

**EXPORTACIONES DE CARBÓN EN COLOMBIA: UN ANÁLISIS DE SU
EVOLUCIÓN (1970 – 2006)**

NATALY BALLESTEROS ALVAREZ

JENNIFER LAFONT GONZALEZ

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

PROGRAMA DE FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

CARTAGENA DE INDIAS- BOLIVAR

2008

**EXPORTACIONES DE CARBÓN EN COLOMBIA: UN ANÁLISIS DE SU
EVOLUCIÓN (1970 – 2006)**

NATALY BALLESTEROS ALVAREZ

JENNIFER LAFONT GONZALEZ

**TRABAJO GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR
EL TÍTULO DE PROFESIONAL EN FINANZAS Y NEGOCIOS
INTERNACIONALES**

Asesor:

JORGE ALVIS ARRIETA

Economista

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

PROGRAMA DE FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

CARTAGENA DE INDIAS- BOLIVAR

2008

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, Noviembre de 2008

RESUMEN

TITULO DEL TRABAJO: EXPORTACIONES DE CARBON EN COLOMBIA:
UN ANALISIS DE SU EVOLUCION (1970-2006)

AUTORES: Jennifer Lafont González

Nataly Ballesteros Álvarez

OBJETIVO GENERAL: Analizar el comportamiento de las exportaciones de carbón en el periodo 1970 – 2006 a través de un análisis descriptivo y cuantitativo para determinar las variables de mayor incidencia en su evolución.

METODOLOGIA: para la realización de este proyecto, se recopiló información a través de fuentes secundarias, como el Banco de la República, Ingeominas, Instituto Mundial del Carbón, entre otras, luego esta información se clasificó, se tabuló y se procedió a el análisis y formulación de un modelo econométrico que ayudara a comprobar la hipótesis planteada en el estudio.

RESULTADOS: como resultado de esta investigación se pudo determinar que el mercado carbonífero colombiano ha crecido y evolucionado mucho en los últimos años, el carbón nacional se posiciona cada vez más en los mercados internacionales y variables como los precios internacionales de este, la Tasa Representativa del Mercado colombiano, la demanda internacional de carbón así como los precios de algunos sustitutos son determinantes en el comportamiento de las exportaciones de carbón colombianas.

ASESOR: Jorge Alvis Arrieta

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	10
CAPITULO 0	
PROBLEMA DE INVESTIGACION	11
0.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
0.1.1 <i>Hipótesis</i>	17
0.1.2 <i>Formulación del problema</i>	18
0.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	18
0. 2.1 Objetivo General	18
0.2.2 Objetivos Específicos	18
0. 3. JUSTIFICACIÓN	18
0.4. MARCO DE REFERENCIA	20
0. 4.1 <i>Marco Teórico</i>	20
0.4.2 <i>Marco Conceptual</i>	25
0.5. DISEÑO METODOLOGICO	27
0.6. ETAPAS DE LA INVESTIGACION	29
CAPITULO 1	
EL MERCADO MUNDIAL DEL CARBON	30

1.1 PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CARBÓN	30
1.2 EL MERCADO DEL CARBÓN	34
1.3 PRECIOS DEL CARBÓN	40
CAPITULO 2	
COLOMBIA EN EL MERCADO MUNDIAL DEL CARBON	44
2.1 PRODUCCIÓN DE CARBÓN EN COLOMBIA	44
2.2 EXPORTACIONES DE CARBÓN EN COLOMBIA	50
2.3 <i>PARTICIPACIÓN DE COLOMBIA EN LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE CARBÓN A NIVEL MUNDIAL</i>	57
2.4 INVERSIONES EN EL SECTOR CARBONÍFERO DE COLOMBIA	61
2.5 EMPLEO Y DESARROLLO SOCIAL GENERADO POR EL CARBÓN	64
CAPITULO 3	
DETERMINANTES DE LAS EXPORTACIONES DE CARBON EN COLOMBIA	67
3.1 <i>ANÁLISIS TEÓRICO</i>	67
3.2 <i>ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS</i>	68
3.2.1 <i>Demanda Mundial y Exportaciones Colombianas de Carbón</i>	68
3.2.2 <i>Exportaciones de carbón Colombianas y la Tasa Representativa del Mercado</i>	69
3.2.3 <i>Exportaciones de Carbón colombiano y Precios del Petróleo</i>	71
3.2.4 <i>Precios del Carbón y Exportación de carbón en Colombia</i>	72

<i>3.2.5 Precios del Carbón y Petróleo</i>	73
<i>3.2.6 Exportaciones de Carbón en Colombia y Precios Internacionales del Gas</i>	74
3.3 ANÁLISIS EMPÍRICO DEL MODELO ECONÓMICO	75
CONCLUSIONES	79
BIBLIOGRAFIA	81
ANEXOS	84

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Producción mundial del carbón por países (Mt)	28
Tabla 2 Producción latinoamericana del carbón por países	30
Tabla 3 Principales Países Exportadores de Carbón	33
Tabla 4 Principales Países Importadores de Carbón	36
Tabla 5 Producción de carbón -Miles de Toneladas	42
Tabla 6 Producción del carbón por empresa –Guajira	44
Tabla 7 Producción del carbón por empresa –Cesar	45
Tabla 8 Colombia: Producción del carbón de los Dpto. del Interior	46
Tabla 9 Principales Países Destino del Carbón Colombiano Año 2006	48
Tabla 10 Exportaciones de Carbón Colombiano por Región y Empresa Año 2006	49
Tabla 11 Exportaciones Mineras y Su Participación en la Economía Nacional 2000-2006	53
Tabla 12 Impuesto y Regalías recaudados de los principales minerales	61

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1 Tasa de crecimiento promedio anual 2000-2006 Producción mundial del carbón por países	28
Gráfico 2 Tasa de crecimiento promedio anual 2000-2006 Producción latinoamericana de carbón por países	30
Gráfico 3 Distribución Porcentual del Consumo Mundial de Carbón Año 2006	32
Gráfico 4 Crecimiento Promedio Anual de las Exportaciones de Carbon	34
Gráfico 5 Crecimiento Promedio Anual Importaciones de Carbon	36
Gráfico 6 Precios Internacionales del Carbón Us/ Tn 2000-2006	38
Gráfico 7 Precio del Petróleo Vs Carbón 2000-2006	39
Gráfico 8 Crecimiento Promedio Anual Producción de carbón Región Caribe	42
Gráfico 9 Tasa de crecimiento promedio anual Producción de carbón zonas del Interior del País	43
Gráfico 10 Exportaciones de Carbón de las tres grandes zonas colombianas 2000-2006	51
Gráfico 11 Exportaciones Sector Minero vs. Carbón	54
Gráfico 12 Producción de Carbón Colombiana vs. China y Australia	55
Gráfico 13 Principales Países Productores de Carbón en Latino América	56
Gráfico 14 Exportaciones de Carbón Colombia vs Australia	57
Gráfico 15 Tasa de crecimiento promedio anual Inversión extranjera directa en Colombia	60
Gráfico 16 Correlación Exportaciones de carbón colombianas y Generación eléctrica a base de carbón	66
Gráfico 17 Correlación Exportaciones de carbón colombianas y Tasa Representativa del Mercado	67
Gráfico 18 Correlación Exportaciones de carbón colombianas y Precio Internacional de Petróleo	68

Grafico 19 Correlación Exportaciones de carbón colombianas y Precio Internacional de Carbón	69
Grafico 20 Correlación Precios Internacionales de carbón y petróleo	70
Grafico 21 Correlación Exportaciones de carbón colombianas y Precios Internacionales del gas	71

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Fuentes de la Base de Datos del Modelo Económico

Anexo B. Regresiones Económicas

INTRODUCCION

El mercado carbonífero en los últimos años ha evolucionado y crecido de una manera impresionante, esto en gran parte se debe a que cada vez más los países industrializados están recurriendo a este combustible para sus procesos industriales principalmente la generación eléctrica, y es que este mineral posee una características muy específicas que lo hacen diferenciarse de los demás combustibles, petróleo y gas, el carbón tiene unas características económicas más estables ya que es un mineral que se encuentra distribuido en más de 80 países y sus precios no son tan volátiles a cambios.

Ha esta gran evolución en el mercado carbonífero no ha sido ajena Colombia, en el país el sector minero se ha dinamizado y crecido muy rápido en los últimos tiempos, principalmente el sector carbonífero, tanto así que las exportaciones de este han llegado a ubicarse en el segundo lugar, entre los bienes más exportados, desplazando a otros como el café.

Debido a lo antes mencionado y al gran crecimiento del sector minero, más específicamente del carbonífero internacional y colombiano es que ha desarrollado la siguiente investigación, con el fin de conocer como se ha comportado el mercado del carbón colombiano y las exportaciones de este en los años de 1970-2006, así como las variables que han influido en su comportamiento.

0. PROBLEMA DE INVESTIGACION

0.1 Planteamiento del problema

Las investigaciones realizadas en los últimos años sobre el consumo de energía mundial, han mostrado que el 80% de la energía primaria del planeta provienen de los recursos no renovables (petróleo, gas, carbón) y que la demanda de energía mundial aumentará en 60% los próximos 20 años, lo cual lleva a pensar en cuánto tiempo se agotarán las reservas existentes de los principales minerales hoy día utilizados para la generación de energía los cuales son el petróleo y gas, por tal razón las economías mundiales se han fijado en una nueva opción, el carbón¹.

El Carbón es un mineral que cada año gana mayor terreno entre las economías mundiales, debido a que este presenta características económicas y políticas más estables que el petróleo y el gas, ya que el carbón es el único recurso combustible no renovable que logrará su permanencia y utilización aproximadamente por unos 250 años a diferencia del petróleo (50 años) y el gas (70 años)².

Además posee reservas repartidas en más de setenta países y con cantidades suficientes para abastecer la demanda mundial, estas características antes mencionadas son las que le han dado al mineral la importancia que hoy día se ha ganado entre las economías mundiales; representando así una de las más grandes alternativas de generación de energía eléctrica futura.

Internacionalmente la producción de este mineral está liderada por China, el cual se ubica como el primer productor de carbón en todo el mundo, le sigue

¹ Estadísticas de Consumo de Energía Primaria a Nivel Mundial publicado el Martes 15 de Enero de 2008, en <http://www.likuen.com/spip.php?article4>

² Ibíd., artículo 1.

Estados Unidos y la India, en estos tres países se encuentra el mayor porcentaje de producción del mineral, pero que éstos sean los mayores productores no los ubica como los mayores exportadores.

Actualmente la producción de carbón en Latinoamérica la componen mayormente los países de Brasil, Colombia y Venezuela, en el año 2006 Colombia alcanzó a producir 3/4 del total producido en América Latina, es decir 8 veces mas que lo producido por Venezuela, el cual es el segundo productor de carbón en la región³.

A nivel mundial es Australia el mayor exportador, el cual ha llegado a exportar hasta 210 MT las cuales llegaron a mas de 26 países alrededor del mundo, lo siguen EEUU el cual llegó a exportar 70,5 MT, Sudáfrica que ha alcanzado niveles de exportación de 67,2 MT, mientras que China ha alcanzado niveles de exportación solo de 32 MT, aunque esto no se debe a su bajo nivel de producción, sino a su gran nivel de consumo interno, ya que como se menciona en el párrafo anterior China es uno de los mayores productores de carbón a nivel mundial⁴.

En los últimos años el sector minero colombiano ha alcanzado un comportamiento dinámico a nivel nacional e internacional, representando un gran aporte económico al país, en gran parte debido a que Colombia es el país que posee las más grandes reservas de carbón en Latino América con una cantidad aproximada de 6.200 MT, de las cuáles en su gran mayoría son de carbón bituminoso con lo cual ha logrado posicionarse como uno de los

³ Carbón en América Latina, recuperado el 19 febrero de 2008, Germán Corredor A, www.cepal.org.ar/dmni/noticias/noticias/9/30239/14_Sr.Corredor.pdf

⁴ El Carbón como Recurso: una Visión General del Carbón, Instituto Mundial del Carbón, recuperado en Febrero de 18 de 2008 en http://www.worldcoal.org/assets_cm/files/PDF/spanish_coal_resource.pdf

principales siete exportadores de carbón en el mundo, logrando también ser el segundo bien que mas se exporta en el país después del petróleo⁵.

Actualmente Colombia posee la distribución de la producción del carbón en ocho departamentos, los cuales son: La Guajira, Cesar, Norte de Santander, Santander, Cundinamarca, Valle del Cauca, Antioquia y Córdoba.

“Las zonas carboníferas de La Guajira y Cesar son las mejores conocidas y con un mayor potencial de carbones térmicos tipo exportación que a los niveles de producción de 2004 (24,5 MT en La Guajira y 25,0 en Cesar), podrán surtir los mercados internacionales por más de diez décadas, dependiendo lógicamente de la rentabilidad de las explotaciones y del mercado.

En la Costa Atlántica, el área de San Jorge en el departamento de Córdoba, es la que sigue en cuanto a conocimiento y potencial con una producción actual 351,0 Mt de carbón térmico, que abastece principalmente el mercado interno.

En relación con las zonas carboníferas del interior del país, sobresalen las zonas de Norte de Santander, Cundinamarca y Boyacá, por poseer las mayores reservas de carbón metalúrgico y térmico para el consumo nacional y de exportación, con un nivel de producción durante el 2004 de 3,4 MT.

Existen otras zonas con un menor potencial como las de Antioquia - Antigua Caldas y Valle del Cauca y Cauca, con carbones térmicos para consumo interno; allí el potencial de recursos y reservas es suficiente para cubrir la demanda interna, pero por razones de tipo económico en la zona del Valle del Cauca y Cauca, se traen carbones de Antioquia, Cundinamarca y Boyacá.

El departamento de Santander, es una zona que posee un gran potencial de carbones térmicos, metalúrgicos y antracíticos, que de acuerdo con las posibilidades de mercado están siendo desarrollados⁶.

⁵ El Mercado nacional e Internacional del Carbón colombiano. Recuperado el 18 de Febrero de 2008, en http://www.upme.gov.co/Docs/Mercado_Carbon.pdf, Ministerio de Minas y Energías y Unidad de Planeación Minero Energética (UPME).

El carbón es un gran generador de divisas y de empleo en el país, la producción de éste concentra el 47% de la actividad minera nacional y alcanza a representar el 1% del PIB nacional con un aporte aproximado de 3.4 billones de pesos⁷, adicionalmente a esto los flujos de inversión mayormente concentrados en Colombia están relacionados con la explotación y exportación de carbón, reflejados en grandes inversiones en el sector minero y en el cual cada vez van en aumento.

El carbón también ha propiciado el crecimiento de la inversión extranjera en Colombia. En el año 2005, arrojaba una gran participación en la minería con un porcentaje de (38.3%) dejando atrás a los sectores como el petrolero con un (21,8%), Transporte y comunicaciones (17,7%), manufactureras (14,5%), agricultura, caza y pesca (0.1%)*⁸.

Del total de carbón producido en el país el 30% aproximadamente se destina al consumo interno, mas específicamente a la fabricación de acero así como a otros usos industriales, el 70% restante se exporta a través de los puertos de Buenaventura, Santa Marta y Barranquilla, por facilidades de acceso a los mercados mundiales, las exportaciones que tienen como destino Venezuela salen desde el puerto seco de Cúcuta. En 2004, uno de los mejores años para el carbón, las exportaciones de este mineral lograron posicionarse en el segundo renglón de las exportaciones colombianas con un porcentaje del 10.67% del total de éstas, valor equivalente a US \$ 1.765 millones⁹.

Entre los años de 2002 y 2003 Colombia le ha exportado principalmente a Estados Unidos (8,3 y 14.0 MT) el cual es el mas grande importador de carbón

⁶ Ibíd. Pagina 28

⁷ La cadena del carbón, recuperado en febrero 17 de 2008 de Unidad de Planeación Minera y Energética (UPME), en http://www.upme.gov.co/Docs/Cadena_carbon.pdf

⁸ El Sector Minero Colombiano, Recuperado en febrero 20 de 2008, *Excluye la venta de Bavaria, de lo contrario la participación del sector minero seria 20,9%, en www.proexport.gov.co/vbecontent/library/documents/DocNewsNo5709DocumentNo6466.PDF

⁹ Boletín Estadístico de Minas y Energía 1999- 2005, recuperado en Febrero 19 de (UPME) de http://www.upme.gov.co/Docs/boletin_estadistico_1999_2005.pdf

en el país, así como a otros países como Holanda, Alemania, Reino Unido, Dinamarca, Italia, Francia, Portugal, Canadá, España y Turquía.¹⁰

Colombia ha tenido un buen crecimiento en sus exportaciones de carbón, las cuales han alcanzado cifras importantes, en los últimos años éstas han mostrado una tendencia creciente como para ganar un excelente puesto dentro de las exportaciones nacionales, el país ha reportado niveles de exportación en millones de dólares equivalentes a 861.2 en el año 2000 llegando a reportar niveles de 2.913 en el 2006.¹¹

En su gran mayoría esto se debe a la Región Caribe, que es donde se concentra el mayor porcentaje de carbón exportable del país con un equivalente al 85% del total nacional y donde la mayor concentración de la región se encuentra en la Guajira con un 41%. En la década del 80, desde el inicio de las operaciones del complejo carbonífero del Cerrejón Zona Norte (departamento de la Guajira) el país pasó de producir 4.2 millones de toneladas a 10 millones en el año 1986.

Del total producido en el año 1986 se destinaron a la exportación 5.8 millones de toneladas y donde la Región Caribe aportó mas del 50% del total exportado. Mostrando así que esta región es de vital importancia para el mercado carbonífero nacional.¹²

Las exportaciones de carbón colombiano hoy por hoy juegan un papel crucial en la economía colombiana. En el periodo a estudiar (1970 – 2006), el carbón se ha caracterizado por un comportamiento con tendencias al crecimiento, logrando así estar por encima de otros minerales y en comparación con otros productos igualmente importantes para la economía como el café.

¹⁰ Germán Corredor Op. Cit, pagina 32

¹¹ (UPME), Op., Cit, Pagina 25

¹² La Economía del Carbón en el Caribe Colombiano, recuperado el 19 de Febrero de 2008, Joaquín Viloria de la Hoz.

Ahora es el carbón el segundo bien más demandado en grandes cantidades por los grandes países como Estados Unidos y el Medio Oriente, todo esto debido a dos grandes crisis que poco a poco se acercan al entorno económico de los países. La primera de ella es la alta dependencia de petróleo y gas por parte de los países desarrollados a países en vía de desarrollo; y segundo la escasez de estos recursos no renovables cada vez esta más cerca para todos.

De acuerdo a lo antes mencionado el carbón es un mineral que ha ganado mayor desarrollo y protagonismo en los mercados mundiales, el hecho de que sus reservas estén repartidas en más de 70 países y presente características económicas más estables ha llevado a que los países industrializados pongan sus ojos en él y lo vean como una fuente de energía alterna y de menor costo, a diferencia del petróleo, el cual cada día es más costoso debido al incremento en sus precios y a la inestabilidad de su mercado.

El gran desarrollo que presenta el mercado del carbón hoy en día, ha sido una situación que el país ha sabido aprovechar muy bien no solo en la exportación de este mineral sino en los flujos de inversión extranjera que llegan al sector minero en general; Inversiones que se convierten en enormes regalías para gobierno colombiano y las principales regiones productoras de carbón, Guajira y Cesar.

Estos hechos, juegan un papel importante en la evolución del carbón en las economías mundiales, es lo que lleva a indagar y a analizar ¿Qué factores han determinado el aumento de las exportaciones de carbón de Colombia en el periodo 1970 - 2006?

0.1.1 Hipótesis

Las exportaciones de carbón colombiano se han incrementado en el periodo 1970 – 2006, debido a factores como el precio de este mineral a nivel internacional, el alto precio del petróleo, la tasa de cambio colombiana; quienes se constituyen en los determinantes mas directos de este comportamiento.

0.1.2 Formulación del problema

¿Qué factores han determinado el aumento de las exportaciones de carbón de Colombia en el periodo 1970 - 2006?

0.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

0. 2.1 Objetivo General

Analizar el comportamiento de las exportaciones de carbón en el periodo 1970 – 2006 a través de un análisis descriptivo y cuantitativo para determinar las variables de mayor incidencia en su evolución.

0.2.2 Objetivos Específicos

- Describir la evolución de las exportaciones de carbón y variables asociadas a éste durante los años más recientes, 2000 -2006
- Describir el mercado internacional del carbón y la participación de Colombia en éste.
- Analizar el comportamiento de las exportaciones de carbón en Colombia en el periodo a estudiar
- Identificar y analizar los factores determinantes de la evolución de las exportaciones de carbón en Colombia.

0. 3. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se hace con el objetivo de conocer qué tanto han evolucionado las exportaciones de carbón en Colombia, ya que los recientes estudios muestran que el carbón ha alcanzado importantes niveles de producción y exportación. Ganando posiciones en la balanza comercial Colombiana llegando a ocupar el segundo lugar en las exportaciones del país.

Es evidente como en los últimos años, la industria Colombiana, ha aportado al desempeño de la economía y a la estabilización social del país, especialmente el sector minero Colombiano, el cual en los últimos años ha ganado mayor protagonismo en el país, así como en los mercados internacionales, debido al desarrollo que ha tenido la industria minera nacional y aun mas la industria del carbón, en el año 2006 el PIB del sector fue de 2.450 miles de millones de pesos, cifra que llevó al sector a tener un porcentaje de participación de 2.62% en el PIB nacional.¹³

Por otra parte el papel que juega el carbón en el PIB de la minería es el más amplio de este sector, debido a que en la composición de las exportaciones es el carbón el que mas peso tiene sobre minerales como el oro, ferróníquel, esmeraldas y demás minerales pertenecientes al sector. También cabe destacar que las tendencias del mercado mundial han hecho que el sector minero tenga una demanda mayor en estos tiempos lo cual ha llevado a posicionar el PIB minero colombiano a la quinta posición en América latina.

“Las exportaciones mineras colombianas representan un importante porcentaje de las exportaciones totales registrada durante los últimos años. Las exportaciones continúan ocupando el segundo lugar después de las de hidrocarburos y equivalen a más de la mitad de las exportaciones minerales totales. El principal destino del carbón colombiano continua siendo Europa donde llega el 55% de las exportaciones, Norte América el 30% y otros lugares del mundo el 15%.”¹⁴

¹³Cifras obtenidas del Plan Nacional Minero 2007-2010, Ministerio de Minas y Energías y La Unidad de Planeación Minero Energética, recuperado en Febrero 17 de 2008 en http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Nal_Des_Minero_2007_2010.pdf

¹⁴ Plan Nacional Minero 2000-2006, recuperado Febrero 17 de 2008 Ministerio de Minas y Energías, Pág. 14, <http://www.upme.gov.co/Docs/pndm/plan%20nacional3.pdf>

0.4. MARCO DE REFERENCIA

0. 4.1 Marco Teórico

Colombia es un país privilegiado por su posición geográfica y sus variedades de climas, desempeñando así grandes actividades en el sector primario dentro de las cuales se destacan los 5 sectores primarios de Colombia como son: Sector agrícola vegetal, sector forestal, sector pecuario, sector pesquero y recursos minerales, estos sectores llevan consigo un gran porcentaje de lo que es el comercio internacional con otros países.

En referencia al área de estudio, el sector de los recursos minerales Colombiano dispone de diversos y grandes yacimientos de minerales como son el petróleo, el gas, el oro, la esmeralda, platino, plata, níquel, hierro, sal marina, sal terrestre y por último el carbón, el cual es el objeto de estudio. Actualmente el carbón ha tenido grandes hallazgos principalmente en La Región Caribe mas exactamente en la península de La Guajira y zonas vecinas al César, el carbón colombiano es de alta calidad debido al alto poder calorífico y bajo en cenizas del que está compuesto, debido a estas características la industria del carbón ha sido uno de los negocios mas atractivos para inversionistas extranjeros que se han venido radicando en el país.

Como las fuentes de energía no renovables (petróleo, gas natural, etc.) que mantienen la economía han comenzado a disminuir, se han realizado búsqueda de nuevas fuentes alternativas, ya que lo más importante es estar seguros que estas nuevas fuentes mantendrán y estimularán la economía y que no consumirán más energía de bajo costo que la que le retornen a las economías, es por eso que actualmente las fuentes de energía alternativas son estudiadas por diferentes científicos con el objetivo de minimizar todos los procesos industriales que hoy se efectúan en todo el mundo.

Algunas de estas fuentes alternativas, son la energía solar la cual opera con luz solar pero es muy diluida lo cual la hace baja en calidad. Otra fuente alternativa de energía que han propuesto los investigadores ha sido el viento la

cual es utilizada para varios propósitos en ciertas partes del mundo, como son lograr mover grandes molinos para moler granos y así lograr el consumo de un producto. La Energía Nuclear se desarrolla en las plantas nucleares logrando producir combustible de uranio en calor concentrado y después en electricidad. El Gas que es otra fuente de energía el cual se encuentra en el país y proporciona grandes aportes a la economía colombiana.

El petróleo ha sido uno de los hidrocarburos más utilizados a través del tiempo para la generación de energía, el cual ha logrado acogida en todo el mundo, contando con una gran demanda principalmente en países desarrollados. Por último está el carbón el cual permite ser convertido en energía eléctrica, este mineral cuenta con muchísimo más permanencia que los recursos no renovables anteriormente mencionado (gas y petróleo), lo cual lo hace más atractivo para los países¹⁵.

El comercio internacional de Colombia también ha tenido un gran auge en los últimos años, del cual no se escapa el sector minero, el cual se basa en la teoría de la ventaja comparativa. En el aspecto minero el país posee varias ventajas comparativas, entre las cuales la diversidad de ambientes es sin duda la más importante, el país dispone actualmente de una variada oferta de productos mineros, que incluyen al carbón, oro, platino, níquel, esmeraldas y caliza, así como otros que se producen a menor escala como son la sal, roca fosfórica, arcillas, arenas silíceas, minerales de cobre y manganeso, magnesita, barita, yeso y varios tipos de rocas ornamentales, principalmente, así como el hecho de poseer puertos sobre los océanos del Pacífico y el Atlántico.

A través de los años se han propuesto diversos modelos para predecir los patrones de comercio y analizar los efectos de las políticas comerciales como los aranceles. Uno de los modelos o teorías propuestas es el ricardiano, este modelo se centra en la ventaja comparativa y es probablemente el concepto

¹⁵ Curso De Ecosistemas Y Políticas Públicas Parte III. El Sistema Económico, en <http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/esp/esp-27.htm>

más importante en la teoría del comercio internacional, aquí los países se especializan en producir lo que mejor hacen, en este modelo el trabajo es el único factor de producción. Según este modelo, los países exportaran los bienes que su trabajo produce de forma más eficiente e importaran los bienes que su trabajo produce de forma relativamente más ineficiente.¹⁶

Otro modelo del comercio internacional es el Modelo de Factores Específicos, el cual fue desarrollado Paul Samuelson y Ronald Jonest. Según este modelo existen otros factores de producción además del trabajo, mientras que el trabajo es el factor móvil que puede moverse entre sectores, suponiendo así que los otros factores son específicos es decir, pueden ser usados sólo en la producción de determinados bienes.¹⁷

Otro modelo propuesto ha sido El modelo de Heckscher-Ohlin el cual se basa en que los países tienden a exportar los bienes que son intensivos en los factores con que están abundantemente dotados e importarán bienes que hacen uso intensivo de los factores que son localmente escasos.¹⁸

El modelo gravitacional ha sido otro modelo que se ha planteado entre el comercio internacional y éste predice el comercio basándose en la distancia entre países y la interacción del tamaño de sus economías. Mas específicamente hablando del carbón, como mecanismos para su comercio exterior está la exploración, explotación y extracción, como valor agregado del mercado del carbón está la generación y transmisión eléctrica¹⁹.

Además la economía Colombiana en los últimos años ha presentado un excelente desarrollo y crecimiento, en gran parte debido al desarrollo de su

¹⁶ Economía Internacional, Teoría y Política 5ta Edición, (Krugman & Obstfeld). Editorial Addison Wesley

¹⁷ *Ibíd.*, Pág. 40

¹⁸ *Ibíd.*, Pág. 89

¹⁹ Comercio internacional, recuperado 6 de marzo de 2008 <http://www.gerencie.com/comercio-internacional.html>

sector primario y las exportaciones de éste, entre las que se encuentran las del café, el petróleo y carbón. Este último ha ganado mayor protagonismo en la economía nacional, debido a su gran desarrollo y crecimiento entre la industria y los mercados mundiales. Por las excelentes condiciones que presenta hoy día el mineral, el carbón se ha convertido en una buena fuente generadora de divisas y trabajo en el país lo cual ha ayudado mucho a impulsar la economía colombiana, impulsando así al sector y la industria que se abastecen de él.

A través de los años muchos países en su proceso de desarrollo y crecimiento se han basado en la exportación de alguno de sus bienes primarios, convencidos de que esta forma se llegaría a un nivel de crecimiento y desarrollo elevado, fenómeno que con el pasar de los años ha llegado a conocer como el modelo primario exportador. Este modelo a través de la historia ha sido estudiado y evaluado por innumerables investigadores, generando innumerables ideas y posiciones respecto a el.

Este consiste principalmente en la concentración de las exportaciones de bienes primarios o recursos naturales de un país y los beneficios que esta genera al crecimiento y desarrollo de aquellos que la aplican, es decir esta teoría se apoya esencialmente en una estructura productiva que tiene como característica principal la exportación de las materias primas; estas últimas consideradas como la base fundamental del modelo primario exportador.

El modelo propone que las exportaciones de materias primas sean comercializadas en los diferentes países, principalmente los países desarrollados, para su transformación en sus procesos industriales, lo que a su vez se traduce para los países ricos en productos primarios o recursos naturales en la principal fuente de ingreso.

Igualmente y como ha sido mencionado a través de los años este modelo ha sido estudiado y ha generado innumerables posiciones frente a los investigadores, algunas a favor y otras en contra de los beneficios que este genera para las economías, principalmente para aquellos países ricos en recursos naturales. Como es el caso de Pedro Francke, investigador peruano

el cual posee una posición poco positiva frente al modelo; para este investigador aquellos países que basan su economía en la exportación de bienes primario o recursos naturales y principalmente en minerales sin procesar tiene como consecuencia el sufrir de “ La enfermedad Holandesa”.

Según este investigador el aplicar o regirse por este modelo solo genera las siguientes consecuencias:

- “los beneficios están altamente concentrados y terminan en alta proporción remitiéndose al exterior sin reinvertirse en el país.
- la minería tiene pocos eslabonamientos internos y por lo tanto sin que su demanda de insumos o el procesamiento de sus productos lleve a la generación de valor agregado y empleo en cantidades significativas,
- con costos ambientales significativos, con alta intensidad de capital y relativamente poco empleo, por lo que produce una elevada desigualdad económica y social,
- Fuertes fluctuaciones asociadas a la alta variabilidad de los precios de los minerales en el mercado internacional, que no genera un desarrollo tecnológico propio significativo. “²⁰

Al igual que el Francke hay otros investigadores que han expuestos sus hipótesis de los efectos negativos que genera el modelo basado en las exportaciones del sector primario, como son Sachs y Warner²¹ así como Gavin y Hausman²², quienes particularmente han estudiado el efecto negativo de una exportación concentrada en minerales.

Todos estos investigadores coinciden en una sola idea, y es que los modelos basados en las exportaciones de los recursos naturales o de los bienes del

²⁰ El Desarrollo Económico Nacional en Tres Ejes de Análisis, Pobreza, Crecimiento y democracia, Pedro Francke, Recuperado el 04 de Junio de 2008

²¹ *Natural Resource Abundance and Economic Growth*, Doc. NBER 5398, 1995

²² *Naturaleza, desarrollo y distribución en América Latina*, en Recursos naturales y desarrollo. Editores, CIEPLAN-CIES, Lima, 2000

sector primario no generan efectos positivos para los países que los aplican y mucho menos generan desarrollo y crecimiento a las economías.

Así como hay personas en contra de este modelo, de igual forma hay investigadores que lo apoyan y han estudiado los beneficios que este genera como los estudios realizados por varios pensadores neoliberales, entre los que se encuentra Richard B. Freedman, los cuales han apoyado al modelo primario exportador y los beneficios que este produce a las economías que lo siguen, para ellos las economías primario exportadoras generan desarrollo y crecimiento, este modelo se traducen en un mayor dinamismo en comercio internacional del país que lo aplica, genera riquezas debido a los altos flujos de divisas que recibe el país por concepto de pago de exportaciones, incentiva o motiva las inversiones de capital extranjero.

Estas teorías constituyen la base a partir de las cuales se plantea la presente investigación, ya que lo que sea comprobar es, si la producción y exportación de bienes primarios, entre ellos el carbón, en Colombia durante los años 1970-2006 han estado influenciadas por factores como el precio del barril de petróleo y la demanda internacional y la tasa de cambio real, entre otros.

Por objetos de la investigación se apoyará la teoría propuesta por los investigadores neoliberales la cual resalta los beneficios que genera el modelo primario exportador, sin embargo la opinión de las autoras de la investigación, es que la base primario exportadora o los recursos naturales no son los únicos generadores de crecimiento en las economías ya que este proceso es una combinación de muchos otros factores y no solo los recursos naturales.

0.4.2 Marco Conceptual

Carbón: es un combustible fósil, de color negro, muy rico en carbono. Suele localizarse bajo una capa de pizarra y sobre una capa de arena y tiza. Se cree

que la mayor parte del carbón fue formada durante la era carbonífera (hace 280 a 345 millones de años).

Hulla Bituminosa: Este tipo de carbón posee un menor contenido de carbono y menor poder calorífico que los carbones antracíticos. Por su forma de uso se conocen como carbones coquizables.

Antracita: o carbón duro, con alto contenido de carbono (86% al 98%), bajo contenido de materia volátil y poder calorífico superior a 32.6 MJ/Kg (14.000 BTU/lb). Usado como combustible en generación de calor o vapor en la industria térmica y siderúrgica, también se usa en la fabricación de goma sintética, colorantes y purificación de agua para consumo humano (filtros).

MMT: Millones de Toneladas Métricas

Carbón térmico: se utiliza en la producción de calor, básicamente en hornos, generación de vapor, y otros sistemas térmicos.

Carbón Metalúrgico: se utiliza en el área siderúrgica para la producción de coque (combustible sólido obtenido de la destilación de la hulla que se fabrica a partir de carbones coquizables, los cuales tienen ciertas propiedades físicas que permiten su ablandamiento, licuefacción y resolidificación).

Comercio internacional: se refiere a todas las operaciones comerciales, importaciones y exportaciones, inversión directa, financiación internacional que se realizan mundialmente y en la cual participan las diferentes comunidades nacionales.

Sector Primario: Es aquel sector económico que agrupa al conjunto de actividades ligadas a la transformación del medio natural: agricultura, pesca, minería y actividad forestal.

0.5. DISEÑO METODOLOGICO

Inicialmente la propuesta era analizar los determinantes de las exportaciones de carbón entre 2000 – 2006, pero dada las dificultades que genera la escasez de datos para poder hacer el ejercicio econométrico, se amplió el horizonte temporal de análisis en la serie de tiempo con datos de las variables de 1970 - 2006

Tipo de investigación: Esta es una investigación de carácter descriptivo y cuantitativo, debido a que se realiza una investigación acerca de la evolución de las exportaciones del 1970 al 2006 procediendo así a la descripción de los hechos ocurridos en la franja de tiempo que se estudia y posteriormente la formulación de un modelo econométrico que permita la comprobación de la hipótesis planteada.

Fuentes de información: las fuentes que se emplearon para desarrollar la investigación son fuentes secundarias, estas fuentes serán, estadísticas publicadas por el DANE, documentos publicados por la Unidad de Planeación Minero Energética, el Ministerio de Minas y Energías e Ingeominas, estadísticas publicadas el Instituto Minero Colombiano (IMC) e investigaciones publicadas por el Banco de la República de Colombia, entre otras.

Metodología: la metodología que se implementó para desarrollar la investigación fue, la recopilación de todos los datos necesarios para el estudio para luego proceder a la tabulación de los mismos y siguiente a esto se realizó el análisis respectivo de la información recolectada así como de los datos estadísticos recolectados y tabulados, los cuales fueron presentados en tablas y gráficos con el fin de facilitar el análisis y desarrollo de la investigación. Adicionalmente, se formuló un modelo econométrico por el cual a través de regresiones se comprobó la hipótesis planteada anteriormente.

Tras haber realizado la revisión bibliográfica respectiva al tema, se procedió a seleccionar cuales serían los determinantes de las exportaciones de carbón colombiana, basados en estudios ya realizado como, Las Exportaciones no

tradicionales en Colombia y sus determinantes (Ramírez & Silva; Abril del 2001, Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos) y El Comportamiento de las exportaciones en Colombia 1962-1996 (Jannariello-Monroy, León & Oliva; Agosto de 1999, Departamento Regional Operaciones-división de países), donde destacan como principales determinantes a la demanda externa, la tasa de cambio y los precios relativos, así como facilidades y costos de transporte y los costos laborales.

Basados en la información recopilada y los trabajos antes mencionados para efectos de la investigación se determinó como variable dependiente las exportaciones de carbón y como variables independientes se determinaron el precio internacional del carbón, precio internacional del petróleo, precio internacional del gas, demanda internacional de carbón y la tasa de cambio colombiana.

$$Exc_t = \beta_0 + \beta_1 pr \text{ carbón}_t + \beta_2 pr \text{ petróleo}_t + \beta_3 pr \text{ gas}_t + \beta_4 trm_t + \beta_7 DM_t + \xi_t$$

Exc_t = Es la variable objeto de estudio y que en este caso sería las exportaciones de carbón en Colombia.

$Pr \text{ carbón}$ = Precio Internacional del Carbón

$Pr \text{ petróleo}$ = Precio Internacional del Petróleo

$Pr \text{ gas}$ = precio internacional del gas

Trm = Tasa Representativa del Mercado Colombiano

D = Demanda internacional, medida a través de la sumatoria de las importaciones de países para la generación energética a base de carbón.

ξ = Es un término de error, considerado como variable aleatoria

0.6. ETAPAS DE LA INVESTIGACION:

Etapa 1: En esta etapa se revisó la literatura y antecedentes del tema que ya han sido publicados.

Etapa 2: En esta segunda etapa se procedió a la recopilación de toda la información existente sobre el tema, para luego organizarla y tabularla a través del Programa EXCEL y Word.

Etapa 3: En esta etapa de la investigación se analizó la información recopilada y depurada, donde se obtuvieron los cálculos sobre tasas de crecimiento así como de porcentajes de participación, para así describir el comportamiento que han tenido las exportaciones de carbón en Colombia y como estas se han visto reflejadas en la economía nacional.

Etapa 4: en esta etapa se procedió a la construcción de la base de datos, la cual luego se corrió en el programa Stata 10.0 y así a través de regresiones establecer cuáles eran las variables determinantes de las exportaciones de carbón en Colombia.

Etapa 5: Ya en esta etapa se procedió a la elaboración del documento final para entregar a evaluación.

1. EL MERCADO MUNDIAL DEL CARBON

1.1 Producción Mundial De Carbón

El carbón es un mineral que en los últimos años ha mostrado una dinámica creciente a nivel mundial tal evolución es resultado de sus principales productores como China, Estados Unidos, India, Australia, Rusia y Sudáfrica los cuales aportan mas de la mitad de la producción en todo el mundo, y a pesar que los países latinoamericanos hacen un aporte comparativamente inferior, también juegan un papel fundamental en la producción de este mineral a nivel mundial.

El comportamiento de la evolución del Carbón en cuanto a su producción ha sido muy notable a través de los años, pero es Asia quien más dinamismo ha mostrado en sus niveles de producción. Desde los años 80 hasta el tiempo presente se ha duplicado la producción del mismo, destacándose Principalmente China, el cual registró una producción 2,7 veces mayor a lo que producía en los 80, los productores que le siguen: India, Sudáfrica e Australia se destacan con incrementos absolutos en la producción del 200%²³. (Ver tabla y gráfico 1).

²³ El Mercado nacional e Internacional del Carbón colombiano. Recuperado el 18 de Febrero de 2008, en http://www.upme.gov.co/Docs/Mercado_Carbon.pdf, Ministerio de Minas y Energías y Unidad de Planeación Minero Energética (UPME).

Tabla 1

Producción mundial del carbón por países (Mt)

2000-2006

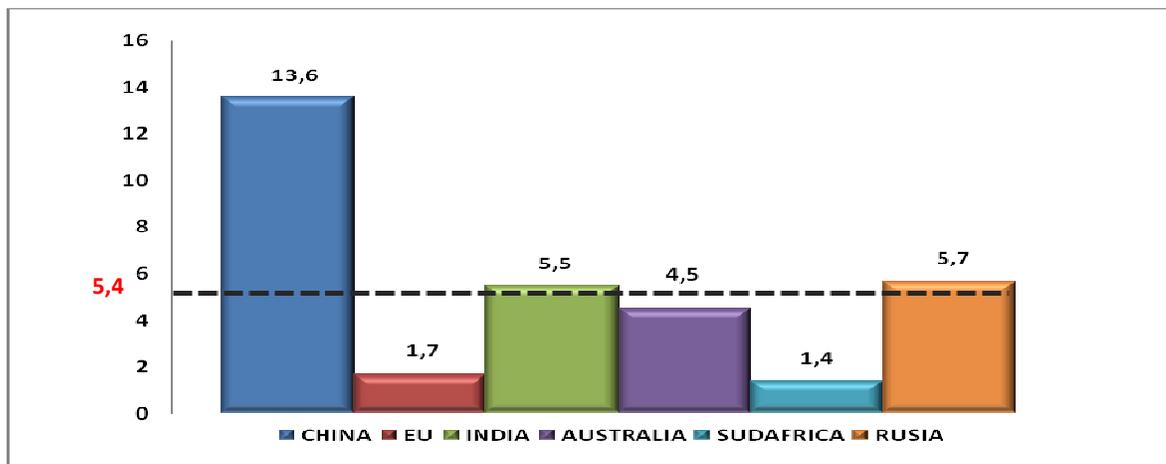
Países Años	China	Estados unidos	India	Australia	Sur África	Rusia
2000	1.171	899	310	238	225	169
2001	1.294	945	312	257	224	168
2002	1326	916	333	276	223	163
2003	1502	891	340	274	239	188
2004	1956	933	373	285	238	210
2005	2226	951	398	301	240	222
2006	2482	990	427	309	244	233

Fuente: Elaboración propia con base a datos del World Coal institute

Grafico 1

Tasa de crecimiento promedio anual 2000-2006

Producción mundial del carbón por países (Mt)



Fuente: Elaboración propia con base a datos del World Coal Institute

En términos de países productores, durante el periodo estudiado China es quien genera el mayor aporte a la producción mundial con un crecimiento promedio anual de 13.6 con respecto a otros grandes productores, generando casi la mitad de la producción a nivel mundial, este país ha tenido incrementos año a año en producción²⁴.

En cuanto a la producción latinoamericana es inferior con respecto a los países asiáticos y norteamericanos, y ésta representa solo el 1,7%(80,7 Mt) de la producción mundial, siendo Colombia quien posee el mayor porcentaje en la producción (81%), Venezuela (10%), Brasil (8%), Resto de Latinoamérica (1%), pero la producción histórica en Latinoamérica ha venido ascendiendo de 30 Mt en los años noventa a 80 Mt actualmente²⁵. (Ver tabla y gráfico 2)

²⁴ Por otra parte la producción de carbón se ha visto enfrentada a subsidios principalmente en la Unión Europea, Alemania y España por lo tanto la importación de este mineral a Europa se ha venido dando con impactos restrictivos, donde el carbón importado se ve obligado a competir con el carbón doméstico subsidiado por el Estado, pero esto no ocurre en todos los países europeos por que en el caso del Reino Unido el desmonte de los subsidios ha sido total el cual ha pasado ha ser exportador neto.

²⁵ Carbón en América Latina, Recuperado el 19 de Febrero de 2008 en www.cepar.org.ar/dmi/noticias/noticias/9/30239/14_sr.corredo.pdf

Tabla 2.
Producción latinoamericana del carbón por países (Mt)

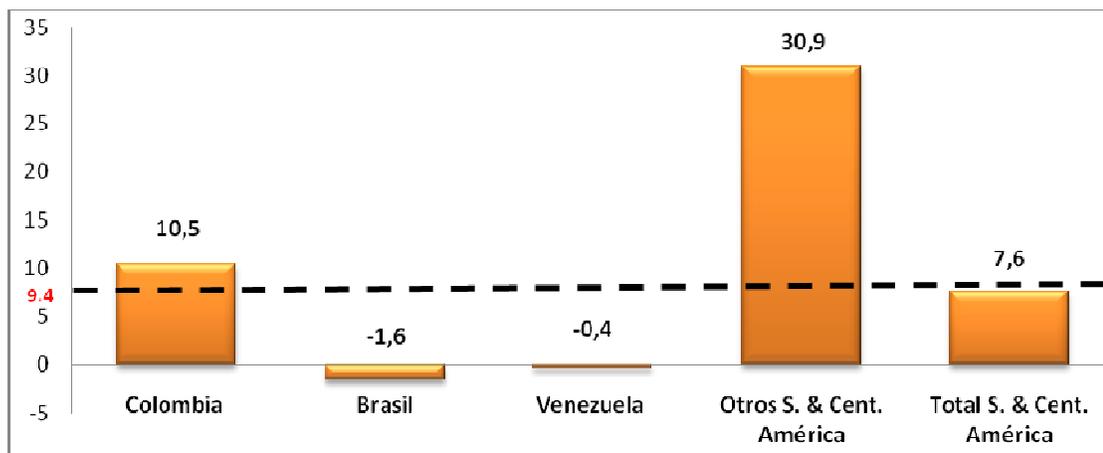
2000-2006

Países \ Año	Año						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Colombia	38,2	43,9	39,5	50,05	53,7	60,6	67,3
Brasil	6,8	5,7	5,1	4,7	5,4	6,3	5,9
Venezuela	7,9	7,7	8,1	7,0	8,1	7,2	7,5
Otros S. & Cent. América	0,6	0,8	0,5	0,7	0,3	0,5	1,2
Total S. & Cent. América	53,6	58,0	53,3	62,4	67,4	74,5	81,8

Fuente: Elaboración propia con base a datos del World Coal Institute

Gráfico 2
Producción latinoamericana de carbón por países (Mt)
Tasa de crecimiento/decrecimiento promedio anual.

2000-2006



Fuente: Elaboración propia con base a datos del World Coal Institute

No obstante, los países latinoamericanos tienen buena participación en el mercado externo, sobre todo cuando los países líderes en la producción del carbón han venido sufriendo en los últimos tiempos diferentes problemas como son tormentas, inundaciones y problemas energéticos, todo esto ha llevado a que Latinoamérica tome ventaja sobre la producción y exportación del mineral.

Tal vez es Colombia quien mayor dinámica ha mostrado, ya que ha logrado generar, gracias a este mineral un valor agregado a la economía de 1.3 billones, consolidándose de esta manera como el producto más negociado de la canasta minera colombiana, y con un PIB minero de 55%, y aunque Venezuela es el segundo productor en Latinoamérica no ha representado mayores alzas en la economía de su país por ser relativamente desarrollada y diversificada²⁶.

1.2 El Mercado del Carbón

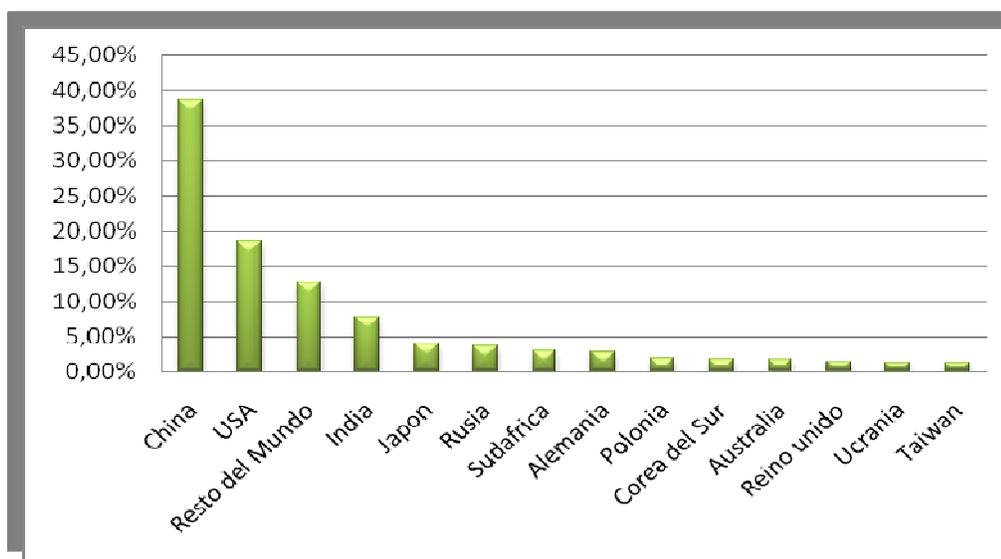
El carbón como fuente energética es destinado a satisfacer muchos mercados como son la generación eléctrica, la fabricación de acero, la fabricación de cemento, y varios procesos industriales de calentamiento, sin embargo principalmente es empleado para la generación de energía eléctrica; hoy en día aproximadamente más de la mitad de la producción de carbón proporciona el 37% de la energía eléctrica mundial. En el año 2003 los mayores consumos de carbón para generación eléctrica lo tuvieron los países de Asia (50,7%), Norteamérica (23,8%) y Europa Oriental y la Comunidad de Estados Independientes –CEI– (20,8%). América latina participó con 0,7%, del cual el 90,4% estuvo concentrado entre Brasil, Colombia y Chile²⁷ (véase grafico 3).

²⁶ Boletín estadístico de minas y energías, recuperado en febrero 28 de 2008 en http://www.upme.gov.co/Docs/Boletin_estadistico_2007.pdf

²⁷ La cadena del carbón, recuperado en febrero 17 de 2008 de Unidad de Planeación Minera y Energética (UPME), en http://www.upme.gov.co/Docs/Cadena_carbon.pdf

Gráfico 3

Distribución Porcentual del Consumo Mundial de Carbón Año 2006



Fuente: *Elaboración propia con base a datos del BP Statistical Review of World Energy*

A través de los años el consumo de carbón ha aumentado de manera considerable, lo que es compatible con el comportamiento de los niveles de producción del mineral, ya que en la medida que la producción ha aumentado también lo ha hecho el nivel de consumo del mismo. En los últimos años se ha registrado un incremento cerca del 54% en el consumo de este mineral, para el año 2006 el consumo mundial alcanzó los 5.339Mt²⁸; entre los principales consumidores de carbón se destacan China, EEUU, India, Sudáfrica y Japón.

Analizando el movimiento del mercado de la oferta y demanda del carbón a nivel mundial se puede evidenciar que no necesariamente los países que más producen son los que más exportan o tienen la mayor oferta exportable hacia las otras naciones, ejemplo de esto es China, el cual es el país que posee la mayor producción de carbón en el mundo pero aun así no es el país que mas exporta, ya que casi toda su producción es empleada para consumo interno. Por el

²⁸ World Coal Institute, Coal Facts. Recuperado en Junio 05 de 2008, en www.worldcoal.org

contrario hay algunas naciones como Australia y Colombia, en donde la exportación de carbón es de mayor importancia para la economía nacional que para el consumo interno, destacándose Australia como el principal país exportador del mineral a nivel mundial, tal como se muestra en la tabla No 3.

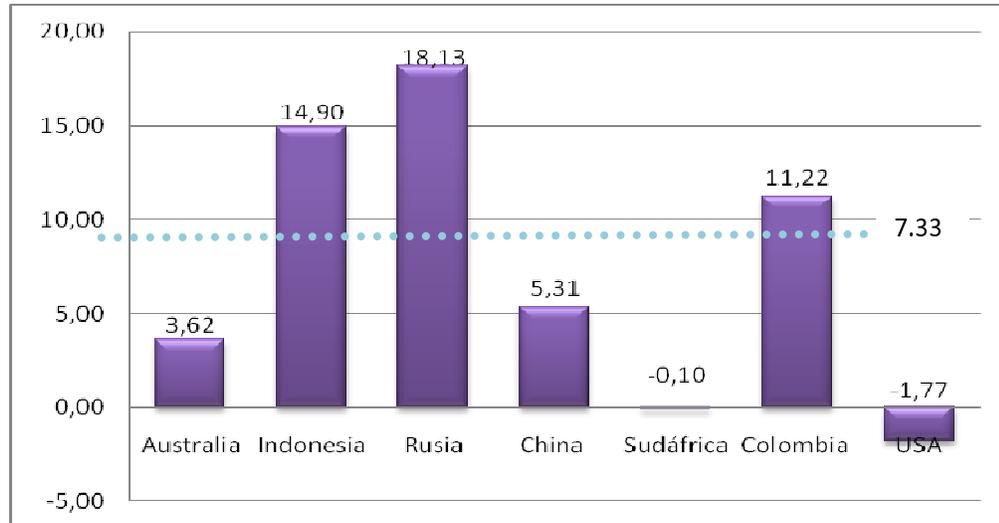
Tabla 3
Principales Países Exportadores de Carbón

Valores Expresados en Mt.

Años Países	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Crecimiento promedio anual
Australia	186.8	192.8	197.8	207.8	219.0	231.0	231.0	3.62%
Indonesia	56.8	66.4	73.0	90.1	107.0	108.0	129.0	14.90%
Rusia	34.3	41.0	45.1	59.7	65.0	76.0	92.0	18.13%
China	55.1	90.9	85.8	95.1	86.0	72.0	63.0	5.31%
Sudáfrica	70.0	69.3	68.6	71.4	67.0	73.0	69.0	-0.10%
Colombia	34.5	37.3	34.4	46.1	52.0	56.0	63.0	11.22%
USA	53.0	44.1	34.5	38.9	43.0	45.0	45.0	- 1.77%

Fuente: Elaboración propia con base a datos del World Coal Institute

Gráfico 4
Crecimiento Promedio Anual de las Exportaciones de Carbon
Principales Países Exportadores



Fuente: Elaborado por las autoras con base a datos del World Coal Institute

Australia lidera las exportaciones de carbón a nivel mundial, se puede evidenciar el constante crecimiento en el nivel de exportaciones del mineral en los últimos años, aportando el 29% del total exportado en todo el mundo, de igual forma el carbón representa para este país el renglón de mayor valor de sus exportaciones, llegando a más de 25 países en todo el mundo principalmente el mercado Asiático, al cual llegan casi tres cuartos del total exportado²⁹.

De igual forma se muestra como Indonesia ha tenido un acelerado crecimiento en los últimos años alcanzando niveles considerablemente altos; igualmente esta China, país el cual aun cuando posee un alto consumo interno posee un nivel de exportación relativamente alto, en gran parte debido a que está

²⁹ El Mercado Global del Carbón, Instituto Mundial del Carbón. Recuperado el 05 de Junio de 2008 en http://www.worldcoal.org/assets_cm/files/PDF/spanish_coal_resource.pdf

importando grandes cantidades de carbón por razones de logística y calidad permitiéndole así tener mayores excedentes para la exportación.

En la tabla igualmente se puede notar, como ha sido el comportamiento y la evolución de Colombia en términos de exportaciones del mineral, se puede ver que en los últimos años el país ha tenido un crecimiento relativamente constante, mas sin embargo este crecimiento no ha sido tan notable y acelerado como lo ha sido en países como Australia o Indonesia; pero de igual forma el país se ha logrado posicionar como el sexto país exportador a nivel mundial, llevando así al carbón a ocupar el segundo renglón en exportaciones en el país.

La dinámica que posee la demanda y oferta del carbón se debe no solo a las necesidades de generación energética sino también a las estrategias de comercialización que han empleado muchas naciones, como son el poder contar con varios proveedores, así como la necesidad de usar diferentes calidades de carbón para satisfacer la gran variedad de las necesidades específicas que presentan los clientes. Ya que usualmente un solo país puede llegar a importar y abastecerse del carbón de mas de 10 naciones diferentes.

En los últimos años la demanda de carbón ha venido aumentando, en gran medida debido al alza en los precios del barril de petróleo, así como al bajo costo que éste representa en los procesos industriales, tal como se muestra en tabla No 4, se destacan los países asiáticos como los principales importadores del mineral, los cuales en los últimos 5 años han tenido un constante crecimiento en su nivel de importaciones.

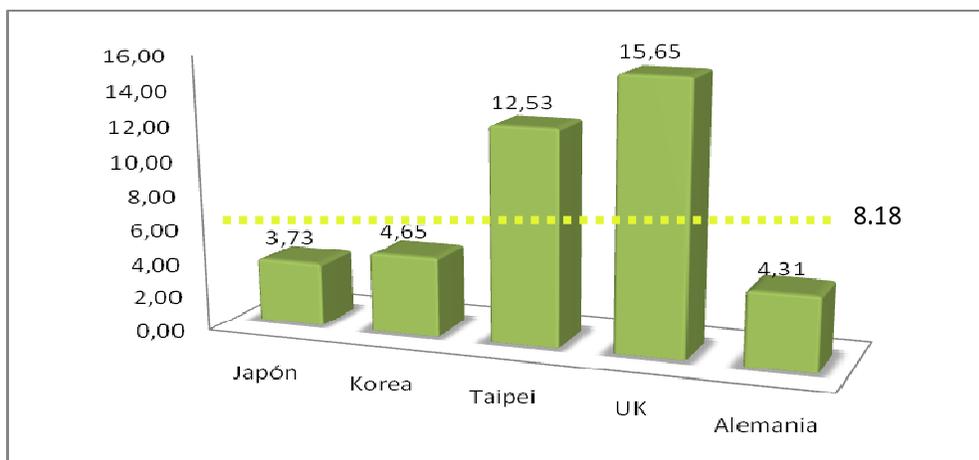
Tabla 4
Principales Países Importadores de Carbón
Años 2000-2006

Valores Expresados en Mt.

Años Países	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Crecimiento promedio anual
Japón	145.3	136.8	157.8	162.0	183.0	178.0	178.0	3.73%
Korea	61.7	64.9	62.0	71.7	79.0	77.0	80.0	4.65%
China Taipei	33.2	48.9	52.3	53.9	60.0	61.0	64.0	12.53%
UK	23.5	35.5	28.8	32.2	36.0	44.0	51.0	15.65%
Alemania	32.1	34.0	36.2	34.9	39.0	38.0	41.0	4.31%

Fuente: Elaboración propia con base a datos del World Coal Institute

Gráfico 5
Crecimiento Promedio Anual Importaciones de Carbon
Principales Países Importadores a Nivel Mundial



Fuente: Elaboración propia con base a datos del World Coal Institute

Tal como se muestra en la tabla y como ha sido mencionado se destaca Japón como el principal Importador de carbón a nivel mundial, se puede evidenciar los altos y muy buenos niveles de importación que posee este país, así como el crecimiento que éste ha tenido, ya que pasó de importar 145.3 Mt en el 2000 al importar 178.0 Mt en el año 2006, y manteniendo en promedio un crecimiento anual en sus importaciones del mineral de 5.45%. De igual forma y en contrastes a lo reflejado en la tabla, en el grafico 5 se destacan China Taipei y UK., como los países con mayor crecimiento promedio anual en importaciones del mineral.

Se puede decir que tal es la dinámica que posee el mercado del carbón que los países altamente consumidores del mineral aun cuando dependan de suministros locales o importados pueden tener plena seguridad, ya sea para la generación de electricidad o usos industriales, debido a los precios estables y competitivos que posee el carbón en comparación a otros combustibles fósiles, además en una eventual interrupción en el suministro del mineral por parte de algún país, las naciones importadoras suplen sus necesidades aumentando el suministro de otras regiones.

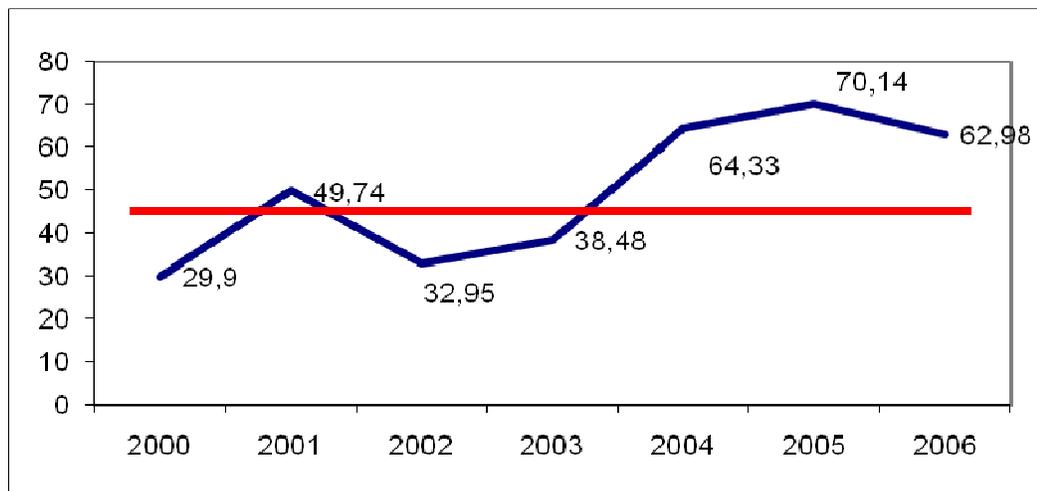
1.3 Precios del Carbón

Los precios del carbón generalmente varían de acuerdo a la región de donde provengan, igualmente en éstos influye el tipo de contrato al que se pacten, la duración del mismo, así como su calidad. La tonelada de carbón en promedio oscila en los US \$60, aunque en los últimos años sus precios han crecido de manera asombrosa y se pronostica que seguirán con este comportamiento debido a los procesos industrializados de países como India y China. Para el año 2000 la tonelada se pactaba a US \$30 y tal fue el crecimiento y desarrollo que ha tenido el mercado que para el año 2006 la tonelada de carbón se pactaba alrededor de los US \$ 62/ ton. En gran parte este comportamiento de

los precios se debe a la subida del transporte marítimo, a los mayores costos de producción así como la escasez de oferta por parte de algunos países³⁰.

Tal como se muestra en el gráfico No 6, los precios de la tonelada de carbón en el periodo a estudiar han mostrado un crecimiento positivo y un crecimiento constante, en gran parte este comportamiento de los precios se debe a que China en los últimos años se ha convertido en un importador neto de carbón, este país pasó de ser su principal abastecedor a importar más de lo que exportaban agregándole así una nueva dinámica al mercado carbonífero.

Gráfico 6
Precios Internacionales del Carbón Us/ Tn
Anual 2000-2006



Fuente: Elaboración propia con base a datos reportados por Platts

Se puede evidenciar en el gráfico anterior como ha sido el comportamiento de los precios del carbón en los últimos años se puede ver que a partir del año 2002 los precios han tenido un constante y positivo crecimiento, producto de factores ya mencionados, como la creciente demanda de China.

³⁰ Industria Minera en Colombia, Recuperado el 11 de Abril de 2008 en IMC portal, <http://www.imcportal.com/newsfiles/20080316004430.pdf>

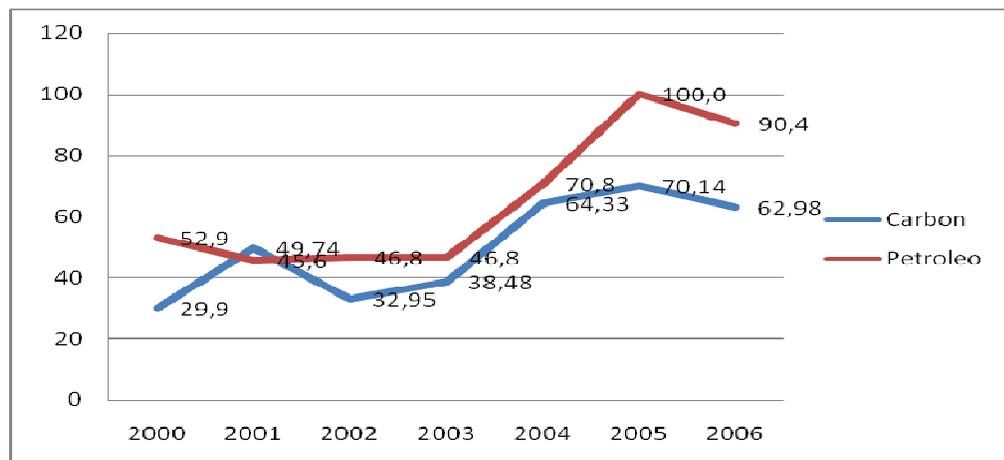
Se pueden destacar también otros factores que han desencadenado un alza en los precios del carbón, como lo es la demanda del mineral por parte de otros países asiáticos; como lo es Japón el cual es uno de los más grandes importadores de carbón en el mundo. Este país ha duplicado el uso de carbón en sus plantas eléctricas debido a un terremoto que dañó sus reactores, también está la India; país el cual ha iniciado la expansión de sus plantas eléctricas a carbón, lo cual ha elevado en gran medida las toneladas de carbón importadas aun cuando este país posee numerosas reservas del mineral.

Como ha sido mencionado en varias ocasiones el carbón es el principal competidor y sustituto del petróleo en el mercado de los combustibles fósiles, es por tal motivo que en el siguiente gráfico se compara la evolución de los precios del carbón frente a los del petróleo para así ver que tan fuerte se presenta este en el mercado internacional.

Gráfico 7

Precio del Petróleo Vs Carbón

Valores Expresados en Dólares - Serie Anual 2000-2006



Fuente: Elaboración propia con base a Datos Reportados por Platts

Tal como se puede evidenciar en el gráfico No 7, entre los precios del petróleo y los precios del carbón existe una correlación alta, con un coeficiente de

correlación de 0.70, mostrando una relación directamente proporcional y exponiendo así la estrecha relación que existe entre estos dos combustibles. De igual forma se puede notar que aun cuando el carbón en los últimos años se ha dinamizado y a adquirido mayor presencia en los mercados internacionales, se evidencia que el petróleo se sigue imponiendo en el nivel de precios, pero es este mismo nivel de precios que ha presentado el petróleo es lo que ha impulsado y reactivado la demanda de carbón; ya que al incrementarse los niveles de demanda del mismo también se han aumentado sus precios.

2. COLOMBIA EN EL MERCADO MUNDIAL DEL CARBON

2.1 Producción de Carbón en Colombia

En Colombia la producción de carbón es muy representativa en la zona Caribe donde se encuentra hoy en día las reservas más grandes y las cuales poseen zonas costeras que permiten que su transporte hacia otros países sea menos costoso, pero la zona del Caribe no es la única que se destaca en la producción de este mineral, también en el interior del país (Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Valle del Cauca, Norte de Santander) se cuenta con la producción de carbón, aunque esta es inferior es utilizada para la exportación a otros países de igual manera.

En el sector minero, en especial el carbón, las inversiones para aumentar su producción son cada vez mas grandes, y aunque en la zona de la Costa Caribe es donde mayor aumento de la producción se recibe, el gobierno ha comenzado a ver que en la zonas del interior también puede ser un buen mercado a explotar con una gran inyección de capital para volver su producción mas competitiva a otras zonas.

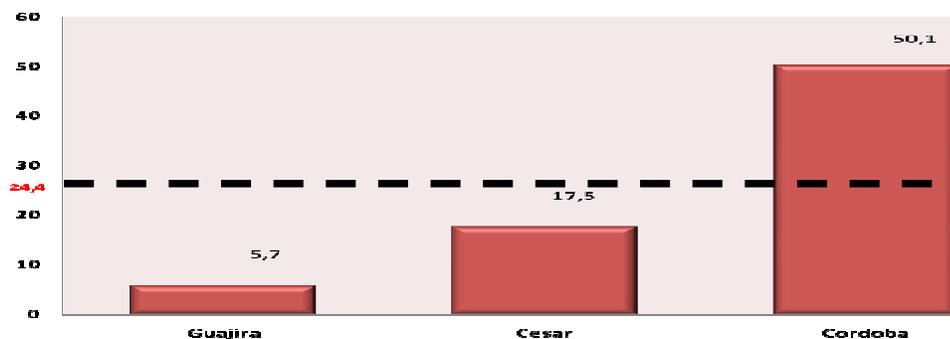
A continuación en la tabla 2 se evidencia que la zona con mayor producción es la Costa, siendo La Guajira y el Cesar los departamentos mas productores, sobresaliendo estos dos departamentos anualmente con miles de toneladas año tras año, se observa en la grafica que el departamento del Cesar en el 2006 obtuvo mayor producción en comparación con el departamento de la Guajira, esto debido a las ampliaciones que han venido realizando la multinacional Drummond en este departamento.

Tabla 5
Producción de carbón -Miles de Toneladas
2000 – 2006

Zona Carbonifera	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Tasa de crecimiento o promedio anual
Guajira	22.100	23.376	18.077	22.584	24.547	27.180	29.073	5,7
Cesar	12.029	15.385	16.386	21.152	25.028	27.710	31.118	17,5
Córdoba	100	141	119	204	351	183	512	50,1
Subtotal costa Caribe	34.229	39.209	34.582	43.940	49.926	55.073	60.703	73,3
Antioquia	700	648	674	780	256	71	427	62,4
Boyacá	1.200	1.765	1.549	1.900	1.204	1.280	1.756	11
Cundinamarca	970	1.029	1.440	1.500	916	1.176	1.074	5
Valle del Cauca	294	242	272	269	106	31	112	20,6
Norte de Santander	760	929	906	1.600	1.283	1.404	1.931	20,6
Subtotal Interior	3.924	4.613	4.841	6.049	3.765	3.962	5.300	119,4

Fuente: Elaboración propia con base a datos del Boletín estadístico de minas y energías 1999-2005

Gráfico 8
Crecimiento Promedio Anual Producción de carbón Región Caribe
(Miles de Toneladas)

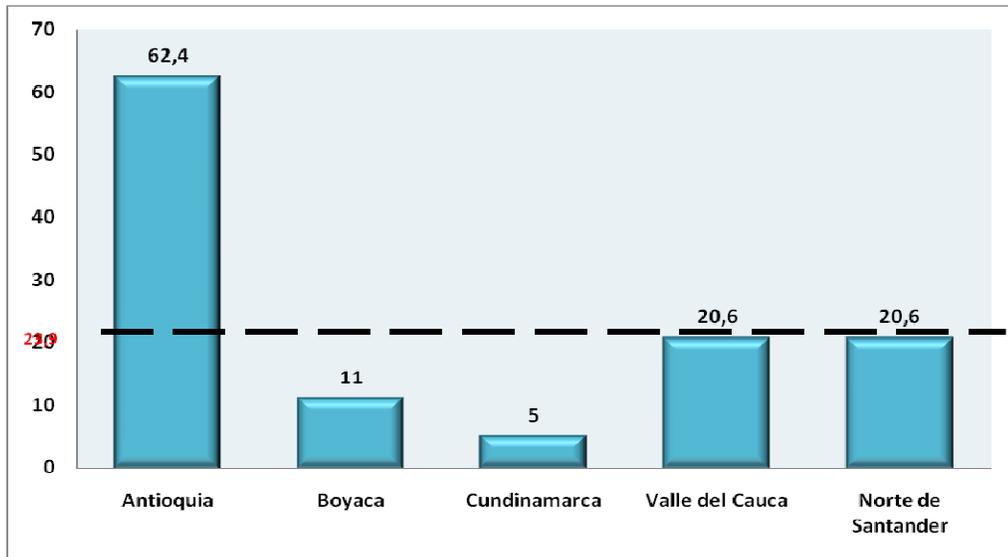


Fuente: Elaboración propia con base a datos del Boletín estadístico de minas y energías 1999-2005

Gráfico 9

Crecimiento Promedio Anual de la Producción de carbón zonas del Interior del País

(Miles de Toneladas)



Fuente: Elaboración propia con base a datos del Boletín estadístico de minas y energías 1999-2005

Por otra parte la producción de carbón en el departamento de La Guajira está dividida por diferentes zonas, representadas en la tabla 6, donde se logra apreciar que es el Cerrejón Zona Norte el mayor productor de todas las áreas del Cerrejón, esta zona logra producir por si sola la mitad del total de la producción.

Tabla 6
Producción del carbón por empresa (Mt) 2004 – 2006
Guajira

Años Empresas	2004	2005	2006
Cerrejón Zona Norte	14.674.000	18.782.045	19.002.738
Consorcio Cerrejón Área Paitilla	5.784.242	4.881.293	5.177.661
Carbones Colombianos Área la Comunidad	600.500	736.500	834.500
Carbones del Cerrejón Área la Comunidad	2.307.079	1.777.295	2.995.527
Carbones del Cerrejón Área Oreganal	1.180.972	1.002.896	1.103.059
Total	24.546.793	27.180.029	29.073.485

Fuente: Elaboración propia con base a datos del Ministerio de Minas y Energías

Se observa en la tabla 7, que con respecto al departamento del Cesar la multinacional Drummond no es la única empresa en la zona, pero si es la que más producción recibe en el departamento por la explotación de carbón, y en cuanto a la producción que posee el departamento del Cesar con respecto a la Guajira, estos poseen el mismo nivel de producción, esto quiere decir que entre los dos departamentos no existe mucha diferencia.

Tabla 7
Producción del carbón por empresa 2004 – 2006 (Mt)
Cesar

Años Empresas	2004	2005	2006
Drummond Ltda. Área la Loma	20.454.159	21.463.755,00	21.619.595
Carboandes	394.302,15	684.646,12	1.315.613
Consortio Minero Unido S.A.	1.070,900	1.349.289,00	1.478.068
C.I. Prodeco S.A.	612.258,00	1.502.201,48	2.878.837
TOTAL	21.461.790	24.999.892	27.292.113

Fuente: Elaboración propia con base a datos del Ministerio de minas y energías

En cuanto a la producción de los otros departamentos es inferior, debido a que la minería en estos departamentos es muy mal remunerada, es poco calificada y peligrosa debido a la pobre infraestructura que posee, pero a pesar de estos inconvenientes su nivel de producción va en aumento anualmente, no mayor que en la Costa pero si mayor año tras año y aunque en estos departamentos no tengan la infraestructura para realizar una explotación minera de primera calidad, sigue siendo un porcentaje que le arroja dividendos a la economía del país.

Tabla 8
Colombia: Producción del carbón de los departamentos de interior (Mt)
2004 – 2006

Años Departamentos	2004	2005	2006
Antioquia	351.822,46	488.228,82	427.563
Boyacá	1.204.223,26	1.280.126,56	1.756.381,02
Cundinamarca	916.464	1.176.306	1.074.017
N. de Santander	1.283.265	1.403.594,23	1.931.271
Valle del Cauca	179.323,49	210.067,275	112.611,27
Cauca	26.778,35	43.988,115	28.801
Total	4.313.340,54	4.785.567,09	5.842.761

Fuente: Elaboración propia con base a datos del Ministerio de minas y energía

En perspectiva la producción de carbón en Colombia ha venido ganando mas auge y repunte en la economía colombiana, logrando ser el segundo bien mas exportado después del petróleo, y llegando a ocupar el sexto lugar de los países que más lo exportan, es por esto y muchas razones más que se considera que la minería hoy en día juega un papel importante en la economía colombiana.

Colombia se mantendrá como un mercado atractivo para el capital extranjero que quiera utilizar el mineral, y la producción seguirá creciendo en la medida en que se implemente nuevas tecnologías y se realicen nuevos hallazgos en el sector minero colombiano.

2.2 Exportaciones de Carbón en Colombia

Con el incremento de la demanda de carbón por parte de los países asiáticos producto de sus procesos de expansión y desarrollo, el mercado mundial del carbón se ha dinamizado en gran medida y cada vez son más los países que le están sacando provecho a sus reservas del mineral. Esta es una situación que Colombia ha sabido aprovechar y en los últimos años las exportaciones del sector minero y más específico de carbón han mostrado un crecimiento sostenido y constante.

Tal ha sido el crecimiento y dinamismo que ha mostrado el sector minero y las exportaciones de carbón, que este se ha logrado posicionar en el segundo lugar entre los bienes más exportados en el país, siendo sus principales mercados destino Europa y USA. La gran mayoría de estas exportaciones se realizan a través de Puerto Bolívar, así como a través de los puertos de Buenaventura en el Océano Pacífico, el Puerto de Santa Marta y varios puertos ubicados en el Lago de Maracaibo en Venezuela. En la tabla número nueve se puede ver los principales mercados a los cuales llegó el mineral colombiano.

Tabla 9
Principales Países Destino del Carbón Colombiano
Año 2006

País de Compra	Vr. FOB	Participación
ESTADOS UNIDOS	\$ 1,026,070,935.98	37.8%
PAISES BAJOS (HOLANDA)	\$ 399,901,553.28	14.57%
ISRAEL	\$ 172,975,165.20	6.30%
REINO UNIDO (INC. CANAL, ISLAS-NORMANDIA ISLAS)	\$ 150,164,610.76	5.47%
PORTUGAL	\$ 122,479,413.53	4.46%
FRANCIA	\$ 121,855,694.36	4.44%
TURQUIA	\$ 120,366,582.17	4.39%
CANADA	\$ 92,148,470.41	3.36%
DEMÁS PAISES	\$ 538,917,834.77	19.63%
Valor FOB Exportado	\$ 2,744,880,260.46	100.00%

Fuente: Estrategias de Comercio Exterior Para La Industria del Carbón

Tal como se ve en la tabla anterior, el principal mercado para el carbón colombiano son los Estados Unidos, abarcando en 2006 el 37.8% del valor FOB total exportado, seguido de Holanda, país el cual también abarca un porcentaje considerable, en las exportaciones colombianas, de igual forma se destacan otras naciones principalmente europeas a las cuales llega el carbón colombiano, aun cuando no son proporciones muy altas, si abarcan un porcentaje bastante considerable.

El país abastece los mercados de USA y Europa con el carbón que proviene de la Región de La Costa Caribe, igualmente se ha estado posicionando en países como República Dominicana, Puerto Rico, Guatemala y Jamaica, así como

también ha incrementado sus exportaciones por el Litoral Pacífico con destino a los países de Chile, Perú y Ecuador, de igual forma se han afianzado sus exportaciones en los últimos años hacia los países de Alemania, Dinamarca, Italia y España.

Como ya ha sido mencionado el país posee varias zonas de explotación carbonífera a lo largo y ancho de su extensión territorial, zonas en las cuales hay presencia de varias empresas principalmente extranjeras que se dedican a la explotación y exportación del carbón colombiano, tal como se evidencia en el siguiente grafico, donde se puede notar el aporte que cada una de estas empresas hizo a las exportaciones de carbón en el año 2006.

Tabla 10
Exportaciones de Carbón Colombiano por Región y Empresa
Año 2006

Departamento	Región / Empresa	Total General (ton)	% Del Total de las Exportaciones de Carbón
Guajira	Carbones Colombianos del Cerrejón - Área la comunidad	727.500	7.82%
	Carbones del Cerrejón - Área la comunidad	2.167.004	9.22%
	Carbones del Cerrejón - Área Oreganal	694.416	6.32%
	Cerrejón zona norte	14.718.503	11.20%
	Consorcio cerrejón - Área patilla	3.719.552	9.65%
Cesar	Drummon Ltda.- Área La Loma	21.619.595,00	32.88%
	Carbonandes S.A	1.315.612,50	2.00%

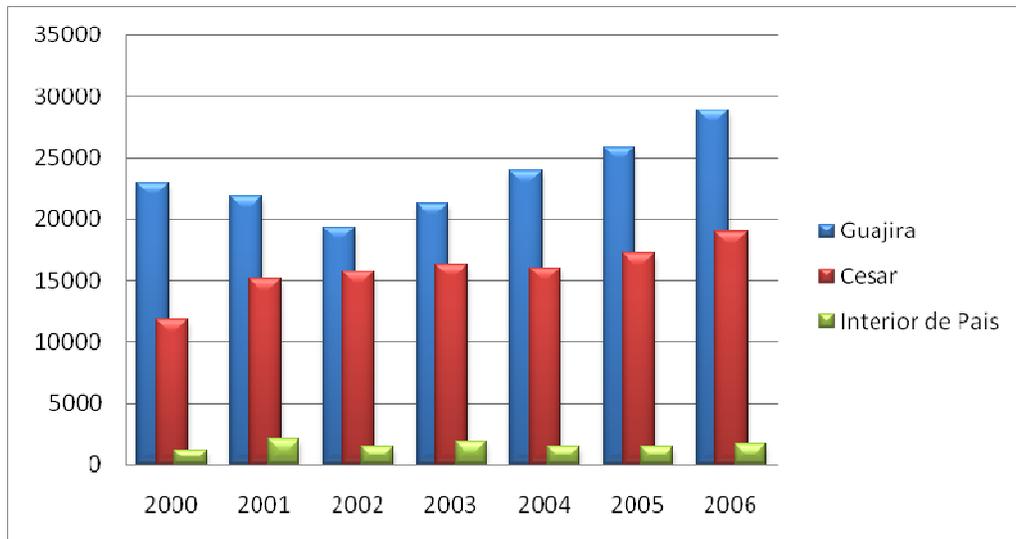
	Carbones de la Jagua	1.942.384,48	2.95%
	Consorcio Minero Unido S.A	1.478.068,49	2.25%
	C.I Prodeco S.A	2.878.837,00	4.38%
	Compañía Carbones del Cesar S.A	1.460.897,00	2.22%
	Norcarbon S.A – Área La Divisa	422.890,31	0.64%
Córdoba, Antioquia, Cauca, Boyacá y Cundinamarca	Otros	512.116,63	5.29%
Santander y Norte de Santander	Norte de Santander	1.913.271,35	3.18%
Total		65.757.699,89	100,00%

Fuente Ingeominas

En la tabla numero 10, se destacan las zonas de la Costa Caribe colombiana, como las de mayor aporte a la actividad carbonífera, destacándose principalmente los departamentos de la Guajira y Cesar, y como se ha mencionado anteriormente estas dos zonas son las mas importantes en términos de la explotación del mineral, ya que en ellas se encuentran la gran mayoría de las reservas de carbón que posee el país, por lo que a través de los años estos departamentos siempre han liderado y se han destacado por el gran aporte que hacen a la actividad minera, y mas específicamente a la carbonífera.

Gráfico 10

Exportaciones de Carbón de las tres grandes zonas colombianas
Años 2000-2006 (Miles de Toneladas)



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la UPME

Tal y como se evidencia en el gráfico número 10, las zonas de mayor aporte son las zonas de la costa, destacándose entre estas el departamento de La Guajira, hecho que en gran parte se debe a que en este departamento se encuentra gran parte de las reservas de carbón que posee Colombia, así como la mina de explotación a cielo abierto más grande de todo el mundo; colocándola como la zona pionera en el aporte a la explotación y exportación de carbón en el país.

Cabe resaltar que la oferta exportable de la Región de La Costa Caribe en los últimos años ha ascendido aproximadamente a los 49.9 Mt; el carbón extraído de la Zona del Cerrejón es exportado a través de Puerto Bolívar, el mineral extraído en las minas de La Loma y La Jagua de Ibirico, Cesar, es enviado a los países importadores a través del puerto de Ciénaga y los puertos de Santa

Marta respectivamente; de igual forma el mineral que es extraído en el interior del país es exportado principalmente a través de el puerto de Buenaventura³¹.

Es relevante también destacar, que el desarrollo no ha sido exclusivamente de la actividad carbonífera, sino que todo el sector minero un general en los últimos años se ha dinamizado y ha alcanzado cierto crecimiento y desarrollo en los últimos años, tal como se muestra en la tabla numero 11, se puede denotar como ha sido el desempeño y aporte que este ha tenido el sector minero a la economía nacional en los últimos años, así como el aporte de sus exportaciones.

³¹ Óp. Cit. La cadena del carbón Pág. 25

Tabla 11
Exportaciones Mineras y Su Participación en la Economía Nacional
2000-2006
(Millones de Dólares FOB)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Total exportaciones Colombiana	13,158	12,330	11,975	13,129	16,788	21,190	24,391
Total exportaciones mineras	1,719.6	1,812.8	1,747.8	2,810.1	3,320.2	4,302.4	5,208.2
Participación del sector minero en las exportaciones colombianas	37.24%	30.69%	29.76%	29.60%	28.65%	30.78%	30.40%
Total exportaciones de carbón	893.2	1,196.8	990.8	1,422.5	1,858.7	2,598.2	2,913.0
Participación del carbón en las exportaciones mineras	51.94%	66.01%	56.68%	50.62%	55.99%	60.39%	55.94%

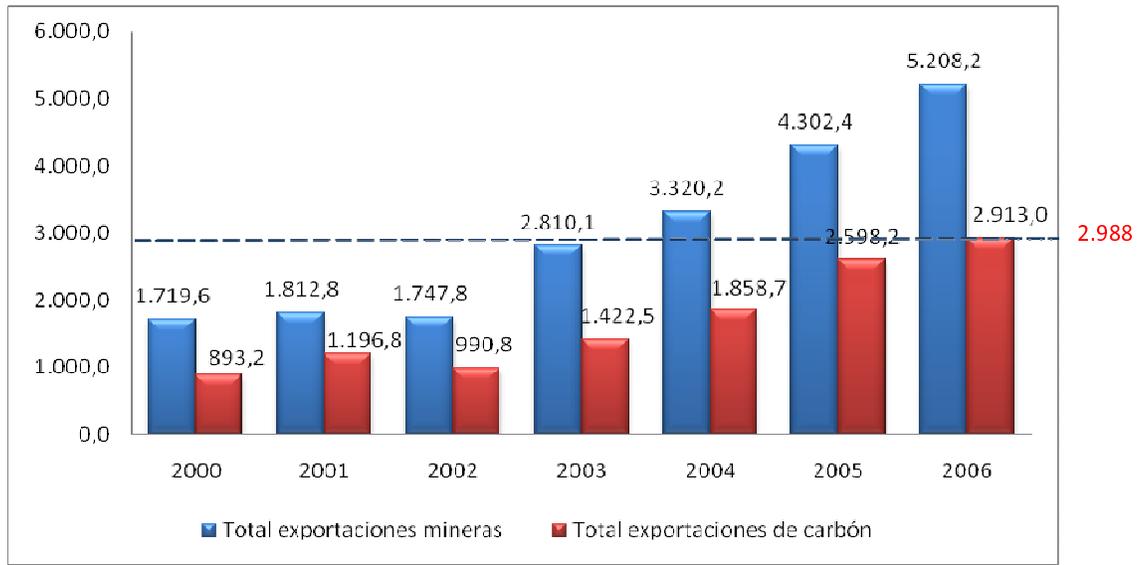
Fuente: Elaboración propia con base a estadísticas de la UPME

Como se ve en la tabla anterior, tanto el sector minero en general como el carbón han tenido un excelente nivel de exportación y un buen desarrollo, además todo lo anteriormente mencionado nos lleva a destacar la importancia y trascendencia que hoy juega este mineral en Colombia, el cual se suma a

lista de los recursos más demandados por las grandes economías, ya que éste se ha convertido en recurso de vital importancia para el sostenimiento y crecimiento del país.

Gráfico 11

Exportaciones Sector Minero vs. Carbón (Millones de US\$ FOB)



Fuente: Elaborado por las autoras con base a estadísticas de la UPME

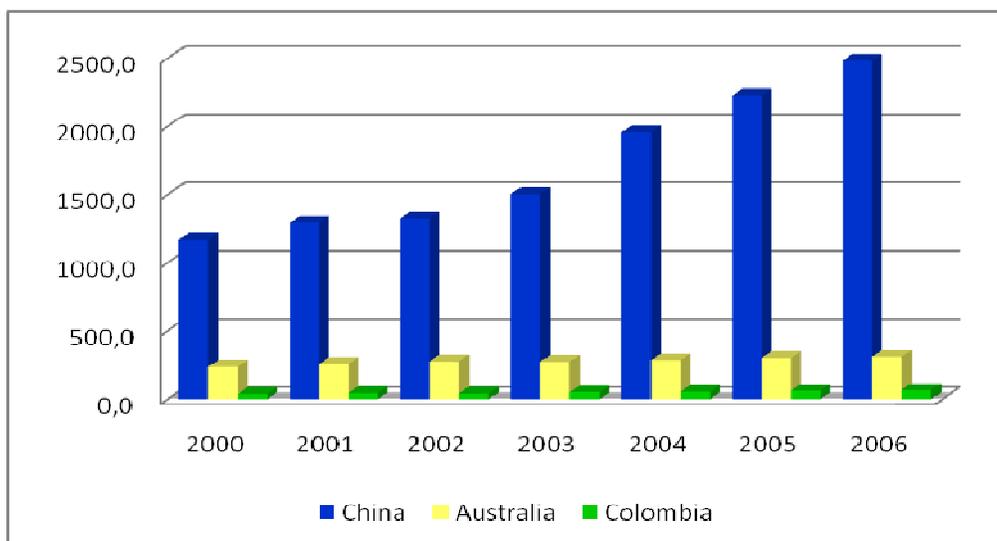
2.3 Participación de Colombia en la Producción y Exportación de Carbón a Nivel Mundial

En términos de la producción de carbón Colombia igualmente se ha destacado, y es que, como ya se ha mencionado este es un sector que en los últimos años ha sido incentivado activamente por parte del gobierno nacional, lo cual se traduce en un mejor y mayor rendimiento en el nivel de producción del mismo. En este aspecto a nivel mundial siempre se ha destacado China como el país que posee los mayores niveles de producción de carbón aportando el 34.9% del total producido en el mundo, en este aspecto el país aporta cerca del 1.4% de total producido mundialmente.

Cabe resaltar el hecho que el país no siempre figuró en el escenario mundial como uno de los principales productores, solo hasta el año 2005, Colombia

logró posicionarse en el décimo lugar entre los principales países productores con un nivel de 61Mt, en el año siguiente logró ocupar este mismo lugar con un nivel de 64 Mt producidas. Ya que tal como se evidencia en la grafica número doce, los niveles de producción que poseen países como China y Australia son demasiado altos en comparación a lo producido en el país.

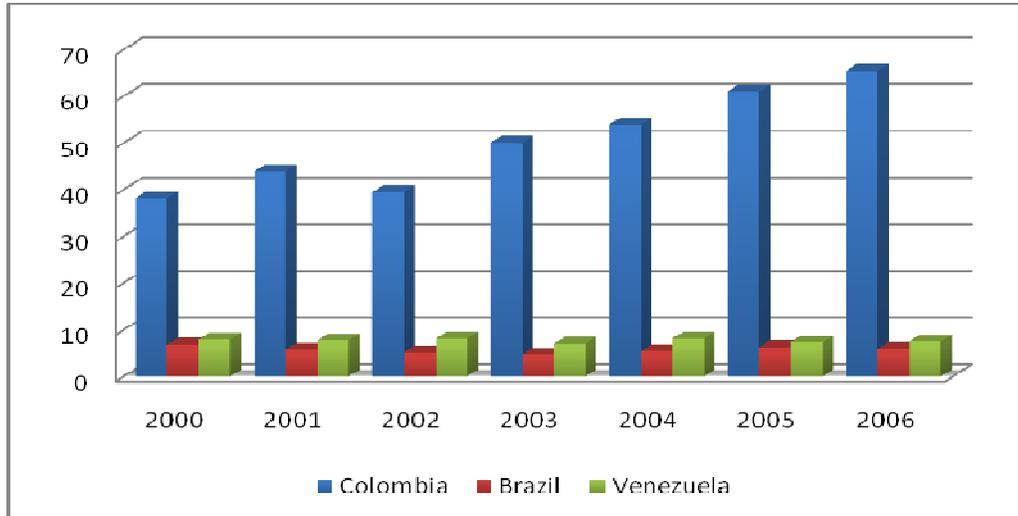
Grafico12
Producción de Carbón Colombiana vs. China y Australia
Valores Expresados en MT



Fuente: Elaboración propia con base a datos del World Coal Institute

A pesar de que el país posee niveles de producción de carbón relativamente bajos frente a otras economías, a nivel Latino Americano lidera este aspecto. Colombia se destaca como el país que posee la mayor producción de carbón en toda la región, seguido de países como Venezuela y Brasil pero en una proporción mucho menor a la producida nacionalmente, el país aporta más del 81% a lo producido en toda la región, posicionándose así como el país líder en toda Latino América.

Gráfico13
Principales Países Productores de Carbón en Latino América
Millones de Toneladas



Fuente: *Elaboración propia con base a datos de Bp Statistical Review of world Energy of June 2007*

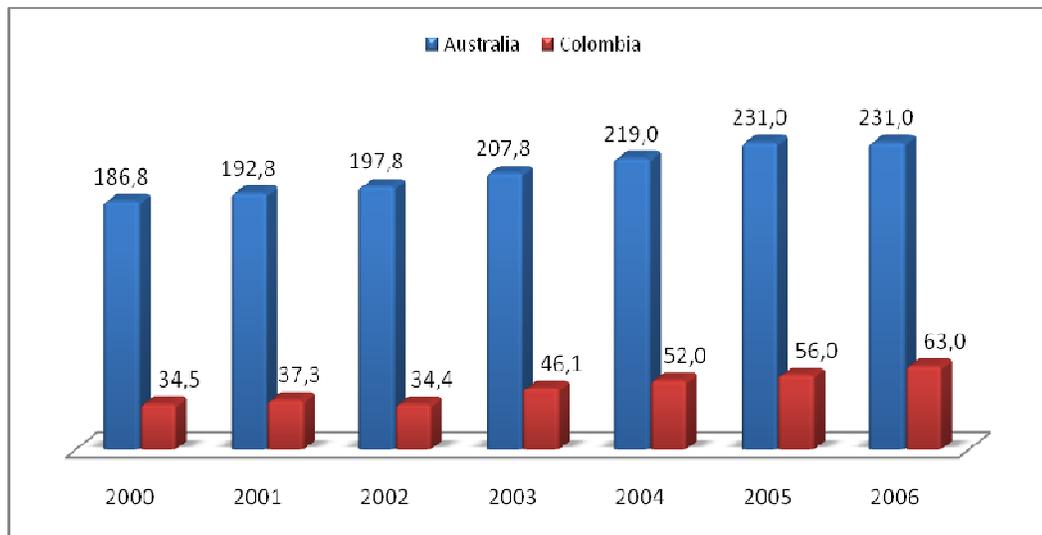
Tal como se muestra en el gráfico 13, la producción de carbón en el país en los últimos cuatro años ha tenido un crecimiento progresivo y aun cuando Venezuela le sigue en niveles de producción, es notorio y muy relevante el gran aporte que le hace Colombia a toda la región con sus altísimos niveles de producción del mineral.

En lo que respecta a la oferta del mineral, Colombia en los últimos años se ha logrado posicionar en un importante sexto lugar a nivel mundial, el país se ha logrado destacar entre las grandes potencias exportadoras de carbón y ha conseguido capturar nuevos mercados a los cuales enviar su producto en los últimos años. El mercado del carbón en general ha presentado un crecimiento y desarrollo impresionante, en gran parte debido al acelerado crecimiento y evolución que han tenido los países Asiáticos, los cuales se ubican como los principales demandantes del mineral para la generación de energía, así como la reciente alza en los precios del petróleo.

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores el país que principalmente se destaca como el numero uno por excelencia en las exportaciones de carbón es Australia, el cual posee una característica particular, y es el ocupar este puesto en los mercados mundiales sin ser necesariamente el país que posee los mayores niveles de producción o reservas (véase gráfico 12), cosa que igualmente pasa con Colombia; y es que esto se debe a que estos países exportan mas que lo que consumen internamente.

Debido a este excedente que le queda al país para negociar, es que se ha logrado alcanzar el importante puesto en el cual se ubica hoy en día, sin embargo es bastante notoria la diferencia que posee frente a Australia, el principal exportador de carbón, véase gráfico 14.

Gráfico 14
Exportaciones de Carbón Colombia vs Australia
Millones de Toneladas



Fuente: Elaboración propia con base a datos del World Coal Institute

Esta acelerada bonanza que se ha presentado en el mercado carbonífero en los últimos años, el país la ha sabido aprovechar muy bien así como el sector minero en general, ya que debido al constante crecimiento del mercado

mundial se han generado en el gobierno nuevas reformas y proyectos que estimulan y favorecen a la explotación y producción de carbón, así como también es han visto estimuladas e incrementadas las inversiones por parte de compañías extranjeras en este sector de la economía, lo cual se traduce en puntos favorables en la balanza de pagos nacional así como en el nivel de regalías que recibe el país.

2.4 Inversiones en el Sector Carbonífero de Colombia

El inicio de la explotación de carbón en Colombia se dio en el siglo XX, y las primeras fábricas que demandaban en grandes cantidades el mineral, eran las fábricas de cementos, textiles, ladrillos y hornos de sal. Pero la intensificación de los procesos industriales y de urbanización lograron significativos impulsos en el sector carbonífero que permitieron la expansión en cuanto a la producción de las minas.

Posteriormente a esto hubo una época en la que el protagonismo que desempeñaba el sector carbonífero disminuyó, debido a la disminución de precios del petróleo y gas natural, por tal razón se notó una desaceleración del consumo del mineral en las zonas industriales y en las áreas urbanas que utilizaban este recurso de manera doméstica.

No obstante en este mismo tiempo se presentó una reorientación en la canasta energética relacionados con los precios y disponibilidad de los mismos, lo cual permitió ver la necesidad de recobrar el carbón como un mineral energético estratégico, además del petróleo y gas, con esto se dio paso a un proyecto para ingresar al carbón a grande escala en el mercado, el cual es el Cerrejón zona norte, central y sur.

Estos tres sectores son unas de las más grandes inversiones que se ha hecho en Colombia con respecto a este sector, que poseen en su totalidad 3.933,30 Mt, y también una infraestructura sólida que son una línea férrea de 194 km

entre mina y puerto y dos muelles con capacidades de 35.000 t y 150.000 t respectivamente³².

El Cerrejón es sin duda una de las más grandes inversiones que tiene la Costa Caribe, está ubicado en La Guajira y en sus comienzos pertenecía la mitad al estado colombiano y la otra mitad a extranjeros, pero con el pasar del tiempo El Cerrejón ha sido totalmente adquirido por extranjeros y hoy en día su razón social es Carbones del Cerrejón Ltd.

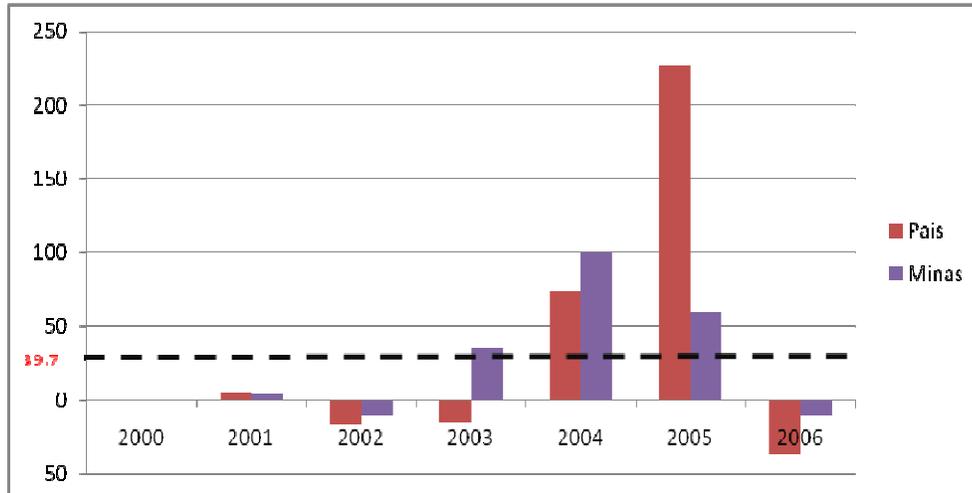
En la siguiente tabla se muestra la participación de inversión extranjera que ha tenido el sector de minas sobre el total nacional, se observa que del 2000 al 2004 la participación tuvo pequeños crecimientos en comparación con el 2005 y 2006 que presentaron los mayores incrementos de participación con 1.981 y 1.783 M de \$US respectivamente. Estos incrementos se desarrollaron principalmente por la adquisición neta de las multinacionales en las zonas como la Guajira y el Cesar, que son las mayores zonas productores del país.

³² La cadena del carbón, recuperado en febrero 17 de 2008 de Unidad de Planeación Minera y Energética (UPME), en http://www.upme.gov.co/Docs/Cadena_carbon.pdf

Gráfico 15

Tasa de crecimiento promedio anual Inversión extranjera directa en Colombia

Millones de US



Fuente: Elaboración propia con base a datos del Ministerio de Minas y Energía

Lo cual coloca al país en una posición poco beneficiada ya que el dominio total a manos extranjeras ha traído consigo innumerables quejas por parte de los trabajadores y los pobladores de estas regiones, pero en ellas también sobresalen benéficos, como son las regalías por la explotación en sus suelos y donaciones al desarrollo de la comunidad.

En cuanto a las regalías de los principales minerales es el carbón quien recauda más de la mitad entre los metales de ese sector, principalmente en el 2005 estas regalías ascendieron a unos \$ 468.000 millones con relación al 2004 que se produjo una cifra de \$ 334.168 esto quiere decir que hubo un aumento del 28,64% del año 2004 al 2005.

Tabla 12
Impuesto y Regalías recaudados de los principales minerales
(2000-2006)

Metales Preciosos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Carbón	64.859	171.526	183.513	221.012	334.168	468.327	563.119
Oro	22.486	16.361	16.128	49.042	39.154	38.568	26.329
Ferróniquel	51.371	15.182	27.148	64.928	76.488	106.271	134.917
Esmeraldas	3.122	3.364	3.679	3.753	2.205	3.661	5.623
Platino	490	1.225	1.120	1.229	3.418	i.m.p	i.m.p
Hierro	1.192	1.310	1.246	1.211	1.058	1.919	3.866
Plata	84	87	77	135	129	i.m.p	i.m.p
sal	787	1.520	1.552	1.386	1.550	1.855	1.973
Total	144.391	210.575	234.464	342.696	458.170	620.601	735.828

Fuente: Boletín Estadístico de minas y energías 2002 – 2007 i.m.p incluido en metales preciosos

Entre los años 2006 y 2008 la Drummond realiza inversiones por más de US \$ 1.100 millones para aumentar la producción para la exportación en todo el mundo, entre los planes de esta compañía están abrir las minas El Descanso y La Loma ambas en el Cesar y también inversiones en infraestructura todo esto para suplir todas las cantidades demandas por el mercado externo³³.

2.5 Empleo y Desarrollo Social Generado por el Carbón

El desarrollo social que se ha generado con el mineral, depende en su gran mayoría de las regiones donde más se produzca y mayores reservas se tenga de él, por esta razón se clasifican como gran minería, mediana minería y

³³ *Ibíd.* pág. 30

pequeña minería, con estas tres se clasifica como es el desarrollo y empleo que se da en la región.

La gran minería es la que se presenta en los departamentos de La Guajira y Cesar, donde se realizan los mayores trabajos de exploración y extracción de carbón, en éste el porcentaje de empleo generado por el mineral es mayor debido a que poseen muchas reservas y gran parte de ellas son para el consumo externo, la mediana minería está localizada en parte en Cesar (La Jagua de Ibirico), que se ha visto fortalecida con el desarrollo de sus proyectos como son minería a cielo abierto y subterránea.

Y por último y sin ser menos importante la pequeña minería que se da básicamente en el interior del país, y esta se realiza de manera subterránea o de socavón, en estos tres sectores se maneja el porcentaje de participación en el desarrollo que se ha visto en los departamentos gracias al carbón.

Por otra parte vemos un factor muy importante en estas tres clases de minerías y departamentos a los que ellas pertenecen como es el nivel educativo, el cual es mucho mejor para los departamentos de La Guajira y Cesar (Gran Minería), el nivel educativo de sus trabajadores es superior o técnico, esta situación también se presenta en la mediana minería, pero en la pequeña minería el nivel educativo solo alcanza a primaria o ninguna clase de estudio.

Pero un hecho interesante es que de un periodo hacia acá la disminución en los trabajos que solo necesitan como requisitos la primaria o ningún nivel educativo han venido disminuyendo, esto debido a el compromiso que tiene los organismos en proteger los derechos de los niños erradicando el trabajo de los menores en las minas, así mismo se ha aumentado el nivel de preparación a nivel técnico o profesional en la Guajira y el Cesar.

Pero sin lugar a dudas son los departamentos de La Guajira y Cesar los que más beneficios reciben por la producción del mineral, en el caso de La Guajira la más grande mina del cielo abierto en el país, el 59% es el porcentaje que posee en la generación de empleos directos e indirectos a nivel nacional aportes parafiscales de unos 28.000 millones de pesos a la región así como el

45% de su PIB pertenece a esta actividad, desembolsos de \$ 8.488 millones de pesos para salud, educación, proyectos productivos y donaciones³⁴.

En educación El Cerrejón ha donado becas a la excelencia, así como también capacitaciones frecuentes a sus maestros y planes de mejoramiento educativo. En salud cada año realiza brigadas para 8000 personas, también unidades medicas-odontológicas, alianzas gobierno local y cerrejón para el mejoramiento de la infraestructura pública, ayudas al mejoramiento del saneamiento básico como agua, letrinas y electrificación³⁵.

Brinda plan de ayuda para las comunidades indígenas, programas productivos como agricultura, artesanías, caprinocultura entre otros, también programas sociales como molinos de vientos, suministros de agua e irrigación.

³⁴ Carbón para el mundo, Progreso para Colombia, recuperado el día 4 de Mayo de 2008 en http://www.cerrejoncoal.com/secciones/CERWEB/HOME/GENERAL/SEGURIDAD/seccion_HTML.html

³⁵ *Ibíd.*

3. DETERMINANTES DE LAS EXPORTACIONES DE CARBON EN COLOMBIA

Este capítulo se desarrolló con el objetivo de identificar cuáles son los determinantes de las exportaciones de carbón en Colombia y así poder analizar la relación que existe entre las exportaciones del mineral colombiano y el precio de éste, así como con los precios de otros sustitutos, la demanda mundial del mineral y la tasa representativa del mercado nacional, entre otras.

Dado que el objetivo de este trabajo es identificar y analizar la relación entre las exportaciones de carbón en Colombia con las variables ya mencionadas, se optó por emplear un análisis econométrico a través de regresiones robustas, con el fin de cuantificar la relación entre las variables independientes y la variable dependiente del estudio.

A través de estas regresiones robustas lo que se desea es conocer y explicar mejor la relación entre las variables independientes y la variable dependiente del estudio, es decir se desarrolló un modelo explicativo, ya que el fin principal sería encontrar las variables determinantes de la demanda de carbón, así como evidencias de asociación entre éstas y la variable dependiente del estudio y así determinar el efecto que hay entre ellas.

3.1 Análisis Teórico

Tras revisiones bibliográficas e investigaciones realizadas previamente se logró determinar para el estudio las siguientes variables como los posibles determinantes de las exportaciones de carbón en Colombia:

- Precios internacionales del carbón
- Precios internacionales del petróleo
- Tasa representativa del mercado colombiano
- Demanda mundial de carbón
- Precios internacionales del gas

Según las teorías económicas lo que se esperaría al desarrollar el modelo econométrico es que los precios internacionales del carbón resultaran como una variable de signo negativo, ya que en la medida que los precios del carbón disminuyan mas se incrementaría las cantidades demandadas de este. Al analizar los precios internacionales del petróleo y gas se esperaría que estas variables resultaran de signo positivo, ya que al ser el carbón un combustible sustituto del petróleo y gas, se esperaría que en la medida que los precios de estos combustibles aumenten ese aumento se vea reflejado de forma positiva en la demanda de su principal bien sustituto, el carbón; este incremento en la demanda de igual forma se refleja en las exportaciones del mineral colombiano.

De la tasa representativa del mercado, se esperaría que esta resultara de signo positivo; ya que en la medida que se presente devaluación del peso colombiano este fenómeno favorece y estimula las exportaciones nacionales, es decir se estimularían de manera positiva las exportaciones del carbón en el país. De la demanda mundial de carbón, se espera que resulte de signo positivo, ya que al aumentar la demanda de este mineral en los mercados internacionales se estaría estimulando las exportaciones del mismo.

3.2 ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

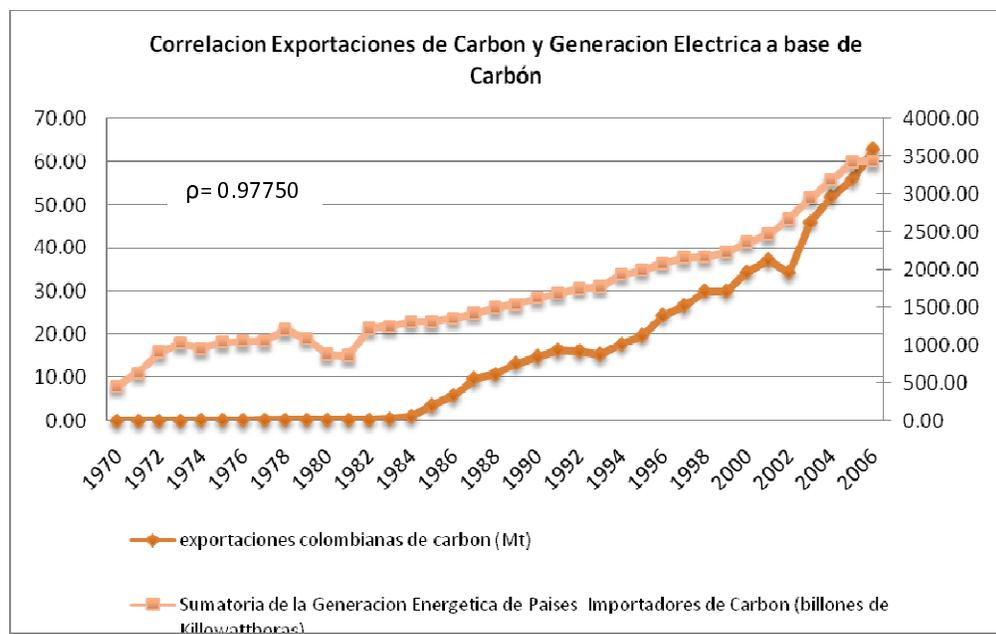
3.2.1 Demanda Mundial y Exportaciones Colombianas de Carbón

La demanda mundial de carbón en los últimos años ha tenido un crecimiento significativo, esto debido al aumento en el consumo del mineral por parte de los países asiáticos principalmente Japón; de igual forma este buen comportamiento en la demanda se refleja en las exportaciones colombianas del mismo, ya que tal como se observa en el gráfico No16 estas dos variables poseen un coeficiente de correlación de 0,9775 lo cual indica que entre la demanda de carbón y las exportaciones colombianas del mismo hay un alto grado de asociación, esta correlación es positiva, es decir son directamente

proporcionales, en la medida en que la demanda mundial de carbón se incrementa de igual forma las exportaciones colombianas de este mineral lo harán.

En el gráfico también se puede notar que desde los años 80's el comportamiento de ambas variables han mantenido un aumento constante y positivo.

Gráfico 16



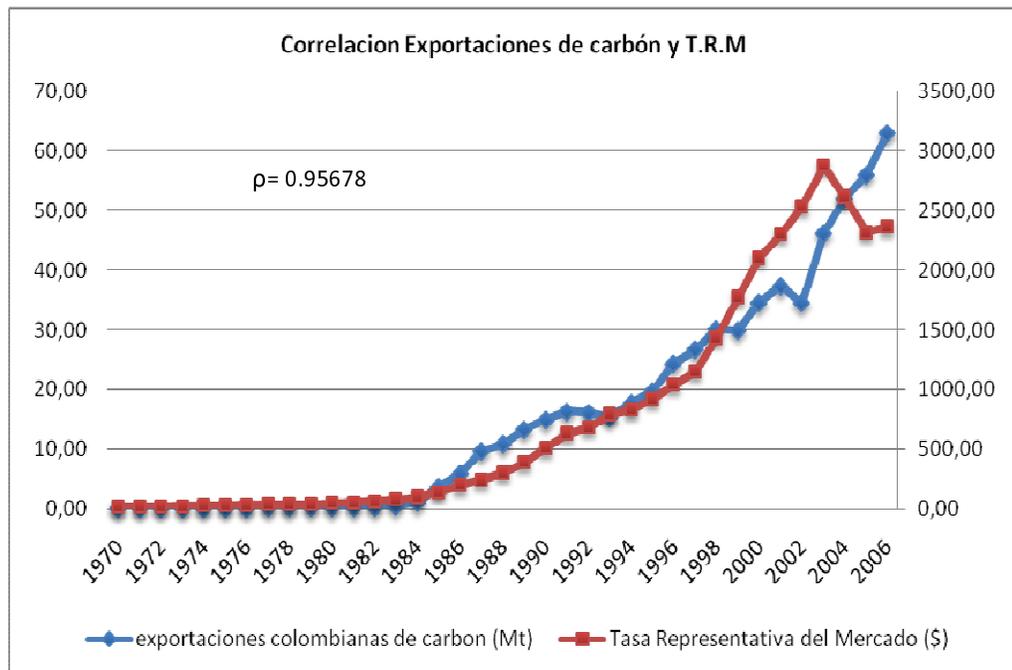
Fuente: Elaboración propia con base a datos reportados por el DANE y la U.S.A IEA

3.2.2 Exportaciones de carbón Colombianas y la Tasa Representativa del Mercado

La moneda colombiana a través de la historia ha mostrado una tendencia a la devaluación, hecho que se ve reflejado en la tasa representativa del mercado; la cual en los últimos ha presentado un crecimiento significativo, lo cual se ve reflejado de igual forma en las exportaciones del país, ya que en la medida que aumenta ésta se estimulan las exportaciones nacionales incluyendo las de carbón.

Tal como se evidencia en el siguiente grafico la T.R.M y las exportaciones de carbón en Colombia presentan un coeficiente de correlación de 0.9567, la asociación de estas dos variables arrojó el signo esperado, es decir hay una correlación positiva entre ellas, lo que indica que entre estas dos variables existe una relación directamente proporcional. Se evidencia además que las variables poseen un comportamiento con similares proporciones, desde el principio hasta el final de periodo estudiado ya que ambas variables mantuvieron una tendencia similar.

Grafico 17



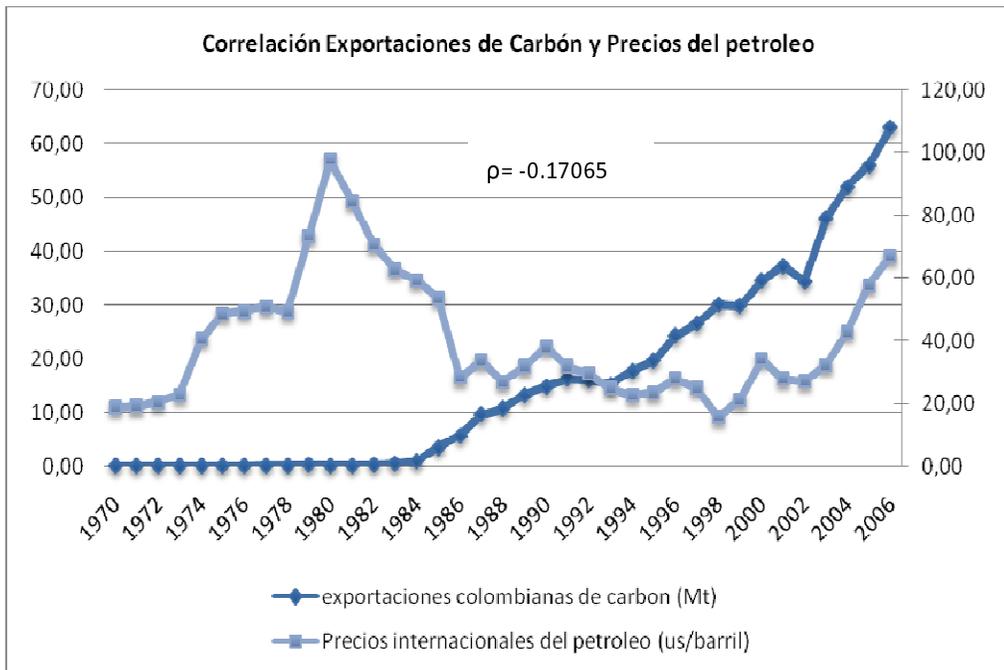
Fuente: Elaboración propia con base a datos reportados por el DANE y la Superintendencia Financiera

3.2.3 Exportaciones de Carbón colombiano y Precios del Petróleo

En materia de combustibles el carbón se destaca como el principal sustituto del petróleo, por lo tanto los cambios que se generen en el mercado de éste se ven reflejados en forma directa en el mercado del carbón, como es el caso de los precios internacionales del petróleo ya que según la teoría económica, al aumentar éstos de igual forma se genera un incremento en la demanda de carbón, hecho que igualmente se refleja en la exportaciones del mineral.

El coeficiente de correlación entre los precios internacionales del petróleo y las exportaciones colombianas de carbón dio como resultado -0.1706 , lo cual indica que estas variables son inversamente proporcionales aun cuando no presentan un nivel de asociación fuerte entre las dos, por lo tanto según el índice de correlación de estas variables se podría determinar que al aumentar una los precios del petróleo se disminuirían las exportaciones de carbón en Colombia, (véase grafico 18).

Grafico 18



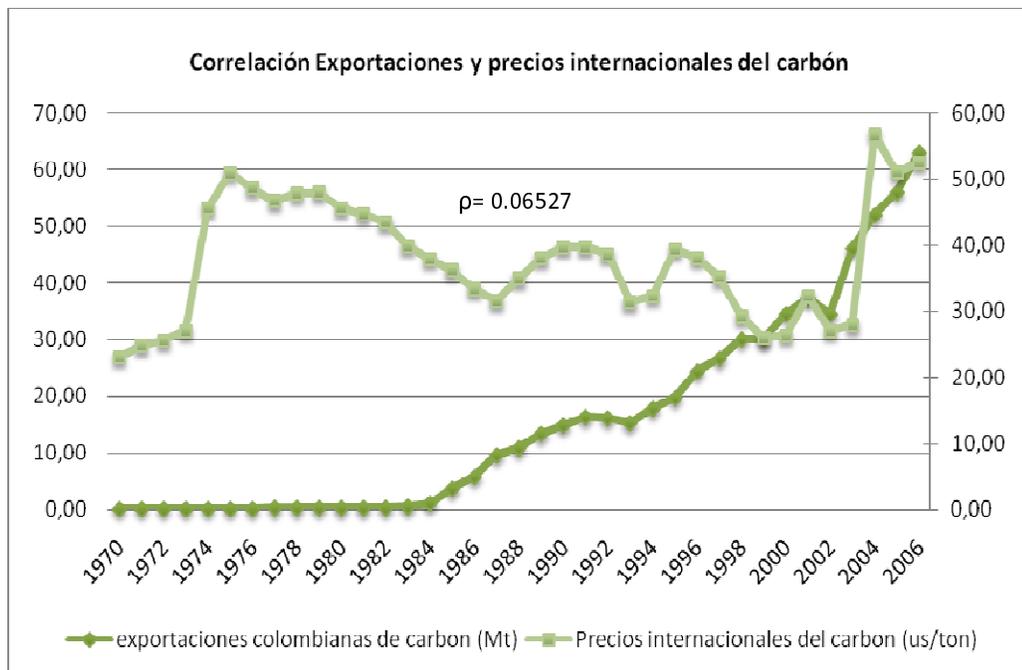
Fuente: Elaboración propia con base a datos reportados por el DANE y Platts

3.2.4 Precios del Carbón y Exportación de carbón en Colombia

Los precios internacionales del carbón a través de los años han mostrado una evolución positiva, presentando bajas, pero de igual forma la tendencia siempre ha sido creciente. Las exportaciones de carbón colombianas en los últimos años han mostrado una tendencia positiva, principalmente desde 1985.

En la siguiente grafica donde se comparan las exportaciones de carbón colombiana frente a los precios internacionales del carbón, el coeficiente de correlación entre estas dos variables es 0.0652, lo cual indica que poseen una correlación positiva, es decir estas variables son directamente proporcionales; ya que en la medida que los precios del carbón aumenten de igual forma este comportamiento se reflejara de manera positiva en las exportaciones del mineral.

Grafico 19

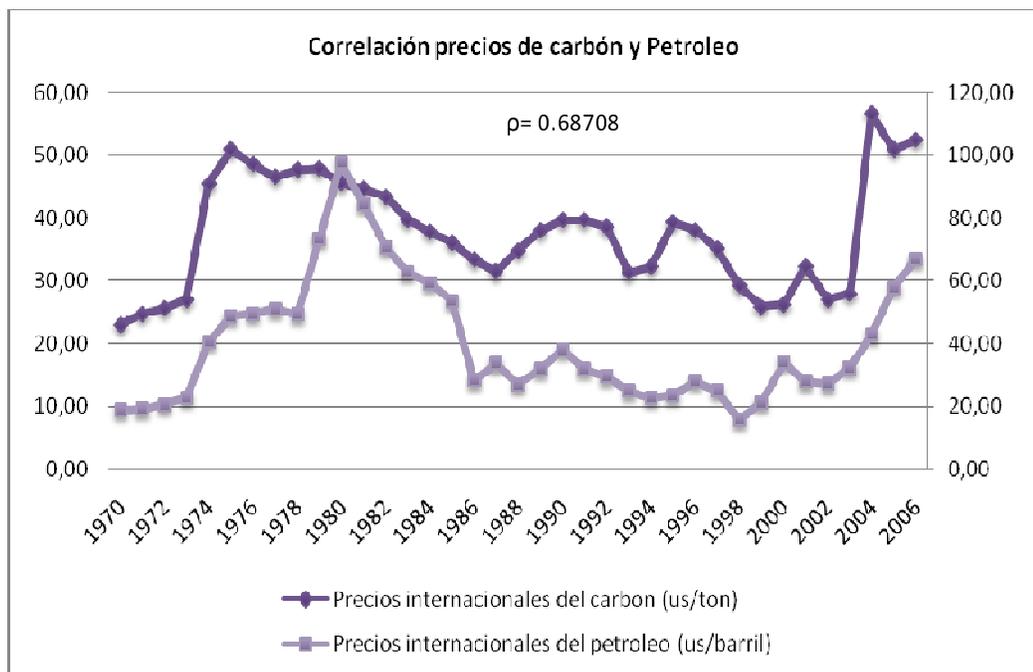


Fuente: *Elaboración propia* con base a datos reportados por el DANE y Platts.

3.2.5 Precios del Carbón y Petróleo

Los precios del petróleo a través de los años han tenido una tendencia bastante irregular y esto debido en gran parte a las mismas características que presenta el combustible ya que éste es muy sensible a ser afectado por cambios económicos o políticos. Tal como se muestra en el siguiente gráfico donde se comparan precios del carbón y del petróleo, el coeficiente de correlación entre estas dos variables es 0.6870, lo cual indica que poseen una correlación positiva, es decir estas variables son directamente proporcionales, ya que en la medida que una de éstas variables aumente o disminuya de igual forma se reflejará en la otra.

Gráfico 20



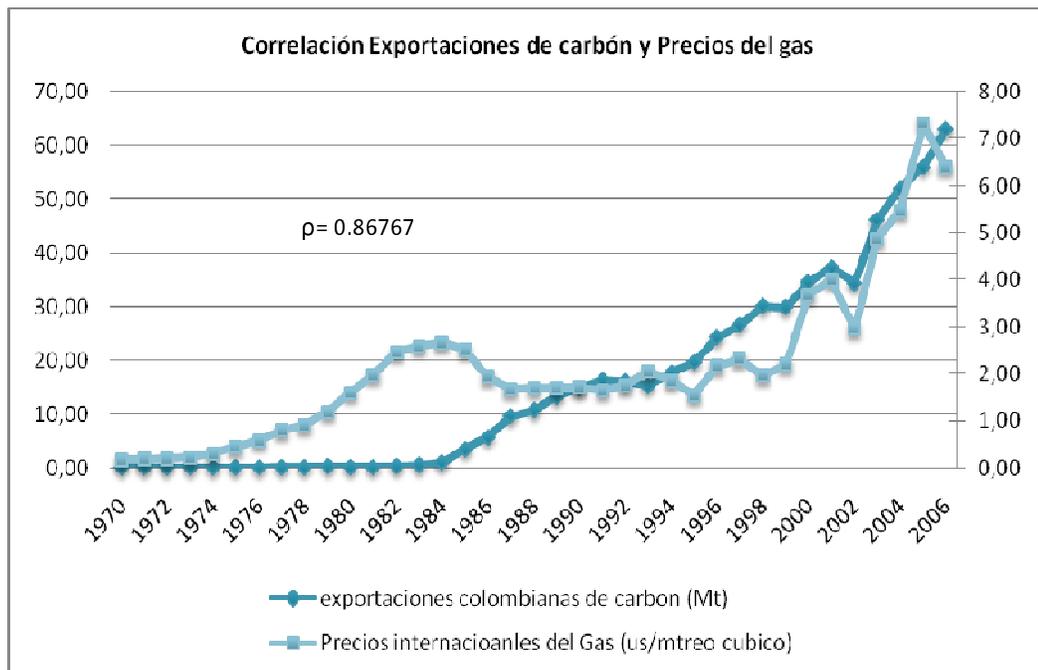
Fuente: Elaboración propia con base a datos reportados por Platts

3.2.6 Exportaciones de Carbón en Colombia y Precios Internacionales del Gas

Los precios internacionales del gas a través de los años han mostrado una evolución positiva, presentando bajas, pero de igual forma la tendencia siempre ha sido creciente, principalmente desde el año 2002.

En la siguiente grafica se comparan las exportaciones de carbón colombiana frente a los precios internacionales del gas, el coeficiente de correlación entre estas dos variables es 0.867, lo cual indica que poseen una correlación positiva, es decir estas variables son directamente proporcionales ya que en la medida que una de estas aumenta la otra variable se favorecerá positivamente.

Grafico 21



Fuente: Elaboración propia con base a datos reportados por el DANE y la EIA

3.3 Análisis Empírico del Modelo Econométrico

Para el desarrollo del modelo inicialmente se determinaron las series de tiempo a usar, las cuales fueron desde el año 1970 hasta 2006, se prosigió a crear una base de datos donde se incluyeron todas las variables independientes posibles, las cuales se contrastarían con la variable dependiente del estudio, las exportaciones de carbón en Colombia.

La información utilizada en la construcción de la base de datos son, series anuales entre Enero y diciembre de 1970 al 2006 y el año base a tomar fue 1970; dando como resultado la construcción de una base de 36 datos por variable, los datos se obtuvieron de fuentes como la Superintendencia financiera, el Departamento Nacional Administrativo de Estadísticas DANE y el Banco de la República, entre otras. En el anexo 1 se detalla la construcción de la base de datos y las fuentes de cada una de las variables utilizadas.

Siguiendo la metodología planteada se prosigió a realizar la pruebas con las variables independientes estimadas (véase anexo2), buscando construir el mejor modelo posible a partir de los datos establecidos para el estudio, y así estimar los coeficientes de correlación a partir de los cuales se desarrollarían las deducciones del modelo, dando como resultado final la siguiente ecuación donde se muestran las variables más significativas para el estudio.

$$Exc_t = \beta_0 + \beta_1 pr\ carbón_t + \beta_2 pr\ fuel\ oil_t + \beta_3 pr\ diesel_t + \beta_4 pr\ gas_t + \beta_5 pr\ gasolina_t + \beta_6 trm_t + \beta_7 DM_t + \xi_t$$

Pr carbón: precios internacionales del carbón

Pr fuel oil: precios internacionales del fuel oil

Pr diesel: precios internacionales del diesel

Pr gas: precios internacionales del gas

Pr gasolina: precios internacionales de la gasolina

Trm: Tasa Representativa del Mercado Colombiano

Dm: Demanda Mundial de carbón, determinada en el modelo por la Sumatoria de la Generación Energética a Base de Carbón por parte de los principales países importadores

Al realizar las regresiones respectivas, empleando el método de dos estados, con las variables seleccionadas se obtuvo la siguiente tabla como resultado de las mismas.

Resultados del Modelo

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
-----+-----					
excc	38	17.07734	19.85836	.0072	69.04
prcarbon	38	38.59742	10.36295	23.03	70.4283
prgas	38	2.263184	1.790168	.171	7.33
prfueloil	38	1.061571	.4976244	.453	2.6805
trm	38	812.1991	940.6165	18.4925	2875.054
-----+-----					
sumgepicm	38	1720.311	812.1632	456.9	3438.873
prpetroleo	38	41.20973	20.51861	15.7	97.68

Linear regression

Number of obs = 38

F(6, 31) = 377.23

Prob > F = 0.0000

R-squared = 0.9833

Root MSE = 2.8023

		Robust					
	excc	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	prcarbon	.2731048	.0963873	2.83	0.008	.0765216	.469688
	prgas	-1.806607	1.22495	-1.47	0.150	-4.304909	.6916942
	prfueloil	18.5119	3.081515	6.01	0.000	12.22711	24.79669
	trm	.0094028	.0017665	5.32	0.000	.0058	.0130057
	sumgepicm	.0069082	.0031061	2.22	0.034	.0005732	.0132432
	prpetroleo	-.2008316	.069589	-2.89	0.007	-.3427592	-.0589039
	_cons	-20.27185	2.699138	-7.51	0.000	-25.77678	-14.76693

Como resultado de la regresión realizada se puede estimar que la variable precios de carbón es estadísticamente significativa para las exportaciones de carbón colombiano, aunque no arroja el signo esperado, ya que según la teoría económica, lo que se esperaría es que fuese de signo negativo porque en la medida que los precios disminuyan se incrementarían las cantidades demandadas del mismo en 0.273%³⁶.

³⁶ Este fenómeno en los precios se debe posiblemente a que en el modelo se está estudiando las exportaciones colombianas frente a los precios internacionales del carbón, por lo que un aumento en estos se deba a crisis de abastecimiento en los mercados mundiales y así no se afecten las exportaciones colombianas sino que contrario a esto se estimule ya que se estaría demandando mas con el fin de suplir las falencias en la oferta por parte de otros mercado.

Se evidencia además que la variable precios del fuel oil es estadísticamente significativas y arrojan el signo esperado, por lo que se podría decir que al aumentar el precio de esta, por ser el carbón un sustituto, se estimularía la demanda del mismo y por consiguiente se aumentarían las exportaciones colombianas del mineral en un 18.51%. La variable precios gas es estadísticamente significativas pero no arrojó el signo esperado, ya que al ser negativo lo que indica es que en la medida que los precios de esta variable aumenten, las cantidades demandadas del carbón colombiano disminuirán.

La variable tasa representativa del mercado es estadísticamente significativa para el estudio, así como también arrojó el signo esperado, por lo que se podría determinar que en la medida que se presente devaluación en el país, las cantidades demandadas de carbón colombiano se incrementaran en 0.0094%.

La variable sumgepicm³⁷ es estadísticamente significativa para el modelo así como también arroja el signo esperado, por lo que se puede determinar que en la medida que se incremente la demanda de carbón para la generación energética en los mercados internacionales, se incrementaran o estimularan las exportaciones del mineral en Colombia en 0.0069%.

La variable precios del petróleo resulto significativa, aun cuando no arrojó el signo esperado ya que al ser negativo lo que indica es que en la medida que los precios del petróleo aumenten se disminuirían las cantidades demandadas de carbón en -0.20%.

Debido a que se realizaron regresiones robustas, el modelo no presentó problemas de heteroscedasticidad, multicolinealidad, y normalidad, ya que no se originaron problemas de correlación demasiado significativos entre las variables así como falta de linealidad en las mismas por efecto de la varianza de las variables.

³⁷ La demanda mundial de carbón se instrumentalizó en el modelo a través de la variable sumgepicm donde se tomaron el cuenta los bienes sustitutos, la tasa de crecimiento de los PIB se los países importadores de carbón así como el consumo del mineral para la generación energética.

CONCLUSIONES

A nivel mundial el mercado del carbón es liderado principalmente por países como China, EEUU, India, Australia, Sur África y Rusia, donde China ha participado de manera uniforme con una tasa de crecimiento promedio anual de 13,6% con respecto a los principales productores anteriormente mencionados, no obstante los países latinoamericanos como Colombia lideran una gran participación y aunque no mayor y/o igual a los grandes productores de carbón mundial, este participa con una tasa de crecimiento promedio anual de 10,5% sobre la producción Latinoamérica de carbón.

La evolución de la producción del carbón es mayor y competitiva gracias a la región del Caribe, la cual se ha venido fortaleciendo debido al capital extranjero, entre los mas destacados se encuentra el cerrejón ubicado en la Guajira con una producción de 80,800.307Mt total comprendidos entre 2004 - 2006, paralelamente a este se encuentra el departamento del Cesar con la multinacional Drummond Ltda que en ese mismo lapso de tiempo tuvo 73,753.795 Mt, abarcando una diferencia entre estos dos departamentos de 7,046.512 Mt ese mismo trimestre, lo cual define a estos departamentos como la base de la producción y exportación de carbón en el territorio colombiano, sin dejar atrás a los departamentos del interior que tiene una producción inferior con aras a la proyección externa en los próximos años .

Colombia es uno de los países donde las exportaciones de carbón han experimentado un crecimiento fuerte entre 2000 -2006. Efectivamente en estos años la tasa de crecimiento promedio de las exportaciones fue 11,22% anual; A su vez la producción aumento un 50,5% promedio anual, logrando posicionarse como el sexto exportador a nivel mundial, principalmente en países como EEUU con un participación de 37,8% y Holanda 14,57% anual.

De acuerdo al resultado del modelo, todas las variables son significativas en las exportaciones de carbón Colombiano, pero no todas arrojaron el signo esperado.

Es el caso de los precios del carbón, precios del gas, y los precios del petróleo, estas variables fueron muy significativas pero su signo negativo no era lo que se esperaba, y las variables de precios del fuel oil, T.R.M y la sumatoria de la generación eléctrica arrojan los signos correspondientes a la revisión bibliográfica planteada a lo largo del documento.

Las estimaciones econométricas muestran estadísticamente que los determinantes de la exportaciones colombianas son: Precio del Gas Precio del Petróleo , Precio del Carbón , Precio del Fuel Oil, T.R.M y la sumatoria de los principales países (Japón, UK ,Corea, China Taipéi) importadores de carbón a nivel mundial para la generación de energía eléctrica.³⁸

³⁸ La oferta mundial de carbón fue una variable que se considero en el estudio, pero al realizar las regresiones econométricas con las diferentes combinaciones de variables, en todas esta variable resultada poco significativa para el estudio, por tal razón es que en la salida final del modelo esta no aparece.

BIBLIOGRAFIA

Cerrejón Ltda., Carbón para el mundo, Progreso para Colombia,
http://www.cerrejoncoal.com/secciones/CERWEB/HOME/GENERAL/SEGURIDAD/seccion_HTML.html

Francke, Pedro. El Desarrollo Económico Nacional en Tres Ejes de Análisis, Pobreza, Crecimiento y democracia, Recuperado el 04 de Junio de 2008

Francke, Pedro. Regalías Mineras y Modelo Primario Exportador, Recuperado el 04 de Junio de 2008

Germán Corredor A. Carbón en América Latina,

www.cepal.org.ar/drni/noticias/noticias/9/30239/14_Sr.Corredor.pdf

Instituto Mundial del Carbón, El Carbón Como Recurso: Una Visión General de Carbón,

http://www.worldcoal.org/assets_cm/files/PDF/spanish_coal_resource.pdf

Instituto Mundial del Carbón, El Mercado Global del Carbón,

http://www.worldcoal.org/assets_cm/files/PDF/spanish_coal_resource.pdf

Jannariello-Monroy, María, León Javier & Oliva Carlos. El Comportamiento de las Exportaciones en Colombia: 1962-1996, Departamento Regional de Operaciones, División de Países, Agosto de 1999

Joaquín Vilorio de la Hoz. La Economía del Carbón en el Caribe Colombiano; Publicado por el Banco de la República

Krugman & Obstfeld. Economía Internacional, Teoría y Política 5ta Edición, Parte I Teoría del Comercio Internacional Capítulos 2-3-4, Editorial, Addison Wesley.

Ministerio de Minas y Energías, El Sector Minero Colombiano,
www.proexport.gov.co/vbecontent/library/documents/DocNewsNo5709DocumentNo6466.PDF

Ministerio de Minas y Energías, Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), La cadena del Carbón: El Carbón Colombiano Fuente de Energía para el Mundo,

http://www.upme.gov.co/Docs/Cadena_carbon.pdf,

Ministerio de Minas y Energías, Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), Mercado Nacional e Internacional del Carbón Colombiano,

http://www.upme.gov.co/Docs/Mercado_Carbon.pdf

Ministerio de Minas y Energías junto a Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), Plan Nacional de Desarrollo Minero 2002 – 2006, <http://www.upme.gov.co/Docs/pndm/plan%20nacional3.pdf>

Misas & Ramírez, Exportaciones No Tradicionales en Colombia y sus Determinantes, Banco de la República, Abril de 2001

Pérez Cesar, Estadística Aplicada a Través de Excel, Cáp.12 Análisis de la Varianza, 12.3 Análisis de la Varianza con varios factores. Editorial Prentice Hall 2004.

Ramírez, María & Silva, Luisa. Exportaciones no Tradicionales en Colombia y sus Determinantes, Banco de la República Subgerencia de Estudios Económicos, Abril de 2001

Thomas Michael Power, Minería: excavarnos la propia tumba, <http://www.ecoportel.net/content/view/full/64819>

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), Boletín Estadístico de Minas y Energías 1999 - 2005,

http://www.upme.gov.co/Docs/boletin_estadistico_1999_2005.pdf

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), Plan Nacional de Desarrollo Minero 2007 – 2010: gestión pública para propiciar la actividad minera, http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Nal_Des_Minero_2007_2010.pdf

BIBLIOGRAFÍAS WEB

<http://www.dinero.com>

<http://www.ecoportal.net/content/view/full/64819>

<http://www.gerencie.com/comercio-internacional.html>

<http://www.imcportal.com/estadisticas>

<http://www.imcportal.com>, Industria Minera en Colombia

<http://www.likuen.com/spip.php?article1>, Estadísticas de Consumo de Energía Primaria a Nivel Mundial publicado

<http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/esp/esp-27.htm> , Curso De Ecosistemas Y Políticas Públicas Parte III. El Sistema Económico.

<http://www.upme.gov.co/sectorminero>

<http://www.ecologiasocial.com/biblioteca/Schuldt.htm>, Jürgen Schuldt

<http://www.worldcoal.org>, Coal Facts

ANEXO A

FUENTES BASE DE DATOS

- EXPORTACIONES DE CARBON EN COLOMBIA (Valor FOB)
Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE
- PRODUCCION DE CARBON EN COLOMBIA (Mt)
Bp Satatical Review of Energy
- PRECIOS INTERNACIONALES DEL CARBON (US/TON)
Indexmundi-datos reportados en platts
- PRECIOS INTERNACIONALES DE PETROLEO (US/ Barril)
Indexmundi-datos reportados en platts
- PRECIOS INTERNACIONALES DEL GAS (US/ Miles de Metros Cúbicos)
Energy Information Administration EIA
- TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO (\$) / US\$)
Banco de la República de Colombia – Superintendencia Financiera de Colombia
- PRODUCCION MUNDIAL DE PETROLEO (Mt)
Bp Satatical Review of Energy
- PRODUCCION MUNDIAL DE GAS (Billones de Metros Cúbicos)
Bp Satatical Review of Energy
- PRECIO INTERNACIONAL DE LA GASOLINA (us / Galón)
Energy Information Administration EIA
- PRECIOS INTERNACIONALES DEL DIESEL (us /Galón)
Energy Information Administration EIA
- PRECIOS INTERNACIONALES DEL FUEL OIL (us/Galón)
Energy Information Administration EIA
- TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PAISES IMPORTADORES DE CARBON (US\$ Billions)
World Bank, World Development Indicators
- GENERACION ELECTRICA A BASE DE CARBON DE LOS PRINCIPALES PAISES IMPORTADORES (Billones Kilowattthoras)
Energy Information Administration EIA
- OFERTA MUNDIAL DE CARBOM
Bp Satatical Review of Energy

ANEXO B

REGRESIONES ECONÓMICAS

Source	SS	df	MS	Number of obs =	38
-----+-----					
Model	14564.6029	14	1040.32878	F(14, 23) =	902.44
Residual	26.5142033	23	1.15279145	Prob > F =	0.0000
-----+-----					
Total	14591.1171	37	394.354516	R-squared =	0.9982
-----+-----					
				Adj R-squared =	0.9971
				Root MSE =	1.0737

excc	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
pccol	.9931212	.1038577	9.56	0.000	.7782753	1.207967
prcarbon	.0444133	.0488316	0.91	0.373	-.0566025	.1454292
prpetroleo	-.0636594	.0524515	-1.21	0.237	-.1721635	.0448448
prgas	-.8356049	.5794637	-1.44	0.163	-2.034317	.3631071
trm	.0014906	.0013149	1.13	0.269	-.0012295	.0042106
pmp	.0021775	.0028883	0.75	0.459	-.0037975	.0081524
pmg	-.0024985	.0065922	-0.38	0.708	-.0161354	.0111384
prgasolina	.4769387	9.102532	0.05	0.959	-18.35308	19.30696
prdiesel	5.588633	8.410827	0.66	0.513	-11.81049	22.98776
prfueloil	-.0442339	2.993366	-0.01	0.988	-6.236482	6.148015
sumgdpimpc	.0015048	.0012727	1.18	0.249	-.0011279	.0041375
sumgdpimpcm	-.0022876	.0017282	-1.32	0.199	-.0058625	.0012874
sumgepic	.000113	.0005117	0.22	0.827	-.0009456	.0011715
sumgepicm	-.0007942	.002463	-0.32	0.750	-.0058892	.0043008
ofmc	.67890423	.00052	-0.49	0.96	-.0003248	.0006194
_cons	-5.374153	5.348107	-1.00	0.325	-16.43755	5.689249

Source	SS	df	MS	Number of obs =	38
-----+-----					
Model	14559.4101	6	2426.56834	F(6, 31) =	2372.46
Residual	31.7070335	31	1.02280753	Prob > F =	0.0000
-----+-----					
Total	14591.1171	37	394.354516	R-squared =	0.9978
-----+-----					
				Adj R-squared =	0.9974
				Root MSE =	1.0113

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
pccol	1.175481	.0436178	26.95	0.000	1.086522	1.26444
prpetroleo	.0190375	.0124168	1.53	0.135	-.0062868	.0443617
prgas	-.4079943	.3041769	-1.34	0.190	-1.028367	.2123785
trm	-.0000252	.0007677	-0.03	0.974	-.0015909	.0015406
sumgdpimpc	.00097	.001	0.97	0.340	-.0010694	.0030094
sumgdpimpcm	-.0022865	.0010538	-2.17	0.038	-.0044357	-.0001374
_cons	-.2046307	1.873021	-0.11	0.914	-4.024682	3.615421
-----+-----						

Source	SS	df	MS	Number of obs =	38
-----+-----					
Model	14559.3566	8	1819.91957	F(8, 29) =	1661.74
Residual	31.760511	29	1.09519003	Prob > F =	0.0000
-----+-----					
Total	14591.1171	37	394.354516	R-squared =	0.9978
-----+-----					
				Adj R-squared =	0.9972
				Root MSE =	1.0465

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
excc						
pccol	1.122641	.0552985	20.30	0.000	1.009543	1.235739
prcarbon	.0211666	.0360121	0.59	0.561	-.0524864	.0948195
prpetroleo	.0121491	.018521	0.66	0.517	-.0257306	.0500288
prgas	-.1626592	.3550778	-0.46	0.650	-.8888749	.5635565
trm	.0001593	.0008685	0.18	0.856	-.0016169	.0019355
pmp	-.0002016	.0017877	-0.11	0.911	-.0038578	.0034546
pmg	-.0091242	.0044773	-2.04	0.051	-.0182813	.000033
sumgdpmpcc	.0009593	.0010928	0.88	0.387	-.0012757	.0031943
_cons	1.049559	3.519981	0.30	0.768	-6.149611	8.248729

Source	SS	df	MS	Number of obs =	38
-----+-----					
Model	14015.4937	7	2002.21338	F(7, 30) =	104.35
Residual	575.62341	30	19.187447	Prob > F =	0.0000
-----+-----					
Total	14591.1171	37	394.354516	R-squared =	0.9605
-----+-----					
				Adj R-squared =	0.9513
				Root MSE =	4.3803

excc	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
trm	.0041589	.0032886	1.26	0.216	-.0025573	.0108751
prgas	1.750955	1.409451	1.24	0.224	-1.127529	4.629439
prpetroleo	-.0283127	.0546799	-0.52	0.608	-.139984	.0833585
sumgdpimpc	-.0021926	.0043612	-0.50	0.619	-.0110993	.0067142
sumgdpimpcm	.0025676	.0046475	0.55	0.585	-.0069239	.012059
sumgepic	.0014855	.0015322	0.97	0.340	-.0016437	.0046147
sumgepicm	.0155127	.0055432	2.80	0.009	.004192	.0268335
_cons	-18.00786	8.131841	-2.21	0.035	-34.61529	-1.400425