis diferencial que realiza Ricardo sobre la renta de la tierra, lo llevó a una dificultad expresada en términos de crecimiento de la población y aumento de la demanda de alimentos, más conocida como *principio de los rendimientos marginales decrecientes*, es decir, a medida que aumentaba la población y por tanto la demanda de alimentos, era necesario recurrir al cultivo de tierras menos fértiles, lo que lo llevó a considerar un *estado estacionario*, caracterizado por el momento en el que las economías llegaban a su máximo de producción y de población en el cual no era posible seguir siendo más productivos ya que se había colmado la capacidad productiva de la tierra. Esta interpretación utilizada por Ricardo, y dada por Malthus para plantear su teoría del crecimiento de la población, no se ajusta por tanto a circunstancias de cambio y crecimiento que se desarrollaron desde finales del siglo XVIII y en el que grandes avances en la ciencia y las tecnologías permitieron cambios en los modos de producción y por

tanto en la ocupación de la sociedad que pasaba del cultivo de la tierra a la producción en la manufactura.

3. Neoclásicos

Estos cambios generados en la producción y en la manera como se percibe el proceso productivo permiten la consolidación de la escuela **Neoclásica**. Cabe resaltar que las transiciones de una teoría económica a otra no se dieron de manera continua, entre ellas hubo tiempos de extrema quietud y otros en los que las revoluciones marcaron cambios estructurales. El cambio de la teoría clásica, en la que el trabajo y la renta de la tierra fueron los principales exponentes, hacia lo que hoy conocemos como teoría neoclásica tuvo un largo período de tiempo en el cual grandes cambios en la estructura social y en la participación del hombre en la producción abrieron caminos a nuevas perspectivas (Roll, 1942; Screpanti, 1997).

El siglo XIX, tiempo en el cual se desarrollan los principales aportes a la teoría neoclásica, fue un período de profundas transformaciones económicas y sociales y de agudas crisis políticas (Screpanti, 1997:83); la sociedad pasa de ser dependiente de los recursos obtenidos de la tierra, a una sociedad industrial en la cual las nuevas máquinas facilitaban el trabajo del hombre y se deja de lado la tierra para ser la nueva tecnología el motor del crecimiento. La agricultura quedó en un segundo plano y en ese momento la manufactura toma el eje central de la economía dado que grandes industrias se creaban alrededor de éste sector contribuyendo a un crecimiento vertiginoso de la producción y por tanto una mayor demanda de la fuerza laboral¹⁷.

En este sentido, el surgimiento de la teoría neoclásica se da en un contexto en el cual los recursos entran al proceso de producción como insumos para la industria que se encarga de transformarlos para el consumo de los hogares, por lo cual el

¹⁷Estas transformaciones vinieron de la mano de la Revolución industrial sobre la cual diversos autores han aportado al entendimiento de cómo ésta contribuyó a cambios de orden político, económico y social, entre ellos Wrigley (1993), Huberman (1995), Naredo (1987), Roll (1942).

centro del análisis fue la asignación de los recursos dados teniendo en cuenta las diversas posibilidades de utilización (Screpanti, 1997:157) de tal forma que se maximizaran los beneficios o la utilidad derivada de su uso.

De acuerdo a lo anterior, los primeros aportes a la teoría neoclásica llegaron en un periodo que podría llamarse postrevolución industrial¹⁸, que fue el motor del desarrollo industrial y de cambios en los métodos de producción¹⁹. El análisis económico se centró en el estudio de la utilidad, el equilibrio y el mercado, debido a que los bienes producidos en las industrias eran intercambiados de acuerdo a las fuerzas del mercado, de ahí que la médula de la teoría moderna la constituiría la teoría de la elección del consumidor y la teoría del cambio y de la producción (Roll, 1942:453).

Entre los primeros autores que se destacan en la teoría neoclásica, están William Stanley Jevons, Carl Menger y Leon Walras, posteriormente F. Y. Edgeworth, Alfred Marshall y Vilfredo Pareto, entre otros, quienes sentaron las bases para la consolidación de la corriente neoclásica como teoría dominante en la economía. De manera generalizada, sus principales aportes estuvieron dirigidos a explicar el proceso de cambio enfocados en el funcionamiento de las mentes de los individuos, es decir, la comprensión de los procesos psicológicos que determinan la conducta de los individuos en el mercado (Roll, 1942:365).

La corriente neoclásica centró su análisis en la teoría de la elección del consumidor y la teoría del equilibrio del cambio y de la producción, es decir, se da un cambio en la manera como se analizan las relaciones económicas al pasar de un nivel macro a uno micro en el que prima el comportamiento de los agentes, y en la cual los elementos o factores productivos se conciben como mercancías cuyas cantidades y valores se determinan por la acción de la oferta y la demanda

¹⁸ Cuevas (1993: 520)

¹⁹ Con la consolidación de la revolución industrial, y el acceso a fuentes de energía como el carbón, el petróleo y el gas natural, el fenómeno del industrialismo toca también a la agricultura, vía el aumento de urbanismo que reclamaba cada vez más del campo en forma de alimentos y productos para la industria, pero ahora con menos mano de obra. De la mano de la industria se desarrolla el transporte que inicialmente estaba limitado a los animales (carruajes y caminos) y a la fuerza fluvial (red de canales), se ve impulsado por la mayor disponibilidad del carbón, el hierro y el vapor, reunidos en el ferrocarril de vapor, lo cual permite la ampliación del mercado de materias primas y demás productos (Gómez & Posada, 2003:127).

en mercados competitivos, siendo la escasez el elemento que define su carácter económico (Granda, 2006:30). La elección y por tanto el papel principal lo juega el mercado²⁰, ya que es allí donde se determinan los niveles de producción y consumo de la sociedad. Ya no existían las percepciones relacionadas con limitaciones físicas impuestas por la productividad de la tierra, debido a la eficiencia de las nuevas máquinas que tenían la capacidad de generar mayores niveles de producción y en menor tiempo.

En concordancia con lo anterior, la formulación de modelos económicos que permitieran describir los determinantes del crecimiento tomó el lugar central de la investigación relacionada. A partir del modelo de Harrod-Domar²¹ publicado en 1948, se dio inicio a investigaciones que trataban de modelar el comportamiento de los patrones de crecimiento de la economía, incorporando modificaciones para que éste se pudiera aplicar con un mayor grado de realismo.

En este sentido, uno de los trabajos representativos posterior al modelo de Harrod-Domar que sentó las bases para el análisis de los determinantes del crecimiento económico fue realizado por Robert Solow (1956)²² el cual pretendía explicar la influencia de los factores de producción (capital y trabajo) en el crecimiento de un país, así como los efectos de la acumulación del capital en el mismo. Posteriormente, el mismo modelo ha sido utilizado para comparar las

²⁰Gómez & Posada (2003, pág. 125) argumentan *“Los Neoclásicos hacen, en efecto, el recorrido completo desde la producción hasta el consumo e invierten su lógica de tal forma que si para los clásicos el precio natural o costo de producción era el referente para el precio de mercado, para los Neoclásicos es el precio de mercado el referente para el precio natural y para la determinación de producir o no”,* sin embargo aclara que esta inversión en el orden produce consecuencias futuras ya que *“lo social representado en el proceso del intercambio oculta el proceso físico de producción que pasa a una zona de penumbra”.*

²¹ El modelo Harrod-Domar considera, la relación capital/producción es decir el número de unidades de capital necesarias para generar una unidad de producción; así mismo, la igualdad keynesiana ahorro-inversión y una suposición acerca de la propensión al ahorro, con lo cual el patrón del crecimiento de la economía puede ser hallado fácilmente. Subrayándose que el modelo no pretende ser una representación de la realidad (Roll, 1942:577).

²²Previo al trabajo de Solow, Abramovitz (1956) realiza un análisis del crecimiento de la economía en Estados Unidos desde 1870 hasta 1956, en el cual otorga al aumento de la productividad laboral, el aumento en la disponibilidad de capital, unidos a otros factores sociales y técnicos como principales factores que contribuyen al crecimiento. Ahora bien, Solow (1956) con base en el modelo de Harrod-Domar, manteniendo y modificando algunos de los supuestos intenta explicar el patrón del crecimiento económico en general y las variables que inciden en este a largo plazo. Para tal efecto considera que la producción se lleva a cabo con ayuda de dos factores de producción, capital y trabajo y que esta se caracteriza por tener retornos constantes a escala por lo cual la función de producción es homogénea de grado uno, lo que equivale a suponer que no hay escasez de recursos como la tierra, *“ya que si se permite la escasez de tierra se conduciría a retornos decrecientes a escala en el trabajo y el capital por lo que el modelo tendría un sentido más Ricardiano”* (Pág. 67), es decir existiría limitaciones a la producción impuestas por la disponibilidad de tierra.

trayectorias de crecimiento entre diferentes países, de ahí que se considere como el primer aporte en pro de contabilizar el crecimiento económico (Helpman, 2004).

Los supuestos básicos del modelo de crecimiento a largo plazo planteado por Solow son tomados del modelo de Harrod-Domar, flexibilizando el supuesto hecho por éstos últimos de proporciones fijas lo que permite que en la producción se pueda sustituir libremente trabajo por capital. De igual forma, supone que parte de la producción es consumida y el resto es ahorrada e invertida a una tasa constante. La producción se lleva a cabo con ayuda de dos factores de producción, a saber, capital y trabajo, la cual se comporta con rendimientos constantes a escala, por lo que la función de producción es homogénea de grado uno²³. Todo lo anterior de la mano del supuesto que no hay escasez de recursos naturales, específicamente de tierra (Solow, 1956).

El aporte que Solow realizó a la teoría neoclásica del crecimiento económico se reflejó con su publicación *Technical change and the aggregate production function* de (1957) en la cual calculó el crecimiento de la producción total de los factores - PTF- en el sector privado no agrario de Estados Unidos en la primera mitad del siglo XX. Obtuvo como resultado que el 87,5% del incremento en el crecimiento de la producción por hora hombre se atribuía al cambio tecnológico, el cual en promedio fue neutral²⁴ durante el período de análisis, y el restante 12,5% se le atribuye al aumento en el uso del capital.

A partir de los trabajos de Solow, se han llevado a cabo análisis posteriores con el fin de modelar el crecimiento económico flexibilizando o incorporando supuestos al modelo para así ampliar y extender su enfoque básico²⁵. Aunque el propósito de este capítulo no es analizar a fondo cada uno de los planteamientos posteriores,

²³ Homogeneidad de grado uno en una función implica que la duplicación de todos sus argumentos duplicaría el valor de la función (Nicholson, 2004). En este caso al duplicarse el capital y el trabajo, la producción también se duplicaría. Este supuesto conlleva a que el proceso de producción es totalmente eficiente, es decir, cualquier trabajo o proceso que se lleva a cabo no genera pérdidas lo cual va en contra de la segunda ley de la termodinámica que regula los intercambios de energía disponible en un sistema.

²⁴ El progreso tecnológico puede ser ahorrador de capital o ahorrador de trabajo, cuando las innovaciones tecnológicas no ahorran ninguno de los dos insumos se dice que el progreso tecnológico es neutral.

²⁵ Helpman (2004) realiza un análisis amplio de las investigaciones posteriores a los planteamientos de Solow en algunos uno de los factores que se han determinado cruciales para el crecimiento económico de una nación, como son la acumulación, la productividad, la innovación, la interdependencia, la desigualdad, las instituciones y la política.

es importante reconocerlos para poder comprender los análisis al crecimiento económico desde las bases de la teoría neoclásica.

En este sentido, los primeros modelos utilizados se plantearon bajo el supuesto de cambio tecnológico exógeno, lo que implica que éste sea un bien público, no rival y no excluyente²⁶. Solo hasta los trabajos de Romer (1986) y Lucas (1988) se da un cambio a este supuesto y se analiza el crecimiento considerando la endogeneidad del cambio tecnológico. En esta línea de análisis, Romer (1990) plantea su modelo de crecimiento económico bajo supuestos similares a Solow (1956), incluyendo en éste lo que él llama un *índice del nivel de tecnología*²⁷ y el factor *capital humano*, ya que considera que *el centro del crecimiento económico se encuentra en el cambio técnico* y que una economía con un amplio 'stock' de capital humano experimentará un crecimiento más rápido (Pág. 99).

Ahora bien, Lucas (1988:15) considera la tecnología endógena al modelo y la describe como *“algo común a todos los países, algo ‘puro’ o ‘incorpóreo’”*, sin llegar a describir cuáles son sus determinantes. Así mismo, unido a la tecnología considera como factores de producción el capital físico, el trabajo y el capital humano con el fin de generar una explicación teórica a las diferencias de las tasas de crecimiento y de ingreso de los países.

De igual manera, Sala-i-Martin en 1992 examinó la correlación entre los niveles iniciales de producción per cápita y su crecimiento posterior; Barro y Sala-i-Martin en el mismo año encontraron una correlación negativa entre estos, a lo que llamaron convergencia condicional. Helpman (2004: 30) resalta que si bien tales análisis tuvieron en cuenta las diferencias internacionales entre las tasas de ahorro y las de crecimiento de la población, partieron del supuesto de que la función de producción y la tasa de cambio tecnológico eran las mismas para todos los países, es decir, de existir igualdad entre las tasas de progreso tecnológico y si

²⁶Romer (1990:76)

²⁷Romer (1990) enfatiza la importancia del capital humano y el cambio técnico en el proceso de producción, así como en el crecimiento económico. Su modelo lo plantea con cuatro factores de producción que son capital, trabajo, capital humano y un índice del nivel de tecnología. Resalta la importancia de diferenciar los tipos de bienes de capital ya que las consideraciones usuales, realizadas previas a este trabajo, implicaban que todos los bienes de capital son sustitutos perfectos.

la renta per cápita solo fuera impulsada por la acumulación del capital las tasas de crecimiento de los países pobres y ricos habrían convergido, de acuerdo al supuesto de productividad marginal decreciente del capital existente en la teoría neoclásica del crecimiento económico.

También en 1992, Mankiw, Romer y Weil, basados en el supuesto de una misma función de producción Cobb-Douglas para todos los países y la misma tasa de cambio tecnológico y de depreciación de capital, mostraron que las diferencias internacionales en los niveles de renta per cápita son función de las diferencias internacionales de la tasa de ahorro, crecimiento de la población y los niveles iniciales de productividad del trabajo. Luego, King y Rebelo en 1993 buscaron responder si la dinámica de la transición impulsada por la acumulación de capital podría explicar el aumento de la renta per cápita en la economía de Estados Unidos durante un período de 100 años en el cual dicha renta se multiplicó por siete; la conclusión a la que llegaron estos autores es que ésta no podría explicar ni siquiera la mitad de dicho aumento (Helpman, 2004: 34).

Ahora bien, la inclusión del medio ambiente al análisis económico ha tenido que realizarse desde el sistema de valor de cambio bajo el cual funciona el sistema económico, incorporándolo desde la noción genérica de tierra o desde la visión de externalidades asociadas al uso de los recursos (Naredo, 1987:252,263). El análisis de las externalidades fue realizado inicialmente por Pigou (1920), posteriormente Coase (1960) y Mishan (1967) quienes sentaron las bases para el análisis económico en términos de valoración ambiental.

Inicialmente Pigou (1920) plantea el análisis considerando el *dividendo nacional* como una corriente continua en la que es natural que el stock de recursos utilizados no aparezca de manera explícita en las interpretaciones que se realizan de éste, debido a la gran variedad y a la diferencia en proporciones de los recursos utilizados en el proceso de producción.

Este autor realiza su análisis desde el punto de vista de las divergencias entre el producto neto marginal, social y privado²⁸, que se presenta cuando la producción en lugar de revertir a quien inicialmente realizó la inversión, revierte ya sea positiva o negativamente en otras personas que pueden ser, el propietario de los factores de producción que el inversor arrienda, personas que no producen la misma mercancía y/o personas que producen la misma mercancía. Plantea soluciones desde el punto de vista de la asignación de derechos de propiedad o el pago de impuestos a quienes generan la externalidad.

Por su parte Coase (1960), propone una indemnización por el perjuicio ocasionado al realizar alguna actividad, la cual es acordada por ambas partes implicadas de tal forma que ambos obtengan las mismas ganancias que si el perjuicio no estuviese implícito, así mismo argumenta que el Estado puede imponer regulaciones que especifiquen lo que la gente debe hacer o dejar de hacer, y estas disposiciones deben ser respetadas por los interesados.

Siguiendo esta línea de planteamientos, Mishan (1967) se centraba en lo que llamaba “efectos vecinales” generados por una amplia variedad de actividades económicas (deseconomías). Sostenía que la creciente incidencia de deseconomías externas generadas por algunos sectores de la economía que afectaban al público en general, se podrían considerar como las causas más importantes de la asignación inadecuada de los recursos; así mismo planteaba la disponibilidad a pagar/aceptar, cuando el bienestar de una persona se veía afectado en este sentido.

Basados en la aplicación de modelos económicos se ha intentado vincular los recursos naturales (R) en la función de producción neoclásica. Solow (1974) incorpora los recursos naturales agotables en la función de producción Cobb-Douglas, dado que solo esta puede cumplir la propiedad de elasticidad de

²⁸Pigou (1920:25) define el producto neto marginal social como “*el producto neto total de las cosas físicas o de los servicios objetivos debido al incremento marginal de los recursos invertidos en un empleo o lugar dados, sin tener en cuenta a quiénes revertirán las partes de que se compone este producto*”. Por otro lado, el producto neto marginal privado “*es aquella parte del producto neto total de las cosas físicas o de los servicios objetivos debido al incremento marginal de los recursos invertidos en un empleo o lugar dados, que revierte, en primera instancia, antes de la venta, a la persona que ha invertido dichos recursos. En ciertos casos, es igual, mayor o menor que el producto neto social.*”

sustitución unitaria entre factores²⁹. En dicho planteamiento se acude al sistema de precios para dar respuesta a la decisión de utilizar o no los depósitos de minerales, vistos estos como activos de capital, disponibles para la producción.

De manera similar Stiglitz (1974) plantea un modelo basado en la función Cobb-Douglas, en el que incluye la tasa de utilización de los recursos naturales (R) teniendo en cuenta los recursos no renovables, planteando la condición básica de eficiencia la cual indica que *“Los retornos del capital deben ser iguales a la tasa de cambio del producto marginal de los recursos naturales”* (Pág. 125). En este caso el mercado es el actor principal para determinar los límites de explotación de los recursos.

Alrededor de estas visiones se han configurado diversos planteamientos que buscan sentar las bases para la gestión del medio ambiente, entre ellos los derechos de propiedad y el balance de materiales. El primero busca determinar la disposición a pagar/recibir por causar/evitar un daño ambiental; el segundo intenta vincular las leyes de la termodinámica a sus análisis (como los límites entrópicos) para determinar las condiciones óptimas de aprovechamiento de los recursos³⁰.

4. Economía Ecológica

Este último planteamiento que trata de incorporar las leyes de la termodinámica al análisis económico se conoce como ***Economía Ecológica***. Esta considera que todo proceso productivo ha de estar sujeto a intercambios con el medio ambiente y por lo tanto a las leyes físicas que rigen dichos intercambios, ya que estas imponen limitaciones si se considera la disponibilidad de los recursos.

Uno de los primeros autores que incorporó estos análisis fue Nicholas GeorgescuRoegen quien vinculó las leyes de la termodinámica a la teoría

²⁹Solow (1974) agrega que si la elasticidad de sustitución entre factores es mayor que la unidad entonces los recursos naturales no son indispensables en la producción, mientras si es menor a la unidad el producto promedio de los recursos es limitado. Por esta razón hace uso de la función Cobb-Douglas ya que esta asegura que la elasticidad de sustitución entre factores es igual a uno lo que permite expresar la importancia de los recursos en la producción. Lo que deja de lado es la implicación física que trae implícito este supuesto al asumir que se puede variar la proporción de los factores y manteniendo el nivel de producción, lo cual va en contraposición con las leyes de la física, especialmente las leyes de la termodinámica que analizaremos más adelante.

³⁰ Para profundizar estos temas véase Pearce & Turner (2006), (Cortés Landázury, 2007).

económica y abrió campo a las investigaciones posteriores que se enmarcarían bajo la corriente que hoy conocemos como Economía Ecológica, o Economía Biofísica. En este sentido, la Economía Ecológica estudia la sostenibilidad general del crecimiento económico, a partir del equilibrio de materiales y el paradigma energético³¹, es decir, las interacciones de la economía y el medio ambiente considerando las limitaciones impuestas por la Ley de la Entropía; así mismo, esta corriente parte de una perspectiva interdisciplinaria en la que representa la relación entre sistema económico y naturaleza, como un flujo de balance de materiales, teniendo en cuenta que no es posible juzgar las dinámicas de la naturaleza a partir de criterios de calificación subjetivos, traducidos a precios (Cortés Landázury, 2007).

Considera que debe existir un balance entre los residuos que se generan en el proceso de producción y la capacidad de absorción que tiene el sistema en el que está inmerso, así como con la cantidad de recursos extraídos y la tasa a la que estos pueden regenerarse, dado que si el ritmo de extracción es mayor que la tasa de crecimiento del recurso se genera agotamiento del mismo³²; por el contrario, si es menor se asegura su permanencia. Ahora bien, lo mismo ocurre con la capacidad de asimilación de residuos ya que si ésta es menor que los residuos generados el medio ambiente puede soportar la contaminación generada, mientras si la cantidad de desechos supera la capacidad de asimilación el medio ambiente se ve afectado y por tanto el proceso de producción.

A lo largo de la historia, la teoría económica dominante en cada época y bajo condiciones tecnológicas y económicas diferentes ha intentado explicar el funcionamiento de su entorno y por tanto de las actividades productivas. La incorporación de los recursos naturales ya sea renovables o no, ha estado inmersa en las investigaciones dadas las limitantes o externalidades que estas imponen o generan en el proceso de producción. Cada una de estas ha enfocado su análisis de acuerdo a las herramientas y metodologías disponibles en cada

³¹ Cortés Landázury(2007).

³² Cabe resaltar que con los recursos naturales no renovables su extracción siempre disminuirá las reservas de los mismos debido a los largos períodos de tiempo que se necesitan para su crecimiento o desarrollo.

etapa y así poder tener una visión del papel de los recursos en la economía como un todo.

Ahora bien, siendo los recursos naturales importantes para todo proceso productivo, en el siguiente capítulo veremos cómo la investigación económica ha encontrado ciertos comportamientos que parecen indicar que aquellos países que son abundantes en recursos naturales tienden a crecer a tasas mucho menores que los países que no cuentan con gran cantidad de recursos. Esta hipótesis, más conocida como “maldición de los recursos” será el centro de atención del siguiente capítulo.

IV. EL DEBATE ACTUAL SOBRE EL PAPEL DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA ECONOMÍA. “MALDICIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES”

Al realizar un análisis intuitivo que relacione la abundancia de recursos naturales y el producto interno bruto - PIB de un país, se podría esperar que el resultado estuviera asociado positivamente y por tanto a mayor riqueza de recursos mayor PIB. No obstante, gran parte de las investigaciones económicas sugieren que la abundancia de recursos naturales puede ser perjudicial para el crecimiento económico de los países en comparación con aquellos que no gozan de esa abundancia; es decir, se han despertado dudas sobre lo beneficioso que puede ser para el crecimiento de un país ser abundante en recursos naturales.

Ahora bien, algunas características de los bienes primarios los hacen diferentes a otra clase de productos o actividades económicas, entre ellas: i) generación de ganancias extraordinarias, ii) volatilidad de los precios internacionales, iii) alta inversión para su explotación en largos períodos de tiempo, iv) los recursos minerales e hidrocarburos no son renovables, v) algunos pueden ser de propiedad común y la tecnología utilizada para su extracción puede generar externalidades negativas, vi) la explotación generalmente tiende a concentrarse geográficamente, así como en enclaves lo que dificulta la generación de encadenamientos o externalidades positivas. Todas estas características tienen diferentes efectos económicos, políticos y sociales, por lo cual interactúan de manera dinámicas y pueden afectar tanto el crecimiento económico como las instituciones y por ende la estabilidad social (Sinnott et al, 2010).

En este sentido, a raíz de la bonanza petrolera que tuvo lugar durante los años 70 del siglo XX, se despertó el interés en la teoría económica por analizar los efectos que esta tuvo en los países exportadores y por tanto considerados como “ganadores” en este periodo. Uno de los primeros estudios, liderado por Alan Gelb (1988) analizó el impacto que las ganancias recibidas durante esta bonanza

generaron en países exportadores de petróleo³³, para los cuales este recurso representaba gran parte de la participación de las exportaciones. Dicho análisis, sugiere una relación negativa entre la intensidad de los recursos naturales y el subsecuente crecimiento económico.

A partir de entonces, ha sido comúnmente utilizado el concepto “maldición de los recursos” para referirse al hecho de que los países abundantes en recursos naturales tienden a tener un crecimiento y desarrollo retardado en comparación con aquellos países que no son considerados abundantes en recursos. Alrededor de esta hipótesis se ha llevado a cabo investigaciones que buscan identificar la existencia o no de dicha relación, entre ellos Auty (1993), Sachs & Warner (1997, 2001), Davis & Tilton (2008), Brunnschweiler & Bulte (2008), Corden (2012), entre otros autores.

Auty (1993) examina la tesis de maldición de los recursos enfocado al grupo de países de América Latina y el Caribe³⁴ en cuyas economías predominan los minerales y por tanto son exportadores netos de los mismos. Presta especial atención a la literatura relacionada con la Enfermedad Holandesa y resalta la importancia de las políticas, tanto previas como posteriores, de los períodos de *boom* que afectan la estabilidad macroeconómica de los países.

Posteriormente, Sachs & Warner (1997) refuerzan este concepto evidenciando que un hecho sorprendente de la teoría moderna de crecimiento económico es que las economías abundantes en recursos naturales han tendido a crecer más lento que las economías sin recursos naturales importantes. En este sentido, De la Torre (2011) relaciona los canales a través de los cuales la abundancia de recursos naturales puede convertirse en una maldición, a saber:

a) Volatilidad de precios. La volatilidad de los precios de los *commodities* conduce a la volatilidad de otras variables clave en una economía como son el

³³ En este caso la muestra estaba compuesta por Argelia, Ecuador, Indonesia, Nigeria, Trinidad y Tobago, y Venezuela.

³⁴ Los países analizados son Bolivia, Chile, Jamaica y Perú, el periodo de análisis tiene en cuenta las condiciones de política previas que se presentaban en dichos países a finales de los años 60's y durante los 70's.

tipo de cambio real, el crecimiento y los ingresos fiscales, dado que aumentan la incertidumbre y el riesgo en toda la economía lo cual puede desalentar la inversión, así como incentivar la concentración de las canastas de exportación cuando va acompañada de la apreciación del tipo de cambio real durante una bonanza de bienes primarios. En general, la volatilidad de los precios de los bienes primarios y las ganancias asociadas a la extracción de estos pueden generar círculos viciosos que afectan la estructura económica y las instituciones de gobernabilidad.

La volatilidad de precios está asociada con la llamada “Enfermedad Holandesa” cuyos modelos demuestran que la existencia de un amplio sector de recursos naturales, o auges en este sector, afectan la distribución del empleo a través de la economía ya que un auge temporal de los precios lleva a una fuerte apreciación del tipo de cambio real lo cual implica una pérdida de competitividad y la contracción relativa de los sectores de bienes transables que no están incluidos en el auge de precios (Sachs & Warner, 1997; De la Torre, 2011).

b) Baja productividad y crecimiento. Basta con que los precios de los *commodities* sean altos y que tengan un alto componente de renta para que frenen la diversificación de las exportaciones y el aparato productivo. En este sentido, el hecho es que la falta de diversificación desincentiva la conectividad y externalidades positivas que pueden darse entre la producción de bienes primarios y otros sectores a través de encadenamientos o el aprendizaje.

c) Trampa distributiva, debilitamiento institucional y comportamiento rent-seeking. Asociado a la explotación de recursos naturales existe casi necesariamente una renta extraordinaria que se obtiene por encima de la *tasa normal*³⁵. Cuando estas rentas existen se intensifica el problema distributivo y los incentivos para un comportamiento orientado a la captura de dichas rentas

³⁵ Se asocia a la tasa de retorno razonable que los capitalistas requieren para llevar adelante cualquier inversión, tasa que está acotada por las condiciones de competencia y tiende a reflejar la productividad de los factores (De la Torre, 2010).

(rent-seeking behavior)³⁶, lo cual puede conllevar al deterioro de las instituciones aumentando los riesgos de que la abundancia de recursos se convierta en una maldición, ya que se genera un círculo vicioso de malas instituciones, poca diversificación económica, mala distribución de la riqueza y pobre crecimiento económico.

La mayoría de las investigaciones concuerdan con estos canales a través de los cuales la abundancia de recursos puede ser perjudicial para el crecimiento de los países.

Sachs & Warner (1997, 2001) encuentran una correlación negativa entre las exportaciones de recursos naturales como participación del PIB y el crecimiento. Así mismo, resaltan que la evidencia empírica relacionada con la maldición de los recursos es bastante fuerte en parte por dos aspectos, primero las observaciones causales sugieren que prácticamente entre los países que tienen gran dotación de recursos naturales y los países que tienen altos niveles de PIB no existe coincidencia; y segundo las observaciones causales confirman que los países que son extremadamente abundantes en recursos naturales no han experimentado un crecimiento económico rápido y sostenido.

En contraste a esta investigación, Maloney & Lederman (2003) examinan la relación empírica entre la estructura del comercio y el crecimiento económico particularmente, bajo la influencia de la abundancia de recursos naturales, la concentración de exportaciones y el comercio intra-industria. Los autores encuentran que para el caso de los recursos naturales no hay robustez en la afirmación de Sachs & Warner de que la abundancia de recursos naturales afecta negativamente el crecimiento, incluso luego de controlar la estimación por diversos canales a través de los cuales se ha postulado que los recursos naturales afectan el crecimiento. De acuerdo a lo anterior, sugieren la posibilidad de abandonar el hecho estilizado de que la abundancia de recursos naturales es de alguna manera

³⁶ Los integrantes de la sociedad dedican tiempo y recursos en actividades no productivas cuyo objetivo es tratar de apropiarse de esas rentas que pueden ser legales o ilegales (De la Torre, 2011).

malo para el crecimiento y en su lugar considerar investigaciones que muestren los canales a través de los cuales estos pueden tener un efecto positivo.

En esta misma línea, Davis & Tilton (2008) analizan los factores por los cuales la abundancia de recursos puede ser vista como una maldición y exponen algunos supuestos que contradicen o cuestionan dicha teoría. Así mismo, encuentra tres aspectos en los cuales tanto adeptos como contradictores están de acuerdo: i) los depósitos de minerales que pueden ser explotados rentablemente son bienes de capital (natural) los cuales pueden contribuir al crecimiento de países; ii) algunos países, como Alemania, Estados Unidos y Gran Bretaña, han sacado ventaja de su riqueza mineral para fomentar el crecimiento de su economía; iii) algunos países, entre ellos la República Democrática del Congo, Guinea, Liberia, han fallado en sacar ventaja de esta oportunidad y por lo tanto la abundancia de recursos ha sido para ellos más una maldición que una bendición.

Los autores resaltan que sin duda la riqueza en recursos provee a los países de oportunidades para el desarrollo, y por tanto es importante la existencia de buenas políticas que promuevan las condiciones necesarias para el desarrollo económico (Davis & Tilton, 2008).

Uno de los aspectos en común en la literatura sobre la maldición de recursos es la importancia de buenas instituciones, las cuales según Brunnschweiler y Bulte (2008) pueden distinguirse bajo dos perspectivas, una en la que constituyen una característica de la sociedad “profunda y duradera”, y otra en la que son reflejo de los resultados políticos que están en estado de flujo. Los resultados obtenidos por los autores resaltan la importancia de las instituciones en ambos sentidos para el crecimiento, ya que estos muestran que la abundancia de recursos está asociada positivamente tanto con el crecimiento como con la calidad institucional, por lo cual mayor abundancia permite mejores instituciones y un crecimiento más rápido. La evidencia empírica muestra que países con instituciones débiles son proclives a no desarrollar los sectores productivos no primarios y así poder reducir su dependencia en la exportación de recursos naturales.

Por su parte, De la Torre (2011) centra su análisis en Latino América y cómo la abundancia de recursos naturales ha participado en el crecimiento de los países. Algo evidente en su investigación es que para la región la vida económica y social ha estado influenciada, y en ciertos casos fuertemente dominados, por la producción de bienes primarios así como por una historia de bonanzas y colapsos que van de la mano con los precios de los *commodities*. Lo cual, debido principalmente a que la mayoría de la población y actividad económica está ubicada en países exportadores netos de *commodities*³⁷.

Se resalta el hecho de que América Latina depende fuertemente de los recursos naturales en comparación con otros países también abundantes en recursos, especialmente para sus ingresos fiscales y su estructura productiva. En el caso Latino Americano los ingresos fiscales proveniente de la producción de recursos naturales, representando cerca del 24% del total de los ingresos fiscales, en comparación con otros países avanzados y ricos en recursos donde este es solo el 9%. Lo anterior muestra que la relación entre abundancia y dependencia no es directa ni unívoca, en palabras del autor *“La abundancia es exógena (el regalo de la naturaleza), la dependencia es endógena, y en gran parte el fruto de las políticas económicas”* (De la Torre, 2011).

Por lo tanto, en un ambiente de riqueza natural es importante: i) el ahorro para mantener la competitividad, estabilizar la volatilidad de los precios y por justicia intergeneracional; ii) la diversidad en el sector productivo con el fin de que pueda amortiguarse los impactos de la volatilidad de precios de los *commodities*. El autor resalta que la llamada “maldición de los recursos” no es el destino sino un riesgo asociado a la abundancia, y este riesgo puede ser evitado en la medida en que existan buenas políticas públicas de la mano con buenas instituciones (De la Torre, 2011).

Un trabajo similar realizan Sinnott et al. (2010), en el que analizan de manera amplia la importancia de la riqueza de recursos naturales en América Latina y el

³⁷ La condición para que un país sea etiquetado como exportador o importador neto de *commodities* es si éste gana o pierde cuando varían los precios de los bienes primarios De la Torre (2011).

Caribe en donde la exportación de bienes primarios siempre ha activado las economías de la región. Al caracterizar el comportamiento exportador e importador de la región se encuentra que los países con mayor población y económicamente grandes tienden a ser exportadores netos de bienes primarios, mientras los países pequeños suelen ser importadores netos de los mismos.

La investigación resalta que la evidencia econométrica y los casos de estudio indican que la “maldición de los recursos naturales” en caso de existir no es ni fuerte ni inevitable, ya que en promedio la riqueza de recursos ni socava ni promueve desproporcionalmente el crecimiento económico. En este mismo sentido asociado a las instituciones, al menos en América Latina y el Caribe, la abundancia de recursos no debilita las instituciones. Es importante resaltar que sí existe el riesgo asociado a la abundancia de recursos y de no manejarse de manera adecuada puede producirse efectos nocivos en las perspectivas de desarrollo económico e institucional de un país. Por lo tanto, abordar estos temas requiere tomar decisiones de políticas en varios frentes como el manejo de la política fiscal, los ciclos de corto plazo, impulso a la diversificación, mejorar la productividad y la gobernabilidad en lo relacionado a las instituciones que regulan la producción de recursos primarios, entre otros aspectos claves (Sinnott et al, 2010).

Para el caso colombiano la investigación de Perry & Olivera (2010) estudiaron el impacto de la explotación de hidrocarburos y minerales en el desarrollo regional y local en Colombia, analizando si en el país puede hablarse de la existencia de la maldición generada por la abundancia de recursos naturales³⁸. Los resultados difieren a nivel departamental y municipal tanto en el caso de explotación de hidrocarburos como de carbón. Para el caso de los departamentos se encuentra un efecto positivo de la producción carbonífera sobre el crecimiento económico, sin embargo un efecto negativo con la producción de hidrocarburos. A nivel municipal tanto la producción carbonífera como petrolera tendrían un impacto

³⁸ La abundancia es medida con la extracción de recursos naturales o con los ingresos generados por la extracción, el estudio se lleva a cabo a nivel departamental y municipal.

positivo en las últimas décadas en el grado de desarrollo³⁹ de los municipios donde se ubican las explotaciones.

Estas diferencias pueden deberse principalmente a que los efectos de la “maldición de los recursos” predominan en las entidades territoriales donde hay dependencia excesiva a la explotación de recursos, ejemplo de ello son los departamentos de La Guajira, Casanare y Arauca, en los cuales como consecuencia de los booms de recursos han tenido un pobre desempeño económico y se ha hecho notorio los problemas de captura de rentas, corrupción e ineficiencia en la utilización de las regalías. Por lo anterior, los estudios de caso refuerzan la conclusión de que la calidad de las instituciones determina el impacto que tiene la abundancia de los recursos naturales sobre el crecimiento (Perry & Olivera, 2010)⁴⁰.

Adeptos y contradictores a la existencia de la “maldición de los recursos” concuerdan en los siguientes aspectos: i) la importancia de mantener un sector productivo diversificado por medio del cual se pueda amortiguar los impactos generados por la volatilidad del precio de los *commodities*; ii) La calidad de las instituciones, ya que si el entorno institucional es débil los incentivos favorecerán la producción en enclave, la corrupción, la búsqueda de rentas y la poca diversificación; contrario a lo que sucedería si se cuenta con un entorno institucional fuerte permitiendo que la economía esté diversificada e interconectada, y por tanto exija cada vez instituciones más robustas; iii) el ahorro en un ambiente de riqueza es vital, ya que ayuda a mantener la competitividad y a estabilizar la volatilidad de los precios de los *commodities* (Brunnschweiler&Bulte, 2008; De la Torre, 2011; Sinnott et al, 2010; Perry & Olivera, 2010; Corden, 2012).

Finalmente, como lo resalta De la Torre (2011) *“La maldición de los recursos naturales no es el destino. Es un riesgo asociado a la abundancia pero evitable. En la medida en que medien buenas políticas públicas, la abundancia de los*

³⁹ Medido en términos de PIB per cápita (Perry & Olivera, 2010).

⁴⁰ Sería importante replicar esta investigación con el nuevo Sistema General de Regalías y así poder analizar si este ha tenido influencia importante en la disminución de la “maldición de los recursos”.

recursos naturales no necesita convertirse en una malsana dependencia de los mismos”.

En este orden de análisis, y en especial, considerando la posible importancia de la diversificación de la estructura económica para el crecimiento de una economía, en los capítulos siguientes analizaremos la influencia de la extracción de recursos naturales en la economía colombiana, y por tanto en su crecimiento económico.

V. RECURSOS NATURALES Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN COLOMBIA

Durante el periodo comprendido entre los años 30 y mediados de la década de los setenta del siglo XX, la mayoría de los países latinoamericanos experimentaron un acelerado proceso de industrialización. Este proceso consistió en una transformación estructural de las economías grandes de la región que se extendió hasta mediados de los años 60 cuando se inició una fase de desindustrialización sostenida prolongada hasta la actualidad. En este período suelen caracterizarse dos fases, una fase inicial que va desde los años 30 hasta la década del 50 del siglo XX en el cual se da una declinación de la exportación de productos primarios, la modernización de los sistemas monetarios y de capitales, de la infraestructura de transporte y las relaciones salariales con una participación pasiva del Estado. Por su parte, la segunda fase se caracteriza por un impulso a las actividades manufactureras acompañado de una participación activa del Estado, conocido como un “modelo de industrialización basado en la sustitución de importaciones ISI”, que en Colombia tuvo una orientación a la exportación de productos manufacturados (Moncayo, 2011).

A pesar de estos impulsos al crecimiento, para mediados de la década de los setenta del siglo XX este proceso de industrialización en los países latinoamericanos perdió su impulso, en gran parte debido a la recesión de 1974 en los países de la OECD⁴¹ que posteriormente desembocó en una recesión mundial para inicio de los años 80⁴². Desde entonces, para el caso colombiano el crecimiento de la actividad manufacturera ha sido muy volátil en el largo plazo, constatado por el hecho de que la relación Valor Agregado Industrial/PIB pasó de 24% a mediados de los años 70's, hacia un 20%-22% durante los 80's del siglo XX, y actualmente se perfila en un 12% (Moncayo, 2011; Maldonado, 2010; Clavijo et al., 2014). En este sentido, Carranza & Moreno (2013) resaltan una

⁴¹ Algunos factores que motivaron esta crisis fueron: El colapso del sistema monetario internacional de Bretton Woods (1971); las crisis del petróleo (1973-74 y 1979); problemas de balanza de pagos; el aumento del desempleo y las tasas de interés.

⁴² Esta declinación desembocó en un periodo, nombrado por la Cepal como “década perdida”, de crisis profundas durante los años 80 para la región, en el que Colombia mantuvo tasas de crecimiento industrial positivas aunque menores a los alcanzados en los decenios anteriores (Moncayo, 2011).

participación más o menos constante del valor industrial en el PIB desde el año 2000 debido al crecimiento persistente de la industria, en parte por el crecimiento de la industria petroquímica, y que la caída de la participación del valor agregado industrial en el PIB se debe principalmente a un crecimiento de este en menor medida que el resto de la economía.

En aras de mejorar las tasas de crecimiento y las variables macroeconómicas de los países se dejó de lado el modelo de industrialización y se dio paso a un modelo donde prevaleció la apertura y la internacionalización de la economía, en el cual el motor de crecimiento se le asignó a las exportaciones, las cuales eran consideradas sinónimo de integración a la economía mundial. Algunos países, entre ellos Colombia, eligieron un modelo de especialización productiva e inserción internacional basado en la transformación de recursos naturales⁴³, mientras otros como México se enfocaron en industrias maquiladoras, entre ellas la automotriz (Moncayo, 2011).

De acuerdo a lo anterior, al igual que las economías de la región, la economía colombiana ha experimentado grandes cambios, que en resumidas cuentas pasó por un modelo de “sustitución de importaciones” hasta llegar a un modelo de apertura donde las exportaciones toman el papel de impulso para el crecimiento económico de los países. Durante este período, que abarca aproximadamente desde 1976 en adelante, la economía colombiana se ha caracterizado por bonanzas asociadas a cambios en los precios internacionales y cantidades exportadas de los productos de exportación, principalmente café, petróleo y recientemente recursos mineros, que han contribuido a un proceso de cambio estructural en el cual ha ganado participación la transformación de recursos naturales y la tercerización de la economía⁴⁴, y de alguna manera ha perdido

⁴³ Entre estas actividades están los derivados del petróleo, aceites vegetales, celulosa y papel, hierro y acero, harina de pescado y productos de cobre

⁴⁴ Respecto a la tercerización en la industria, Carranza & Moreno (2013) resaltan que si una firma “terceriza” la producción de sus insumos, el valor agregado de la misma disminuye pero el valor agregado de la cadena de producción industrial no cambia.

participación el sector agrícola⁴⁵(Moncayo, 2011; Martínez, 2008, Clavijo *et al*, 2014).

En este sentido, existe una amplia serie de investigaciones que muestran la relación entre los ciclos económicos, bonanzas, recesiones y crecimiento económico asociados a las variaciones de los precios de los recursos, entre ellas las de Kamas (1986), Gaviria & Uribe (1993), Ruíz (2001), Martínez (2008), Perry & Olivera (2010), Uribe (2011), Campo y Sanabria (2013), Guzmán (2014), Clavijo *et al* (2014), Goda & Torres (2015), Fernández & Villar (2014), entre otros, en las cuales se muestra desde diferentes perspectivas cómo ha reaccionado la economía colombiana a las fluctuaciones relacionadas con auges en la explotación de recursos naturales.

Kamas (1986) analiza los efectos en la economía colombiana por el aumento del ingreso de divisas provenientes de exportaciones de café y drogas ilegales durante el período 1967-1972, evidenciando que durante los períodos de auge cafetero y drogas ilícitas la economía colombiana se vio afectada por la llamada “enfermedad holandesa”, dado que, tanto el precio de los bienes no transables como el tipo de cambio se apreciaron y posteriormente con el fin del período de auge estos volvieron a sus niveles previos.

Así mismo, Gaviria y Uribe (1993) enfocan su investigación en el sector cafetero durante 1976 y 1992 y resaltan que los ingresos provenientes de la venta de la cosecha de este producto han sido una fuente importante de la demanda por manufacturas y bienes agrícolas, por lo cual, cualquier intento que se haga por comprender el origen de las fluctuaciones económicas debería tener en cuenta el café. Su investigación arroja que existe una relación significativa y positiva entre

⁴⁵ Clavijo resalta: “El sector minero-energético ha sido uno de los grandes beneficiados, al incrementar su aporte relativo al PIB del 3% en 1965-1970 al 7% en 2001-2010 (actualmente bordea el 8%). El sector de servicios había mantenido su participación dentro del PIB en cerca del 46% durante 1965-1990, pero en la década de los años noventa ganó 7 puntos porcentuales, alcanzando un promedio del 54% durante 1991-2000”

los movimientos del producto agregado y el café tanto en el corto como en el largo plazo.

Por su parte, Guzmán (2014) analiza la evolución de las exportaciones primarias y el crecimiento económico caracterizando los diferentes recursos que jugaron un papel importante en las exportaciones colombianas en el siglo XX. Durante los años 20's gran parte de las exportaciones se concentraban en el café; posteriormente, hacia los años 70's el sector minero-energético toma participación con un 6%, mientras el café seguía liderando la participación con 54% de las exportaciones primarias; para los años 90's gana participación el sector minero con especial énfasis en el petróleo; finalmente para el siglo XXI se da un desplazamiento al sector agrícola por el sector minero.

Ruiz (2001) centra su investigación en los ciclos reales y realiza un análisis técnico de estos y los motivos que los originan, encontrando para el caso colombiano durante el siglo XX tres factores que determinan los ciclos: a) variación en el componente transitorio de los términos de intercambio; b) variación (aumentos) del componente transitorio de la base monetaria; c) variación del gasto público real.

El análisis llevado a cabo por Martínez (2008) se enfoca caracterizar la anatomía de los ciclos económicos en Colombia durante 1970-2007, evidenciando que los ciclos han sido impulsados por acontecimientos externos asociados principalmente a cambios en los precios internacionales de los productos de exportación. *Un primer ciclo en 1972* impulsado por un aumento de los precios del café y caracterizado por una política fiscal que buscaba basar el crecimiento económico en el aumento de las exportaciones y a la política cambiaria de mini-devaluaciones. *El segundo ciclo en 1978* impulsado igualmente por aumento de los precios del café y en el que se dio un crecimiento de la demanda de los productos colombianos por parte de Venezuela. *El tercer ciclo en 1986* se caracteriza por una mejora condiciones externas, así como en los precios de los

productos básicos y una fuerte caída en el precio de las importaciones. Finalmente, *un cuarto ciclo en 1994* impulsado por las inversiones dirigidas a los nuevos yacimientos petroleros de Cusiana y Cupiagua, así como a la firma de acuerdos comerciales y una disminución en las restricciones a la inversión extranjera.

Un análisis similar lleva a cabo Uribe (2011), quien caracteriza los ciclos económicos colombianos donde las bonanzas en ingresos provenientes de recursos básicos de exportación, principalmente café y petróleo, van seguidos de fuertes recesiones económicas. Caracteriza tres periodos, primero *bonanza cafetera de 1976* que se caracteriza por un aumento del Producto Interno Bruto, aumento de las exportaciones, de las Reservas Internacionales y por ende del gasto público y el consumo; sin embargo a principio de los 80's se da una caída brusca debido a la crisis financiera que tuvo lugar en América Latina. Segundo *bonanza petrolera 90's*⁴⁶ durante los años 90 el país ha experimentado varios episodios de bonanzas asociados al petróleo en principio motivado por los descubrimientos de yacimientos como Caño Limón (1983), Cusiana (1988) y Cupiagua (1993). Sin embargo, este episodio de auge estuvo seguido por un período de recesión asociado al mayor gasto, mayor consumo y falta de ahorro de los recursos extraordinarios provenientes del petróleo, así como a la crisis financiera que tuvo su origen en los países del sudeste asiático. Finalmente, *bonanzas petroleras del siglo XXI* debido al aumento de los precios del petróleo entre 2003 y 2008; para este período el país estaba mejor preparado para enfrentar la posterior crisis financiera comparado con la crisis del fin de siglo anterior, en particular a nivel fiscal y de regulación macroprudencial, que permitió fortalecer al sistema financiero. Sin embargo, al igual que en el período anterior se hizo evidente la falta de una política de ahorro.

Recientemente, Fernández y Villar (2014) resaltan que aunque no hay un consenso sobre las implicaciones a largo plazo de las bonanzas de los recursos

⁴⁶ Cabe resaltar que en las últimas décadas el papel del café ha sido desplazado por el petróleo desde 1990

naturales en las economías, sí hay consenso en el hecho de que un flujo extraordinario de ingresos a un país tiene un efecto revalorador en el tipo de cambio si no se toman medidas pertinentes, viéndose afectado por tanto la producción de bienes transables.

En este mismo sentido, Goda & Torres (2015) analizan la relación entre flujos de capital, explotación de recursos naturales y desindustrialización para el caso colombiano en el período comprendido entre 2003 y 2012, en el cual tuvo como característica principal una fuerte entrada de capitales, en forma de Inversión Extranjera Directa para la financiación de las actividades extractivas. Para este período, al tiempo que se presenciaba un auge en la minería, el sector manufacturero presentó un estancamiento que se vio reflejado en la disminución de su participación en el PIB total y en la disminución de la relación entre los sectores transables y no transables de la economía colombiana, lo que puede considerarse como un fenómeno de Enfermedad Holandesa que analizamos en el capítulo anterior. Los resultados que muestran los autores señalan que tanto las entradas de capital como la existencia de un sector exportador en auge explican la apreciación de la tasa de cambio real (TCR), y adicional a ello que dicho flujo de capitales⁴⁷ afectó la participación del sector transable y manufacturero, lo cual permitiría hablar de un fenómeno de “enfermedad holandesa” en Colombia para dicho período.

Un análisis relacionado con el efecto de las bonanzas en la producción manufacturera lo realizan Fernández & Villar (2014), para el período comprendido entre 1980 y 2011 para una muestra de 20 países, encontrando que en el caso de bonanzas minero-energéticas estas tienen un efecto negativo en la producción manufacturera⁴⁸, generado por la inelasticidad de la oferta, la libertad de los gobiernos sobre los ingresos provenientes de las bonanzas y como factor

⁴⁷ Tanto los que estaban destinados al sector minero energético como las otras entradas de capital Goda & Torres (2015)

⁴⁸ El cual se mantiene por un periodo de tres años posteriores a la bonanza para la muestra y el periodo analizado (Fernández y Villar, 2014).

importante los pocos eslabonamientos que tiene el sector minero-energético en la industria.

El hecho de que las bonanzas de recursos naturales se asocien negativamente con la participación del sector transable y manufacturero merece especial atención, ya que posiblemente este comportamiento se encuentra asociado a fallas en términos de políticas e instituciones presentes en los países que regulen los temas y decisiones que se toman respecto a la utilización de los recursos naturales y los ingresos provenientes de la explotación de los mismos⁴⁹.

Como vimos en el capítulo anterior, algunos autores que analizan el fenómeno de la Enfermedad Holandesa o la llamada “maldición de los recursos naturales”, resaltan la importancia que exista un conjunto de factores institucionales y de política que permitan disminuir los efectos negativos asociados a la explotación de recursos (De la Torre,2011;Sinnott et al,2010; Perry & Olivera,2010;Frankel,2010; entre otros). Entre ellos, un factor importante es la diversificación de las exportaciones y por tanto de la producción de la economía que permita disminuir los efectos negativos relacionados con el crecimiento.

Las lecciones aprendidas en términos de política fiscal y macroeconómica son importantes para no repetir los errores relacionados con el aumento desproporcionado del gasto y el endeudamiento, que son nocivos luego del periodo de auge y desembocan en un fuerte periodo de recesión. Por tanto, es importante la implementación de estrategias de política que permitan mejorar la productividad y la competitividad las cuales estén dirigidas a la promoción de inversiones en capital humano, generación de conocimiento, instituciones e infraestructura pública. Un ejemplo de ello se lleva a cabo en Chile donde se creó el Fondo de Innovación y Competitividad el cual es financiado mediante un gravamen a las regalías de la industria minera cuyo objetivo está enfocado hacia

⁴⁹Frankel (2010) destaca el hecho que un país puede tener una alta participación de exportaciones de recursos naturales no necesariamente porque este tenga mayor dotación que otros (ventaja absoluta), sino porque no tiene la habilidad para exportar manufacturas (ventaja comparativa).

seis puntos estratégicos: innovación empresarial, formación de capital humano, promoción de ciencia y tecnología, internacionalización de actividades de innovación, percepción pública de la innovación e innovación en el interés público⁵⁰ (Sinnott et al., 2010).

Un análisis interesante podría realizarse al estudiar la manera cómo estas inversiones en innovación y capital humano contribuyen a la diversificación del aparato productivo y consecuentemente en la disminución de los efectos del fenómeno de enfermedad holandesa, claro está que saldría del rango de análisis de esta investigación. En el siguiente capítulo se realiza un análisis empírico a la estructura económica colombiana desde la perspectiva de la concentración o diversificación de la producción a nivel departamental y su relación con el crecimiento económico.

⁵⁰ Ministerio de Economía Chile (2016). Disponible web: www.economia.gob.cl/subsecretarias/economia/innovacion-2/%C2%BFque-es-y-como-funciona-el-fic

VI. LOS RECURSOS NATURALES EN LA ESTRUCTURA ECONÓMICA COLOMBIANA: UN ANÁLISIS EMPÍRICO

Uno de los trabajos representativos dentro de la literatura sobre el papel de la diversificación de la estructura económica y el crecimiento es el realizado por Imbs & Wacziarg (2003), quienes analizaron la relación entre los patrones de diversificación sectorial a lo largo de la senda de crecimiento y el ingreso per cápita, utilizando una amplia muestra de países a nivel mundial. Con el fin de identificar los patrones de diversificación, los autores construyen varias medidas de concentración de la actividad productiva entre las que se incluye el coeficiente de Gini y el índice de Herfindahl⁵¹. Los resultados del trabajo muestran que la relación entre la concentración sectorial y el ingreso per cápita es altamente no monótona, en especial, la relación se aproxima a una forma de U invertida no simétrica. Este resultado implica que para los niveles medios y bajos de ingreso per cápita la diversificación sectorial aumenta, pero existe un nivel de ingreso per cápita (umbral) más allá del cual la distribución sectorial de la actividad económica comienza a concentrarse, este último cambio hacia la concentración ocurre más tarde que temprano en el proceso de crecimiento económico.

Para nuestro caso particular, basados en la literatura expuesta anteriormente que hace referencia a la “enfermedad holandesa” y a los ciclos económicos que ha experimentado el país durante el período comprendido entre 1985 y 2013, consideramos apropiado analizar el grado de asociación entre la diversificación de la estructura económica y el PIB per cápita a nivel departamental en Colombia. Desde nuestro punto de vista, dicha diversificación o concentración de la economía en ciertos sectores ayudaría a entender los ciclos de la economía colombiana y su relación con los movimientos en los precios de varios de los *commodities* que se exportan. En particular, se plantea como hipótesis de este trabajo que aquellos departamentos con una alta participación o dependencia de la actividad minera, tendrán una mayor tasa de crecimiento del PIB departamental en el período analizado.

⁵¹Para ambos indicadores valores mayores se asocian con menores niveles de diversificación (mayor concentración sectorial de la actividad productiva).

Teniendo en cuenta que el PIB colombiano se construye a partir de la actividad económica registrada por los diferentes departamentos que constituyen la República de Colombia, y la misma diversidad de realidades que en cuanto a la actividad económica caracterizan estos departamentos, se toma como unidad de análisis los departamentos de Colombia, un ejercicio similar realiza Perry & Olivera (2010) mencionado anteriormente, y en el que encuentran resultados diferentes a nivel departamental y municipal estudiando el impacto de la explotación de hidrocarburos y minerales en el desarrollo regional y local en Colombia. Además, desde el punto de vista de política económica, este tipo de análisis puede dar luces sobre determinados aspectos de política económica sectorial y departamental que tenga en cuenta las diferentes realidades de los departamentos de Colombia.

Esta sección se enfoca en la aproximación cuantitativa a la relación entre PIB per cápita y la diversificación de la actividad productiva para los departamentos del país en el periodo 1985-2013. En primer lugar, se describirán las fuentes de información y la construcción de las variables utilizadas en los ejercicios empíricos, luego se abordará la metodología de estimación y finalmente se expondrán los resultados.

1. Fuentes de información y construcción de variables

Todos los datos utilizados en este documento tienen como fuente el Departamento Nacional de Estadísticas-DANE. El PIB departamental por sectores de actividad económica, la población departamental, el Índice de Precios al consumidor fueron obtenidos del DANE. Los ejercicios empíricos utilizaran cuatro variables principales:

- *Crecimiento anual del PIB per cápita a precios constantes de 2005 (CPIB):*
Para cada uno de los 25 departamentos con los que se cuenta en la muestra se tomó el Producto Interno Bruto de cada departamento por año a precios corrientes, se llevó a precios constantes del año 2005 utilizando el índice de Precios al Consumidor (IPC) y posteriormente se dividió entre la

población del departamento en el año correspondiente para obtener el PIB per cápita. Finalmente se construyó el crecimiento como la variación porcentual del PIB per cápita a precios constantes para cada departamento.

- Índice de Herfindahl en niveles (IHN): Con el fin de calcular el grado de diversificación de la actividad económica en cada uno de los años y departamentos del país se construyó el índice de Herfindahl (IH). La ecuación [1] muestra la fórmula utilizada para la construcción del índice.

$$H_{jt} = \sum_{i=1}^N S_{it}^2 \quad [1]$$

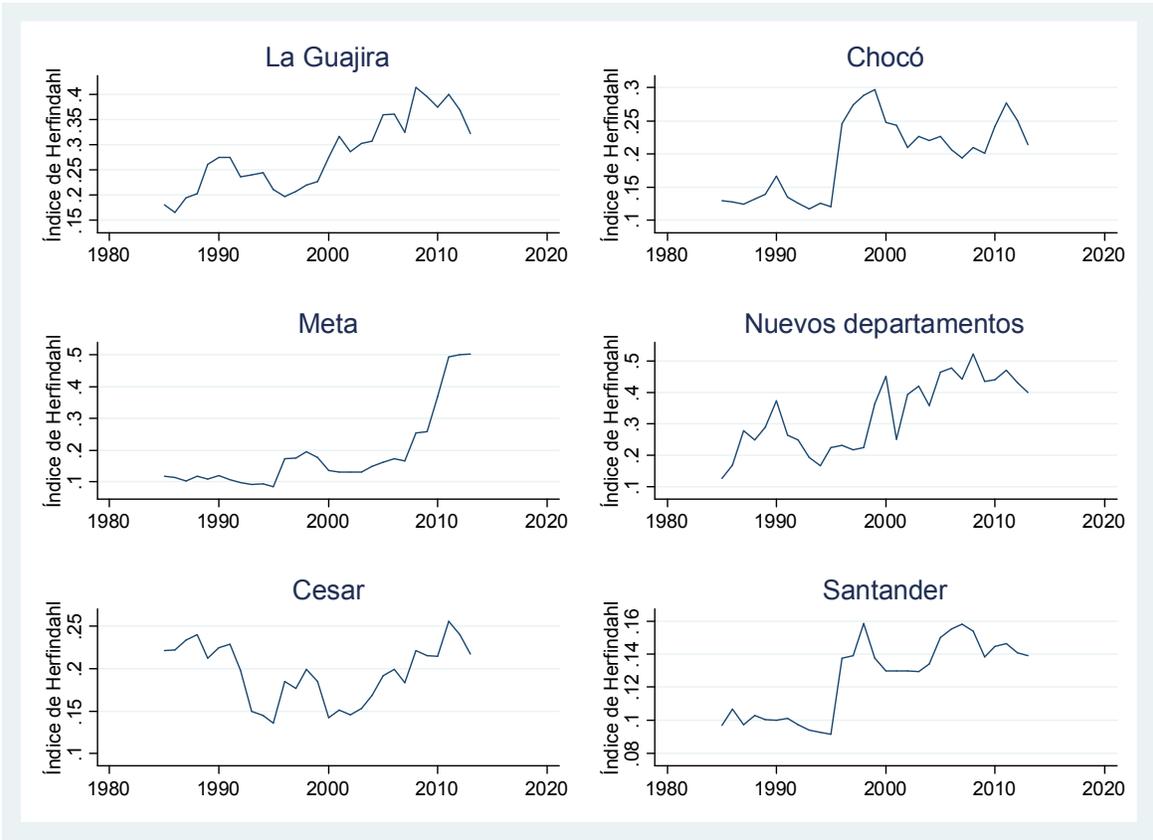
En la ecuación [1], H_{jt} representa el valor del IH para el departamento j en el periodo t . Este índice se construye como la suma de las participaciones [0,1] de cada uno de los N sectores en la economía del departamento elevados al cuadrado S_{it}^2 . En este punto, es importante señalar que debido a que la desagregación de los sectores de la actividad económica realizada por el DANE ha ido cambiando en el periodo de la muestra, se homogenizó toda la información realizando una agregación común para todos los periodos incluidos⁵².

- Variación interanual del IH (VIH): Variación del IH a nivel departamental entre años consecutivos.
- Participación de la actividad minera (PMIN): Para cada uno de los periodos y departamentos se definió la importancia de la minería en el producto departamental como la razón entre el PIB minero y el PIB total.

⁵²La agregación por ramas fue la siguiente: Agropecuaria, silvicultura, pesca y caza; Minería y Petróleo; Industria manufacturera; Electricidad, gas y agua; Construcción y obras públicas; Comercio; Transporte, almacenamiento y comunicaciones; Bancos, seguros y servicios a las empresas; Actividad de servicios sociales comunales y personales; Derechos e impuestos sobre importaciones.

Una mirada a la serie del Índice de Herfindahl, se observa una tendencia creciente hacia la concentración durante el período de análisis en algunos departamentos como La Guajira, Chocó, Meta y la categoría Nuevos departamentos⁵³ (ver Gráfico 8); por su parte algunos como Cesar y Santander a partir de la mitad del período tienen una tendencia hacia la concentración. Otros departamentos, entre ellos Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Córdoba, Nariño, Tolima, se caracterizan por haber tenido períodos de concentración y posterior tendencia hacia la diversificación.

Gráfico N°8. Índice de Herfindahl por departamentos 1985-2013



Fuente: Cálculos propios utilizando el programa Stata

⁵³ Los departamentos seleccionados fueron: Antioquia, Atlántico, Bogotá, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Chocó, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y la categoría Nuevos departamentos, de acuerdo a la agrupación que realiza el DANE, conformada por: Amazonas, Arauca, Casanare, Putumayo, San Andrés y Providencia, Vaupés y Vichada.

Los resultados obtenidos al calcular el IH deja abierta la puerta para pensar que aquellos departamentos con actividad minera tienden a concentrar su producción en dicho sector, es decir, aprovechan sus ventajas comparativas dado que la participación de la minería en estos departamentos es muy significativa. En contraste, aquellos departamentos que tienen poca actividad minera en su territorio optan por la diversificación de la producción⁵⁴.

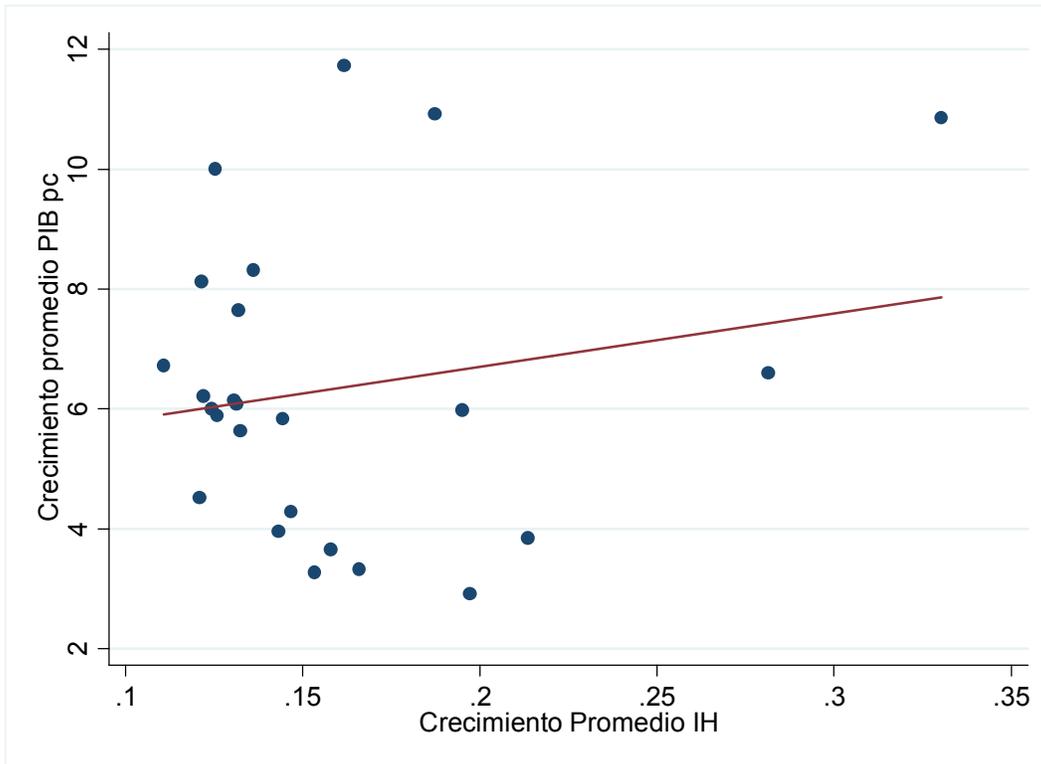
2. Método de estimación

En el presente trabajo se aproxima la relación entre la diversificación de la actividad económica y el crecimiento económico por medio de modelos lineales, dado que se parte de la hipótesis según la cual es la característica de la estructura de la economía lo que determina el desempeño de la actividad económica. El Gráfico N°9 muestra la relación entre el crecimiento promedio del Índice de Herfindalh, y el promedio del crecimiento del PIB per cápita para el periodo 1986-2013. La aproximación empírica consiste entonces de los siguientes ejercicios, el primero relaciona el crecimiento del PIB per cápita con el nivel de diversificación de manera individual, es decir para cada departamento; y el segundo considera un modelo de panel de datos con efectos fijos.

Finalmente, se realizará un ejercicio para contrastar si existen efectos heterogéneos en las implicaciones de la concentración de la actividad económica sobre el crecimiento del PIB per cápita dependiendo de la importancia de la actividad minera dentro del producto departamental. Este ejercicio pretende dilucidar si mayores niveles de concentración son más beneficiosos en términos de crecimiento del PIB para aquellos departamentos en los que la actividad minero-petrolera es muy relevante dentro de la actividad productiva.

⁵⁴ Un ejercicio adicional que se realizó fue la estimación de un modelo similar al planteado por Imbs & Wacziarg (2003), en este se utiliza como variable dependiente el IHN, variables independientes PIBPC y PIBPC². De los resultados se puede inferir que a medida que los departamentos avanzan en su estado de desarrollo la estructura de su economía va cambiando. De diversificación hacia concentración al igual que lo planteado por estos autores. Ver Anexo I.

Gráfico N°9–Concentración de la actividad económica en Colombia y Crecimiento económico (Promedio 1986-2013).



Fuente: Cálculos propios

c. El modelo

Para el análisis a nivel de departamento, se toma como base la ecuación [2].

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \varepsilon_t \quad [2]$$

donde:

Y_t : Variable dependiente a nivel de departamento, que para nuestro análisis es el crecimiento del PIB per cápita por departamentos en cada periodo t .

X_1, X_2, \dots, X_n : Dependiendo del ejercicio empírico, se utilizarán como variables independientes, el IH en niveles, y las variaciones del IH.

$\beta_0, \beta_1, \beta_2$: son los parámetros que miden el grado de asociación entre la variable dependiente y las independientes.

ε_t : término de error con las propiedades estadísticas deseables.

Dado que el ejercicio se está realizando con series de tiempo, existen potenciales dificultades asociadas con la existencia de correlación serial y heterocedasticidad de los errores, por tal motivo, todos los resultados que se presentarán al final de la sección se obtuvieron por el método de mínimos cuadrados ordinarios con errores estándar robustos.

Como ya se mencionó previamente, además de los ejercicios a nivel de departamento, se pretende explotar la dimensión cruzada de los datos. Para tal fin, se utiliza un modelo de datos panel con efectos fijos a nivel departamental.

$$y_{jt} = \theta_0 + \theta_1 x_{1jt} + \theta_2 x_{2jt} + \dots + \gamma_j + \alpha_j + \mu_{jt} \quad [3]$$

La ecuación [3] muestra que la variable dependiente para cada departamento (y_{jt}) es explicada por variables independientes para cada departamento j en el periodo t , además por un efecto fijo a nivel departamental (γ_j) el cual captura todas aquellas características geográficas, culturales entre otras, que se asume son invariantes en el periodo de tiempo analizado, y un efecto fijo por año (α_j) que captura todos aquellos sucesos que presentaron en cada año y son comunes a todos los departamentos.

Finalmente, es de interés de este documento explorar la existencia de efectos heterogéneos de la diversificación de la actividad económica sobre el crecimiento del PIB, dado el nivel de importancia de la actividad minera dentro de la economía de varios departamentos. Para tal objetivo, se estima un modelo de datos panel como el de la ecuación [3], en el cual se incluyen como variables explicativas el IH en niveles (IHN), la participación de la actividad minera en el PIB departamental

(PMIN) y una tercera variable que es la interacción entre las dos anteriores (IHPART), la cual trata de mirar el efecto diferenciado de la diversificación de acuerdo al nivel de importancia de la actividad minera en cada departamento. Siguiendo la metodología empleada por Hirschberg & Lie (2010), y con base en la ecuación [4], se sabe que el efecto marginal de un cambio en el nivel de diversificación de la actividad económica, está dado por la suma del coeficiente que acompaña esta variable (θ_1), más el que acompaña la interacción (θ_2) y el nivel de la variable PMIN.

$$\frac{\partial y}{\partial IHN} = \theta_1 + \theta_2 PMIN \quad [4]$$

Dado este efecto marginal, puede construirse la función de influencia parcial, la cual representara el efecto promedio de un cambio en el índice de concentración, para diferentes niveles de importancia de la actividad minera. Para construir los intervalos de confianza de la función de influencia parcial, se utiliza la ecuación [5], la cual establece el valor de una desviación estándar.

$$\sigma_{\frac{\partial y}{\partial x}} = \sqrt{var(\theta_1) + PMIN^2 var(\theta_3) + 2PMIN cov(\theta_1 \theta_3)} \quad [5]$$

4. Resultados

a. Ejercicios por departamento

Siguiendo la ecuación (3), inicialmente se estimó un modelo que contrasta la tasa de crecimiento del PIB per cápita contra la variación del Índice de Herfindahl por departamento. Los resultados muestran que el parámetro asociado con la variable VIH es significativo al 5% para Boyacá ($B_1 = -0,37$) y Cundinamarca ($B_1 = -0,177$) y

al 1% para La Guajira ($B_1 = 0,578$), Sucre ($B_1 = -0,057$) y Nuevos Departamentos ($B_1 = 0,468$).

En un segundo momento, se regresó CPIB contra IHN. Los resultados muestran que el modelo es significativo al 1% para La Guajira ($B_1 = 0,182$), al 10% para Caldas ($B_1 = -0,193$), Magdalena ($B_1 = -0,087$) y Meta ($B_1 = 0,085$). Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se podría inferir que para aquellos departamentos donde la minería es muy importante la concentración es beneficiosa para su crecimiento, como es el caso de La Guajira y Meta; lo contrario ocurre cuando hablamos de departamentos cuya actividad minera es poca, para ellos concentrarse tiene un efecto negativo en su tasa de crecimiento del PIB tales como Cundinamarca, Caldas, Magdalena entre otros. Sin embargo, estos ejercicios que toman cada departamento de manera independiente ignoran la dimensión de sección cruzada de los datos, es decir, la variación entre departamentos. Por tal motivo, se plantea un modelo de datos panel como el de la ecuación [3].

b. Datos panel

Un primer ejercicio relaciona el índice de concentración de la actividad económica (IH) y el PIB per cápita real para los departamentos de Colombia, se incluyen efectos fijos de departamento y efectos fijos de año para las últimas cuatro estimaciones con el fin de subsanar algunas de las limitaciones que son bien conocidas para los ejercicios con series de tiempo en niveles.

Los resultados de esta estimación se muestran en el Cuadro N°2, en general se evidencia una asociación positiva entre el nivel de concentración de la actividad económica y el nivel del PIB inclusive después de controlar por efectos fijos de año y departamento. Lo anterior se relaciona con lo expuesto por Imbs & Wacziarg (2003), según lo cual existiría un umbral en el nivel de concentración en la actividad económica de los departamentos a partir del cual mayores niveles concentración tendrían efectos positivos sobre el PIB per cápita. Esto sería

particularmente cierto para los departamentos cuya participación de la extracción de recursos mineros o petrolero es importante.

El resultado respecto a la variable de participación minera se conecta directamente con los estadísticos mostrados en el Cuadro 4., de este documento en el que se muestra que las estrellas de crecimiento, a nivel departamental, han sido aquellos dedicados a la extracción de recursos naturales. Finalmente no se observa significancia de la variable de interacción entre el Índice de Herfindahl y la participación minera.

Cuadro N° 2. Estimación del panel en niveles por departamento

I. Herfindahl	1.942*** (0.608)	1.203 (0.812)	3.076** (1.376)	3.187*** (0.990)	2.686** (1.170)
I.Herfindahl al cuadrado			-3.219 (2.500)	-4.826** (1.788)	-2.298 (2.833)
Part. Minera				0.976*** (0.244)	1.490*** (0.387)
Interacción I.Herfindahl-Part.Minera					-2.194 (2.256)
Efectos fijos Dpto	x	x	x	x	x
Efectos fijos de año		x	x	x	x
Observaciones	725	725	725	725	725
R-Cuadrado	0.175	0.649	0.656	0.707	0.711
Número de Departamentos	25	25	25	25	25
Errores robustos entre paréntesis *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1					

Fuente: Estimación propia

Posterior a este análisis, se estimaron cuatro modelos en los cuales la variable dependiente es CPIB. Para el caso del primer modelo, se incluyeron como variables explicativas el IH y PMIN. En el segundo modelo se incluyeron como variables explicativas VIH, PMIN. Finalmente, se estimaron los dos modelos ya mencionados pero introduciendo la interacción entre las dos variables independientes. Adicionalmente, es importante resaltar que para los dos modelos definidos se incluyeron efectos fijos de departamento con el fin de capturar todas aquellas características idiosincráticas de los departamentos que son invariantes

en el periodo de tiempo analizado, y además no observables. Las Tabla 1 y 2 muestra los resultados de este ejercicio econométrico.

La Tabla N°1 muestra que el aumento de la concentración en la actividad económica ya sea en niveles (IHN) o variaciones positivas del índice (VIH) para el periodo ha estado asociado positiva y significativamente con aumentos del crecimiento económico. Este resultado es robusto a la inclusión de la importancia de la minería dentro de la producción departamental. El resultado apoya la hipótesis según la cual, para ciertas etapas de crecimiento, la especialización de la economía en ciertos sectores productivos puede tener como consecuencia aumentos en la tasa de crecimiento económico.

Tabla N°1 – Estimadores ejercicio de datos panel sin interacciones

	(1) CPIB	(2) CPIB
IHN	0.178*** (0.045)	
PMIN	0.134*** (0.044)	0.116** (0.056)
VIH		0.224*** (0.053)
Constante	-0.004 (0.020)	0.013 (0.014)
Efectos fijos de departamento	x	x
Efectos fijos de año	x	x
Observaciones	700	700
R-cuadrado	0.048	0.164
Número de departamentos	25	25

Errores estándar robustos entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla N°2 – Estimadores ejercicio de datos panel con interacciones

	(1) CPIB	(2) CPIB
IHN	-0.263*** (0.070)	
IH*PMIN	0.689** (0.289)	
PMIN	0.082 (0.141)	0.161*** (0.052)
VIH		-0.080*** (0.026)
VIH*PMIN		1.056*** (0.087)
Constante	0.042*** (0.014)	0.006 (0.005)
Efectos fijos de departamento	x	x
Efectos fijos por año	x	x
Observaciones	700	700
R-cuadrado	0.058	0.184
Número de departamentos	25	25

Errores estándar robustos entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Si además se tiene en cuenta que varios de los departamentos con menor grado de diversificación económica son a su vez los de menores ingresos, el resultado anterior reafirmaría la conclusión de la teoría neoclásica de crecimiento económico según la cual para altos niveles de ingreso se dan crecimientos menores del PIB mientras que bajos niveles de ingreso se relacionan con crecimientos mayores. Así mismo, este resultado podría explicarse en la lógica de Imbs & Wacziarg (2003), quienes identifican que para niveles bajos y medios de ingreso per cápita parece existir una relación positiva entre el ingreso per cápita y la concentración de la actividad económica.

Para el caso de Colombia, como se ha referenciado a lo largo de este trabajo, uno de los principales factores que ha evidenciado la concentración de la actividad económica ha sido la participación de la actividad minera. Los resultados obtenidos hasta acá muestran que la concentración de la actividad económica en los departamentos del país durante el periodo 1985-2013 ha estado asociada con aumentos del crecimiento económico, como se evidencia en los Cuadro N°3 y Cuadro N°4, donde se muestra que en promedio el crecimiento del PIB per cápita ha estado liderado por los departamentos dedicados a la extracción de recursos. Sobresalen los departamentos de La Guajira, Meta, Huila, Cesar, Chocó, Córdoba, entre otros, ya que a lo largo del periodo analizado y en las sub-secciones definidas sobresale su participación de la actividad minera en el PIB.

La pregunta que surge entonces es si no ha existido un efecto diferenciado dada la importancia minera en la actividad económica departamental.

Con base en lo observado en la Tabla N°2 y siguiendo la metodología de Hirschberg & Lie (2010) (ecuación [4]), se construyó la función de influencia parcial de los cambios en los niveles de la concentración de la actividad económica relativo a la importancia de la minería en el PIB departamental con el fin de dar respuesta al anterior interrogante.

**Cuadro N° 3. Crecimiento promedio PIB per cápita real 1986-2013
(Porcentual)**

Periodo	Crecimiento promedio PIB pc real Departamentos Petroleros	Crecimiento promedio PIBpc real Departamentos Mineros	Crecimiento promedio PIBpc real Otros Departamentos
1986-2000	4.65	1.94	1.79
2000-2013	6.89	3.10	2.58
1986-2013	5.69	2.48	2.16

Fuente: Elaboración propia⁵⁵

**Cuadro N° 4. Participación promedio de Minería e Industria en el PIB 1986-2013
(10 primeros departamentos)**

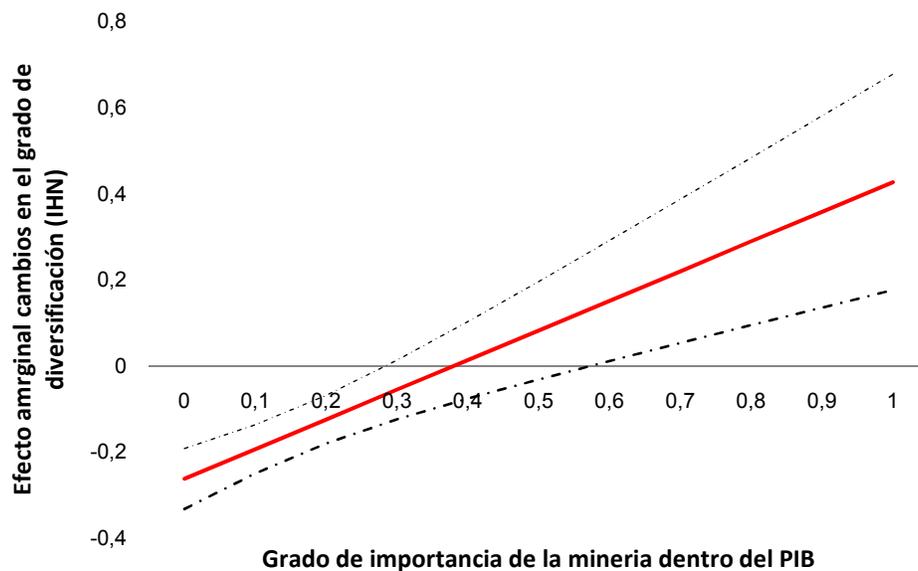
Promedio 1986-2013					
Minería		Industria		Otros	
Nuevos departamentos	0.51012893	Santander	0.21688914	Caquetá	0.96155842
La Guajira	0.49673662	Bolívar	0.21615766	Nariño	0.93783868
Meta	0.27126622	Atlántico	0.1939782	Magdalena	0.93426316
Cesar	0.21170477	Valle del Cauca	0.183321	Sucre	0.92151408
Huila	0.17279166	Cundinamarca	0.18151813	Quindío	0.8888889
Chocó	0.15298184	Antioquia	0.17523484	Norte de Santander	0.88653487
Córdoba	0.14398498	Risaralda	0.17321546	Bogotá	0.85957854
Boyacá	0.08724482	Cauca	0.17304451	Caldas	0.84269856
Tolima	0.06609108	Caldas	0.14728063	Chocó	0.83001686
Santander	0.04899508	Bogotá	0.13803481	Tolima	0.82527335
Promedio 1986-2000					
Minería		Industria		Otros	
Nuevos departamentos	0.45321342	Atlántico	0.22322347	Caquetá	0.96774738
La Guajira	0.43178391	Risaralda	0.20823616	Nariño	0.94447466
Huila	0.15909708	Valle del Cauca	0.19864596	Sucre	0.94044231
Meta	0.13066681	Antioquia	0.19771525	Magdalena	0.93435144
Córdoba	0.12234503	Bolívar	0.18576594	Cesar	0.89111779
Chocó	0.11445717	Santander	0.18188146	Norte de Santander	0.88738823
Boyacá	0.08825572	Cauca	0.17901787	Chocó	0.86777855
Cesar	0.059368	Cundinamarca	0.15900175	Tolima	0.85999969
Santander	0.05614354	Bogotá	0.15878303	Caldas	0.85450824
Antioquia	0.03311197	Quindío	0.14656679	Quindío	0.85236754

⁵⁵La agrupación por Departamentos es la siguiente: Departamentos Mineros son, Boyacá, Cesar, Córdoba, Chocó, Huila, La Guajira, Tolima; Departamentos Petroleros: Meta y Nuevos Departamentos (ver pie de página 53); Otros Departamentos: Antioquia, Atlántico, Bogotá, Bolívar, Caldas, Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Valle del Cauca.

Promedio 2000-2013					
Minería		Industria		Otros	
Nuevos departamentos	0.56704444	Santander	0.25189683	Caquetá	0.95536946
La Guajira	0.56168933	Bolívar	0.24654938	Magdalena	0.93417488
Meta	0.41186562	Cundinamarca	0.20403451	Nariño	0.93120271
Cesar	0.36404154	Valle del Cauca	0.16799604	Quindío	0.92541027
Chocó	0.1915065	Cauca	0.16707115	Sucre	0.90258585
Huila	0.18648624	Atlántico	0.16473292	Norte de Santander	0.88568151
Córdoba	0.16562492	Caldas	0.15927742	Bogotá	0.88014677
Tolima	0.10752127	Antioquia	0.15275443	Risaralda	0.85665181
Boyacá	0.08623392	Risaralda	0.13819475	Atlántico	0.83231172
Santander	0.04184661	Boyacá	0.1296608	Caldas	0.83088888

Fuente: Elaboración propia⁵⁶.

Gráfico N°10. Función de influencia parcial de la diversificación por niveles de importancia minera*



Fuente: Elaboración propia*Intervalos de confianza al 95%.

⁵⁶ Los datos están ordenados de mayor a menor participación minera respecto al promedio del periodo 1986-2013

En este sentido, el Gráfico N°10 muestra la función de influencia parcial obtenida con base en los resultados de la Tabla N°2 (columna 1). Se observa que efectivamente para aquellos departamentos cuya participación minera es mayor (a partir del 38,1% del PIB) el efecto de la concentración será positivo en las tasa de crecimiento del PIB, mientras para los departamentos donde la participación de la minería no es significativa (menos de 38,1%) una concentración hacia la minería genera efectos negativos en el crecimiento del PIB de estos.

En este sentido, los resultados econométricos muestran una tendencia al aprovechamiento de las ventajas comparativas de cada departamento por lo cual aquellos donde la disponibilidad de recursos mineros es mayor, en comparación con los demás, estos tienden a concentrar su actividad productiva hacia la explotación de los mismos logrando así ganancias en el crecimiento económico en el corto plazo.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En general, a nivel global es posible advertir que el mayor acceso a fuentes de energía y recursos naturales le ha permitido al hombre avanzar a estados de desarrollo en los que se han dado altas tasas de crecimiento y por tanto mejoras en la calidad de vida de la población. Durante los inicios del capitalismo se advierte además que la principal característica de la transformación estructural de la economía fue el alza de sectores como la minería, la fabricación y la construcción y una disminución del papel de la agricultura en la sociedad, que se observa en la proporción tanto de mano de obra especializada como de producción.

En la última mitad de siglo, sin embargo, análisis económicos señalan que detrás de la abundancia de los recursos naturales puede hallarse el fenómeno conocido como “enfermedad holandesa” o “maldición de los recursos naturales” que afecta negativamente el sector industrial de los países y particularmente Colombia, a menos que se tomen medidas enfocadas a aprovechar los recursos extraordinarios provenientes de estos.

Para el caso colombiano, los auges asociados a cambios en los precios internacionales de los productos de exportación, principalmente café, petróleo y recientemente la minería, han sido una fuente importante de ingreso de divisas y por tanto de inversión por parte del Gobierno, lo cual deja ver la importancia que tiene la explotación de algunos recursos naturales para los ingresos de la nación a tal punto que para el siglo XXI se da un desplazamiento del sector agrícola por parte del sector minero como porcentaje de participación del PIB.

El análisis econométrico consolida dicha información al mostrar la gran concentración que hay en el país en aquellos departamentos asociados a la minería e hidrocarburos, como La Guajira y Meta, donde el índice de concentración medido por el Índice de Herfindahl tiene un comportamiento creciente a lo largo del período de análisis (1985-2013) en el cual la minería ha

desplazado las demás actividades productivas y ha concentrado la producción en este sector.

Los resultados de las estimaciones muestran que un aumento de la concentración en la actividad económica ya sea en niveles (IHN) o variaciones positivas del índice (VIH) para el periodo ha estado asociado positiva y significativamente con aumentos del crecimiento económico, lo cual va en la dirección de los resultados encontrados por Imbs & Wacziarg (2003) en el que muestran que existe un nivel de ingreso per cápita (umbral) más allá del cual la distribución sectorial de la actividad económica comienza a concentrarse, este último cambio hacia la concentración ocurre más tarde que temprano en el proceso de crecimiento económico. Basado en lo expuesto en los capítulos anteriores, a nivel departamental la concentración ha estado enfocada hacia el sector minero y petrolero por lo cual se puede concluir que este sector ha contribuido ampliamente al crecimiento del PIB per cápita en Colombia pero particularmente de los departamentos caracterizados por una mayor participación de este sector económico.

El análisis de influencia parcial deja ver dicha tendencia hacia la concentración en el sector minero-petrolero y evidencia que para aquellos departamentos en los cuales la participación minera es mayor esta concentración tiene efectos positivos en la tasa de crecimiento del PIB per cápita a diferencia de los departamentos donde la participación minera no es representativa.

Debe anotarse que en este trabajo se ha analizado el posible efecto de la diversificación o concentración de la actividad económica sobre el crecimiento del PIB per cápita tomando como unidad de análisis los departamentos que componen el territorio colombiano. Al contrastar este resultado con la teoría neoclásica de crecimiento económico, según la cual para altos niveles de ingreso se relacionan con crecimientos menores del PIB mientras que bajos niveles de ingreso se relacionan con crecimientos mayores, se podría afirmar que en Colombia se estaría dando cierto grado de convergencia económica entre los departamentos a partir de las diferencias en sus estructuras económicas, o lo que

Franco y Raymond (2009) denominan “convergencia condicionada a los ‘fundamentos’ departamentales”. Así, departamentos con alta actividad minero-petrolera tales como la agrupación Nuevos Departamentos, La Guajira, Huila, Meta, Córdoba, Cesar, Chocó, entre otros, registran altas de crecimiento en comparación con departamentos de mayor actividad industrial como Atlántico, Santander, Bolívar, Valle del Cauca, entre otros (Ver Cuadro N°3 y 4). Sin embargo, en este estudio no se consideraron otras variables importantes que muestren el efecto de esta diversificación sobre el desarrollo económico.

Bajo esta consideración, dados los anteriores resultados y el hecho de que las decisiones de producción en el sector minero tiene amplias implicaciones en el resto de los sectores de la economía, vale la pena señalar que existen por lo menos dos elementos importantes que no están contenidos en estos resultados los cuales están relacionados con los posibles efectos directos y/o indirectos de la explotación de recursos naturales no renovables y el desarrollo de los departamentos a largo plazo.

Uno de ellos está relacionado con los efectos que se pueden generar en otros departamentos debido al aumento o disminución de los ingresos provenientes de la explotación de recursos, dado que al ser un país dependiente de las rentas provenientes de la explotación minera, la volatilidad de los ingresos puede afectar, a través del tipo de cambio, los encadenamientos productivos o la competitividad del sector industrial de diferentes departamentos, lo cual que puede ser explorado en posteriores investigaciones a través de un análisis espacial.

Por otro lado encontramos los efectos a largo plazo plasmados en la intergeneracionalidad de los recursos, es decir la disponibilidad de los mismos a largo plazo, ya que la explotación de éstos en un futuro dependerá de la extracción que se realice en la actualidad; lo cual implica que altas tasas de extracción de recursos naturales no renovables hoy, generarán agotamiento futuro de los mismos y por ende una disminución de los ingresos causados por su explotación sin mencionar por supuesto el impacto que esto podría tener en el

desarrollo de la actividad industrial en él mismo así como en el resto de los departamentos del país.

En este sentido es importante resaltar de que a pesar de existir investigaciones que apuntan hacia la “maldición de los recursos”, la explotación de éstos está en la capacidad de generar valor agregado, en tanto los encadenamientos hacia delante y hacia atrás sean más eficaces al involucrar diferentes departamentos del país en el proceso de producción, o al utilizar los ingresos provenientes de la explotación en Investigación y Desarrollo que permita ocasionar un efecto positivo proveniente de las rentas que se generen por el aprovechamiento de los mismos. Tal como lo muestran Carranza & Moreno (2013), si bien el crecimiento de la industria ha estado jalonado por la industria petroquímica, el valor de la producción industrial ha tenido un crecimiento más o menos sostenido, y si se dirigen esfuerzos hacia el fortalecimiento de la misma y la diversificación de la economía la “maldición de los recursos” no tiene que ser una condición obligada.

Es importante que en términos de política, en concordancia con lo planteado en el párrafo anterior, se dirijan esfuerzos para que una parte de los ingresos extraordinarios provenientes de la explotación de recursos, como en el caso de Chile, un gravamen a las regalías de la industria minera sea utilizado de manera eficiente en la formación de capital humano, así como en innovación. Se espera que con estas destinaciones se estimule la inversión hacia sectores de importancia y con potencial en el país que le permiten diversificar su base exportable y por tanto su producción nacional.

De igual manera debería implementarse una política fiscal que incentive a la suavización del gasto público en el corto plazo frente a la volatilidad de los ingresos mineros, así como una política que permita manejar estos ingresos en el largo plazo, es decir ahorremos mientras haya ganancias extraordinarias con el fin de poder utilizarlas en tiempos de crisis y así poder estabilizar el gasto. Esto es especialmente relevante para los departamentos que tienen cierto grado de dependencia de los recursos no renovables en cuanto a su actividad económica.

Nuevamente es importante citar a De la Torre (2011) cuando resalta que “*La maldición de los recursos naturales no es el destino. Es un riesgo asociado a la abundancia pero evitable. En la medida en que medien buenas políticas públicas, la abundancia de los recursos naturales no necesita convertirse en una malsana dependencia de los mismos*”⁵⁷.

⁵⁷ Resaltado por el presente autor.

BIBLIOGRAFÍA

- Abramovitz, M. (1956). Resource and Output Trends in the United States since 1870. In I. National Bureau of economic research, *OCCASIONAL PAPER 52* (pp. 1-23).
- Aguilera, F., & Alcantara, V. (1994). *De la economía ambiental a la economía ecológica*. España: ICARIA:FUHEM.
- Alier, J.M. (1192).). De la Economía Ecológica al Ecologismo Popular. Barcelona. Icaria Editorial. Pág. 44.
- Auty, Richart. (1993). Sustainnig Development in mineral economies: The resource curse thesis. Routledge. London.
- Ayres, R. U., & Warr, B. (2005). Accounting for growth: the role of physical work. *Structural Change and Economic Dynamics*, 16, 181-209.
- Beaudreau, B. C. (1995). The impact of electric power on productivity. A study of US manufacturing 1950-84. *Energy Economics*, 17(3), 231-236.
- Brunnschweiler, C. & Bulte, E. (2008). The resource curse revisited and revised: A tale of paradoxes and red herrings. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 55. Pág. 248-264.
- Cameron, R., & Neal, L. (2005). *Historia económica de la población mundial: Desde el Paleolítico hasta el presente*. Alianza.
- Campo, J. & Sanabria, W. A. (2013). Recursos naturales y crecimiento económico en Colombia: ¿Maldición de los recursos? *Perfil de Coyuntura Económica*. Vol. 21. Pág. 17-37.
- Carranza, J. & Moreno, S. (2013). Tamaño y estructura vertical de la cadena de producción industrial desde 1990. *Borradores de Economía*, N° 751.
- Cipolla, C. (2000). *Historia Económica de la Población Mundial*. España: Crítica.
- Clavijo, S. et al. (2012). La desindustrialización en Colombia. Análisis cuantitativo de sus determinantes. Centro de Estudios Económicos. Asociación Nacional de Instituciones Financieras ANIF. Bogotá
- Cleveland, C. J., Costanza, R., Hall, C. A., & Kaufmann, R. (1984). Energy and the U.S Economy: A Biophysical Perspective. *Science*, 225(4665), 890-897.
- Cleveland, C. J. (1987). Biophysical economics: Historical Perspective and current research trends. *Ecological Modelling*, 38, 47-73.

- Cleveland, C., & Ruth, M. (1997). When, where, and by how much do biophysical limits constrain the economic process? A survey of Nicholas Georgescu-Roegen's contribution to ecological economics. *Ecological Economics*, 22, 203-223.
- Coase, R. (1960). The problem of social cost. *Journal of law and economics*.
- Corden, W. Max. (2012). The dutch disease in Australia: Policy options for a Three-Speed economy. Melbourne Institute Working Paper. N°5/12. University of Melbourne
- Cortés Landázury, R. (Julio-Diciembre de 2007). ¿El paradigma alternativo o el discurso económico dominante? Señales de tensión y revolución en torno a una disciplina "reverdezada". *Semestre Económico*, 49-66.
- Cuevas, H. (1993). *Introducción a la economía*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Davis, G. & Tildon, J. (2008). Why the resource curse is a concern. *MinnigEngineering*. Vol. 60 (3)
- Daly, H. E. (1973). *Toward a Steady-State Economics*. San Francisco CA: W.H. Freeman.
- Deaton, A. (2013). *The Great Escape: Health, Wealth, and the Origins of Inequality*. Princeton. Princeton University Press
- De la Torre, Augusto. (2011). Evitando la maldición de los recursos naturales. *Boletín Informativo Techint*. Septiembre-Diciembre (336)
- Díaz, D. (2010). La energía y la teoría Neoclásica del crecimiento. *Saberes*(2), 23-39.
- Dincer, I. (2002). The rol of exergy in energy policy making. *Energy Policy*, 30 (2), 137-149.
- Estrada , H. (2000). Recorrer el camino andado: De la economía a la ecología. *Ensayos de Economía*, 11(17), 41-83.
- Fernandez & Villar (2014). Bonanzas temporales de recursos y producción manufacturera: una perspectiva global. *Monetaria*, julio-diciembre.
- Fouquet, R. & Pearson, P. (1998). A thousand years of energy use in the United Kindom. *The Energy Journal*, 19 (4).
- Franco, L. & Raymond, J. (2009). Convergencia económica regional: el caso de los Departamentos colombianos. *Ecós de Economía*, N°28, 167-197.

- Frankel, Jeffrey A. (2010). The Natural Resource Curse: A Survey. NBER Working Paper Series No.15836, NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH.
- Gaviria, A. & Uribe, J. (1993). Origen de las fluctuaciones económicas en Colombia. *Ensayos sobre Economía Cafetera*. N°9. Pág. 49-57
- Gelb, Alan. (1988). Oil windfalls blessing or curse. Oxford University Press. London
- Georgescu-Roegen, N. (1975). Energía y Mitos Económicos. *Southern Economic Journal*, 94-122.
- Georgescu-Roegen, N. (1996). *La ley de la entropía y el proceso económico*. España: Fundación Argentaria-Visor Distribuciones.
- Gilibert, G. (1977). *Quesnay. La construcción de la máquina de la prosperidad*. (A. Q. Ferrer, Trans.) España: Ediciones Pirámide, S.A.
- Goda, T. & Torres, A. (2015). Flujos de capital, recursos naturales y enfermedad holandesa: el caso colombiano. *Ensayos sobre Política Económica*. 33 (197-206).
- Gómez, L. (1999). Pensamiento económico de William Petty (1632-1687). *Ensayos de Economía*, 10(16), 11-38.
- _____ (2000). La fisiocracia o la fugacidad de una teorización que reaparecerá fortalecida dos siglos después. *Ensayos de Economía*, 11(17), 84-136.
- Gómez, L., & Posada, L. (2003). *Cambios en las relaciones economía-naturaleza (Desde la Grecia antigua hasta nuestros días)*. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.
- Granda, C. (2006). *Elementos para una crítica a las teorías del crecimiento económico basados en concepto de capital y cambio tecnológico y sus nexos con los recursos naturales y la energía*. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.
- Greenberg, D. (1990). Energy, Power, and Perceptions of Social Change in the Early Nineteenth Century. *The American Historical Review*, 693-714.
- Guzmán, Angela. (2014). Evolución de las exportaciones primarias y crecimiento económico de Colombia. Tesis de grado. Universidad del Valle.
- Helpman, E. (2004). *El misterio del crecimiento económico*. España: Antoni Bosch.
- Hirschberg, J. & Lye, J. (2010). A reinterpretation of interactions in regressions. *Applied Economics Letters*. Vol. 17. Pág. 427-430
- Huberman, L. (1995). *Los bienes terrenales del hombre*. Panamericana.
- Imbs, J. & Wacziarg, R. (2003). Stages of diversification. *The American Economic Review*. Vol. 93, N° 1. Pág. 63-86.

- Kamas, L. (1986). Dutch disease economics and the Colombian export boom. *World Development*. Vol. 14, N°9. Pág. 1177-1198
- Landes, D. (2003). *The Unbound Prometheus*. New York: Cambridge University Press.
- Lederman, D. & Maloney, W. (2003). Trade structure and growth. The World Bank. Washington, DC.
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Madison, A. (2002). *La economía mundial, una perspectiva milenaria*. S.A. Mundi-Prensa Libros.
- Maldonado, Alexander. (2010). La evolución del crecimiento industrial y la transformación productiva en Colombia 1970-2005: patrones y determinantes. Universidad Nacional de Colombia. *Tesis de Maestría en Ciencias Económicas*. Bogotá.
- Manrique, O. (2008). Relaciones energía-Crecimiento económico: Un Análisis Histórico, Conceptual y Crítico. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Martínez, Gloria. (2008). Anatomía de los ciclos económicos en Colombia 1970-2077. Borradores de Economía. N° 496. Bogotá
- Meadows, D. (1972). *Los límites del crecimiento*. México: Fondo de cultura económica.
- Mishan, E. (1967). *The cost of economic growth*. London: Staples P.
- Moncayo, Edgar. (2011). Cambio estructural, crecimiento e industrialización en América Latina 1950-2005. Universidad Nacional de Colombia. *Tesis de Doctorado en Ciencias Económicas*. Bogotá
- Montenegro, A. (2008). *Los primeros programas de economía en Colombia*. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Naredo, J. (1987). *La economía en evolución: historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico*. Siglo XXI de España.
- Naredo, J. (1994). Fundamentos de la economía ecológica. En Aguilera, F., & Alcantara, V., *De la economía ambiental a la economía ecológica* (pp. 374-404). Barcelona: Icaria-Fuhem.
- Naredo, J. (2001). Economía y sostenibilidad. La economía ecológica en perspectiva. *Polis*, 1(002), 28.
- _____ (1987). *La economía en evolución*. España: Siglo XXI .

- Nicholson, W. (2004). *Teoría microeconómica. Principios básicos y aplicaciones*. Thomson.
- Nye, D. (1990). *Electrifying America. Social Meanigs of a New Technology*. Londres: MIT Press.
- Passet, R. (1994). La doble dimensión energética e informacional del hecho económico. En Aguilera, F., & Alcantara, V., *De la economía ambiental a la economía ecológica* (pp. 374-404). Barcelona: Icaria-Fuhem.
- Pearce, D., & Turner, R. (1995). *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*. (C. Abad , & P. Campos, Trads.) Madrid: Celeste Ediciones.
- Perry, G. & Olivera, M. (2010). El impacto del petróleo y la minería en el desarrollo regional y local en Colombia. Fedesarrollo. Working Paper N°51. Mayo (2010)
- Pigou, A. C. (1920). *The economics of welfare*. London: MacMillan.
- Posada Londoño, L., & Vargas Pimiento, E. (1997). *Desarrollo económico sostenible, relaciones internacionales y recursos minero-energéticos*. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.
- Quesnay, F. (1974). Explicación del "Tableau Economique". En F. Quesnay, *El "Tableau Economique" y otros escritos fisiocráticos* (pp. 25-64). Barcelona: Fontamara.
- Quesnay, F. (1974). Hombres. En F. Quesnay, *El "Tableau Economique" y otros escritos fisiocráticos* (pp. 199-283). Barcelona: Fontamara.
- Quesnay, F. (1974). El "Tableau Économique". En F. Quesnay, *El "Tableau Économique" y otros escritos fisiocráticos* (pp. 13-15). Barcelona: Fontamara.
- Quesnay, F. (1974). Extracto de las economías reales de Sully. En F. Quesnay, *El "Tableau Economique" y otros escritos fisiocráticos* (pp. 17-24). Barcelona: Fontamara.
- Quesnay, F. (1974). Análisis de la fórmula aritmética del <Tableau Economique> de la distribución de los gastos anuales de una nación agrícola. En F. Quesnay, *El "Tableau Economique" y otros escritos fisiocráticos* (pp. 37-64). Barcelona: Fontamara.
- Randall, A. (1985). *Economía de los recursos naturales y política ambiental*. Limusa.
- Roll, E. (1942). *Historia de las doctrinas económicas*. Bogotá: Fondo de cultura económica.
- Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.

- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *The Journal of Political Economy*, 98(5), s71-s102.
- Ruíz, Isabel. (2001). Los ciclos económicos aspectos teóricos y evidencia empírica. Grupo de Estudios en Economía y Empresa. Universidad EAFIT. Medellín
- Sachs, J. & Warner, A. (1997). Natural resource abundance and economic growth. Center for International Development and Harvard Institute for International Development. Harvard University. Cambridge.
- Sachs, J. & Warner, A. (2001). The curse of natural resources. *European Economic Review*. Vol. 45. Pág. 827-838
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. España: Anthoni Bosch.
- Screpanti, E., & Zamagni, S. (1997). *Panorama de historia del pensamiento económico*. Barcelona: Editorial Ariel, S.A.
- Sinnott, E., Nash, J., De la Torre, A. (2010). Los recursos naturales en América Latina y el Caribe ¿Más allá de bonanzas y crisis? Banco Mundial. Washington, DC.
- Smil, V. (1994). *Energy in world history*. Estados Unidos de América: Westview Press, Inc.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- _____ (1956). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39 (3), Pág. 312-320.
- _____ (1974). Intergenerational Equity and Exhaustible Resources. *Review of Economic Studies* Vol. 41, Symposium on the Economics of Exhaustible Resources. Pág. 29-46.
- Stiglitz, J. (1974). Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Paths. *Review of Economic Studies*, 41.
- Teruel, M. (Abril-Mayo de 2003). Apuntes de Economía Ecológica. *Boletín Económico de ICE*, 69-75.
- Uribe, Andrés Felipe. (2011). Ciclos económicos en Colombia: Bonanzas y Recesión. Notas Fiscales. N°11. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Bogotá
 - Wrigley, E. (1993). *Cambio, continuidad y azar. Carácter de la Revolución industrial inglesa*. (E.Grau, Trans.) Barcelona: Crítica.

IX. ANEXO I. Estimación Imbs & Wacziarg (2003)

	IHN
PIBPC	-0.235** (0.109)
PIBPC ²	0.0769*** (0.0271)
Efectos fijo de departamentos	x
Efectos fijo de año	x
Observaciones	725
Número de Departamentos	25
R-Cuadrado	0.542
Errores robustos entre paréntesis	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

Fuente: Elaboración propia

A partir de Imbs & Wacziarg (2003) podemos concluir que existe heterogeneidad en el comportamiento de los departamentos, relacionado a su nivel de concentración o diversificación de la actividad económica. Se muestra que el estado de crecimiento de cada departamento tiene relación con la estructura del mismo. Podemos concluir de esta estimación que la relación entre la concentración sectorial (IHN) y el PIBPC se aproxima a una forma de U, que es la relación encontrada por los autores en su caso de estudio.