



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

**“LA ESTRATEGIA DEL BIOETANOL COMO IMPULSO DEL EJE DE
ACUMULACIÓN CAPITALISTA, 1973-2011”**

TESIS DE LICENCIATURA:

MAYÉN MUÑOZ KARINA

DIRECTOR DE TESIS:

LIC. José Manuel Ortega Herrera

CIUDAD UNIVERSITARIA, Marzo de 2012.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Hago la primer mención a la creación, porque pudiendo ser sólo un polvo estelar, se unieron todos los hilos explosiones, evoluciones, eternidades que hicieron que viviera de esta manera, y aprender de esta maravillosa vida llena de personas que le han dado mucho sabor a mi existencia. Le agradezco a la tierra porque con tantas carencias humanas siempre me ha acogido.

Agradezco a todos mis ancestros y familiares que me heredaron amor sabiduría, unión familiar bondad, nobleza. Agradezco a mí hermosísima madre Florencia Muñoz Ceberiano y a mí muy querido padre Sergio Mayén Salomón. Porque desde que nací me han brindado, su trabajo, amor y esperanza. Me enseñaron a ser fuerte y hacer el trabajo con empeño. A ser valiente y a recorrer la vida tomada de su mano, siempre me han rodeado de ejemplos y de palabras sabias, por transmitirme sus valores, porque son las personas más nobles que conozco, porque están juntos y son unos grandes guías. A mis amadísimas hermanas: América Mireya Mayén Muñoz y Flor Maribel Mayen Muñoz, quienes me comparten sus experiencias y podemos ser una triada de magnifica cuando estamos abiertas a ello, porque me cuidan y porque son de las personas que más tomo en serio cuando me regañan. Gracias por compartir sus experiencias. Le doy gracias a la vida por ponérmelos en mi camino, es un regalo para mí que estén conmigo en las buenas y en las malas.

A Fernando Blanco Blaz mi compañero de vida, quien me ha dado su apoyo en absolutamente cualquier sueño que he emprendido. Tus palabras, tu optimismo, valentía y la simpleza, son las cualidades que hicieron que mi vida fluyera por lugares mágicos y mis decisiones tengan firmeza. Por tu autenticidad, compartir esta hermosa danza que es la vida. Por tus palabras, tus conversaciones, los viajes, por la historia y la ciencia, sólo nos queda el silencio para recorrer las estrellas.

A mi tana consentida, que nos regaló un delicioso cafecito en los momentos más difíciles de la familia, pero también en los muy buenos, por eso se hizo una religión. Gracias por todo el apoyo, por todo lo que día a día nos ayudas. Primos queridos, una mención a ustedes porque son ya unos hombres de respeto, que Dios guie siempre sus pasos. A mi querida Nancy, Jorge Octavio -sobrino eres el mejor oso en el universo-, y

C. Julián que me permitieron conocer su ternura y me dejan ser parte de sus vidas, gracias Carlos por amarlos.

Gracias Madrina Mago y toda tu familia, porque guiaron mis pasos con el ejemplo.

Anelyn, Yenny, porque ustedes si que han tenido aguante para ver todas mis mutaciones.

A doña Elohina, fiel amiga siempre la voy a querer.

A Lixi: Blue por que eres el aire, la certeza, enérgico, congruente...

Lastiri: el fuego, la voz, la ceniza, y la génesis de un volcán.

Aléxita: la madera del grupo sensibilidad, la amabilidad, serenidad...

Ceci: la tierra del grupo. Lo áspero, linda, y la super fashion que sería de mi tesis sin esas charlas fiesteras. Eres mi asesora legitima.

Citla amigajjj que puedo decir si vivimos juntas, somos el agua, gracias por compartir todos estos años.

Manu: gracias por la amistad y por ser mi asesor en estas condiciones complicadas.

Deyanira, Braublio y Cyn -y a tu mamá y a tu bebé- gracias porque me han apoyado en muchos momentos y por su amistad. Niño, Alex Marín a Chelo, Rubens, Rejón, Pepe. Gracias los momentos de convivencia pero sobre todo por las ideas. Alejandro Rojo y Fabbiano que además de incasables charlas me han regalado un sin fin de viajes.

A toda mis amigos gracias por su alegría, solidaridad y los necesarios mal vibres. Todos cortados por la misma tijera coloreados con muchos crayones. Gracias amigos por estos años y sus dualidades.

Una dedicación especial a la maestra Sarahí que me regaló días enteros para prepararme, aunque son pocas citas en este trabajo, sus conocimientos están plasmados

en la estructura de la tesis. Gracias por la formación humana un saludo con mucho cariño.

Fernando y Antonia y a su familia (Claudia, Caro, Ro, Vale, los tios): les agradezco por haber creado a su hijo, por inculcarle valores, por divertirme con ustedes. Gracias por adoptarme, por su impulso, por su confianza y por Oaxaca. Un beso a esa nueva luz de alegría ya esta con nosotros.

A mis compañeras de depa, que nunca nos hizo falta alcohol para celebrar diariamente piyamadas, lunadas y noches bohemias; y estar desatadas, sabias y melancólicas. Las quiero Silvia, Ivón y Viris.

Gracias a mi querida Chamoy-Zen quien me dio fortaleza y aprendizajes, una bienvenida para Matheus. A Paco, Alberto, Mariano, Juan y mi querida maestra Ofelia gracias por las enseñanzas.

Y a quienes no mencioné, pero que son parte importante en mi vida ahora es los integro a este agradecimiento:

Aunque tomemos senderos diferentes, eso que nos unió es parte de lo que somos y de lo que seremos, es un honor ser parte de sus vidas.

“LA ESTRATEGIA DEL BIOETANOL COMO IMPULSO DEL EJE DE ACUMULACIÓN CAPITALISTA, 1973-2011”

Introducción.....	1
CAPÍTULO I. La energía en el capitalismo como eje del desarrollo de las fuerzas productivas	5
I.I.I De la manufactura a la revolución industrial	12
I.I.II. La Revolución Industrial y el carbón.....	18
I.I.III La evolución tecnológica basada en el petróleo	19
I.I.IV La consolidación del cártel petrolero y su predominio hasta la década de 1960	22
I.I.V La consolidación del petróleo como patrón tecnológico	26
CAPÍTULO II. Límites del patrón petrolero y la geopolítica energética de Estados Unidos	32
II.I. Límites del patrón petrolero	32
II.I.I. La caída de la producción petrolera: el Peak Oil de Hubbert King	33
II.I.II. El viejo cártel se enfrenta al surgimiento de la OPEP	36
II.I.III La crisis capitalista fomentada por la crisis energética de 1973.....	39
II.II. Geopolítica energética de Estados Unidos	44
II.II.I. Estados Unidos guía la estrategia energética mundial	45
II.II.II. Agudización de la estrategia de la AIE por la crisis petrolera de 1979	47
II.II.III Aumento de la oferta petrolera como estrategia hegemónica	48
II.II.IV El Neoliberalismo en la estrategia petrolera	52
II.II.V Cambios en la geopolítica energética	55
II.II.VI Vínculo entre la geopolítica energética y el bioetanol	58
Capítulo III. El impulso al bioetanol como estrategia de Estados Unidos.....	61
III.I La estrategia de bioetanol en Estados Unidos	61
III.I.I. Justificación y proceso de construcción	61

III.I.II Cambios geopolíticos y el impulso del bioetanol de la década de 1990	66
III.I.III Cambios geopolíticos en la hegemonía y en el mundo: 2001	75
III.I.IV El bioetanol como bandera política: Bush.....	79
III.II Estados Unidos: Producción interna y ubicación con respecto al mundo	85
III.III ¿El bioetanol podría emerger como patrón energético?	103
CONCLUSIÓN:.....	115
Anexo	131

Introducción

El sistema capitalista desarrolla distintas formas de explotar la energía que requiere para su funcionamiento; para su reproducción va conformando su base energética a lo largo de las distintas etapas de su desarrollo histórico. Podría considerarse que en cada etapa revoluciona la forma en cómo se aprovecha la energía con la irrupción de un energético principal complementado con otras fuentes energéticas. En su primera etapa manufacturera usó la fuerza hidráulica, después el carbón mineral a partir de la etapa industrial, luego salta a los hidrocarburos en la etapa imperialista, hasta el neoliberalismo en una pretendida transición energética, caracterizada por el creciente uso del gas y donde afloran las llamadas energías alternativas, dentro de las cuales figura el bioetanol.

La presente investigación aborda estas diferentes fuentes energéticas, su estadio tecnológico y cómo emerge una a una, con sus respectivas repercusiones en las condiciones de acumulación insertas en el ciclo económico. Con el establecimiento del petróleo como fuente predominante, el patrón tecnológico y la pugna hegemónica abren nuevos escenarios de acumulación y de reconfiguración geopolítica, hasta el predominio casi total del cartel petrolero mundial que se afianza con el auge posbélico. Éste auge y el cartel se topan con los indicios de la crisis y con la creación de OPEP, en conjunción con la Guerra Fría fueron sucesos que crearon un espacio para las energías alternativas. Por lo que el análisis de la acumulación petrolera y su dinámica permite argumentar que bajo las condiciones tecnológicas actuales el bioetanol no permite sustituir al petróleo.

Una hipótesis implícita es que las energías alternativas en este escenario responden a una estrategia energética llevada a cabo por la Hegemonía estadounidense después de 1973 para derrotar a la OPEP y en general para seguir dominando el mercado petrolero favoreciendo al cartel. Estados Unidos se vuelve el rector de la política energética mundial de los países industrializados agrupados en la OCDE-IEA, desde entonces el impulso a las energías alternativas es una estrategia hegemónica para controlar el mercado de los energéticos. Aunque Brasil históricamente fue el principal productor de bioetanol, Estados Unidos era realmente el impulsor desde sus trasnacionales, y a impulsado poco a poco el bioetanol hasta que en 2008 se convierte en el principal productor a nivel mundial. El impulso de bioetanol toma un papel en la política energética de Estados Unidos fue en el momento que impulsa a la acumulación.

A razón de que se enfrentan dos sectores económicos importantes (y no dos combustibles): el petróleo y la agricultura, el bioetanol cobra relevancia. El dinamismo que el bioetanol inyectó a la ingeniería genética y a la agricultura más importante del mundo, es que el bioetanol avanza como combustible, y puede al menos cubrir el 10 por ciento de las gasolinas de este país. Lo cual ya es un indicador pequeño de una competencia real en la actualidad. Una vez iniciada esta estrategia se crean agentes y actores que ven en la energía alternativa un espacio de acumulación, pero al competir con los grandes petroleros usan argumentos ecológicos para permanecer en el mercado a pesar de que no tienen condiciones de eficiencia con respecto al petróleo.

La pregunta general es ¿El bioetanol cumple con las condiciones para fungir como patrón energético o sólo es una fuente complementaria al patrón petrolero?

La hipótesis central es que el bioetanol en sus treinta años de desarrollo como proyecto de Estados Unidos, no ha logrado que se vislumbre como una fuente que compita con el petróleo en un escenario prospectivo de 50 años, ni siquiera tiene la suficiente relevancia con respecto a otras fuentes alternativas. Lo que es más, la importancia del bioetanol depende del movimiento de los precios del petróleo, sus condiciones geopolíticas, la política energética de Estados Unidos, la política ecológica y la situación agrícola.

Las condiciones para emerger como fuente dominante están en la evaluación de si hay condiciones para ser un patrón energético, para lo cual fue necesario verificar el desarrollo tecnológico de su expansión por medio de la producción en base a la celulosa y las implicaciones en la rama biotecnológica que facilitaría la mayor eficiencia energética, rentabilidad pero sobre todo la cualidad de poder generar una basta reserva de biomasa. Estas son las claves para modificar las relaciones actuales que lo impulsan, y que el bioetanol comience a inyectar dinamismo en la economía. Pero hasta el momento sólo tiene una curva exponencial de producción a pesar de la crisis de 2008; y como combustible de transporte compite además con otras fuentes alternativas.

El objetivo general de la presente investigación fue desarrollar los elementos para analizar las posibilidades de que el bioetanol dejara de ser una fuente complementaria al patrón petrolero, y más aún si podría emerger como eje de acumulación capitalista, o de lo contrario cómo es que se justifica su impulso dentro del espacio de acumulación vigente regido por el petróleo.

El marco teórico referencial para fundamentar la hipótesis que se plantea en la investigación, se construye con base en los planteamientos de la crítica de la economía política de Carlos Marx, así, como de autores que comparten esta visión desde su enfoque: Federico Engels, Nikolai Kondrátiev, I. Lenin, Ernest Mandel, Paul Mattick, Francisco Mieres, Harvey O'Connor, Ana Prades, Enrique Palazuelos, y Claudio Katz. El capítulo uno desarrolla la energía como eje del desarrollo de las fuerzas productivas en el capitalismo. Este capítulo que constituye el marco referencial de la investigación sustenta cómo el capitalismo ha experimentado diferentes estadios de fuerzas productivas y cómo implica una evolución de un patrón tecnológico con una fuente energética dominante que se complementa con otras, la cual se define por la ganancia. El problema se enmarca en la geopolítica donde la hegemonía al concentrar la producción estratégica domina las relaciones de poder dentro de la acumulación del patrón petrolero. La evolución de un patrón tecnológico a otro queda supeditada a la evolución de la dinámica de acumulación y le corresponde un estadio diferente del Desarrollo de Fuerzas Productivas (DFP). El objetivo del capítulo es hacer una descripción de las transformaciones en los patrones energéticos capitalistas, con sus respectivos estadios de DFP y cómo se someten a los ritmos de la acumulación y por lo tanto a las crisis cíclicas del sistema.

El capítulo II aborda los límites del petróleo como patrón tecnológico-petrolero y la influencia de la geopolítica energética de Estados Unidos. Las condiciones del petróleo por ser el patrón energético-tecnológico vigente nos da la pauta para analizar el espacio de inserción del bioetanol, el objetivo de este capítulo es mostrar cómo la llegada de estos límites es propiciada por el mismo dinamismo que imprimió el cártel petrolero por un siglo (1860-1960), y como es que van cambiando los escenarios geopolíticos, principalmente por la creación de la OPEP y la polarización con la URSS, a partir de la llegada de estos límites que se complican con las crisis coyunturales expresión de la crisis estructural. Ante este escenario se desarrolla cómo fue que la hegemonía cambia la acumulación que traslada el DFP para reactivar el ciclo, en el cual el petróleo sigue siendo el eje de acumulación y se fortalece con la diversificación energética para cambiar las relaciones geopolíticas. Así que en base a esto se da un cambio de la estrategia energética hacia al impulso de energías renovables y que da inicio al impulso del bioetanol.

El capítulo III tiene por objeto describir la estrategia del bioetanol de Estados Unidos. Es una revisión de cómo se desarrolla la geopolítica energética con la apertura de espacios de acumulación de energías alternativas al petróleo que justifican su impulso. Se muestra cómo es que la problemática ambiental y los cambios de la geopolítica energética son usados para capitalizar su proceso de maduración y justificar la continuidad de su impulso. Además se verifica cómo va fortaleciéndose y expandiendo la industria del bioetanol que por estar encadenada al sector agrícola, le permite avanzar sólidamente y después se convierte en un bastión para exigir que se incremente el apoyo gubernamental para expandir y masificar su producción a pesar de la competencia con otras energías alternativas y con la industria refinadoras. También se verifica la producción actual de bioetanol, sus proyecciones y tendencias, y su desarrollo tecnológico que determina la importancia del bioetanol dentro de la acumulación y de que manera afecta o revoluciona el patrón tecnológico.

La investigación está desarrollada en un contexto histórico que permite al estudiante de licenciatura interesado en la dinámica energética mundial, tener acceso de manera sencilla a un panorama global desde un punto de vista de la geopolítica energética. En cuanto a la problemática específica del bioetanol, el tema se desarrolla para comprender su dinámica histórica, dado que el tema al estar de moda era difícil abstraerlo de los sesgos de las investigaciones que se dividían en calificarlo como bueno o como malo. El bioetanol al igual que todas las energías son actores que compiten por la justificación de su continuidad; por lo tanto el bioetanol a pesar de no ser un combustible con mayor eficiencia energética que el petróleo tiene cualidades que le garantizan continuar en el mercado y con subsidios. La postura del presente trabajo es que la dinámica de consumo de las diferentes fuentes energéticas por ser capitalistas somete a la sociedad a paramentoros depredatorios. Así que si no se revolucionan las formas de consumir, producir, y en general en modificar las formas en que la sociedad se organiza, no hay manera de hacer amigable la naturaleza contaminante-destructiva del petróleo y de las fuentes alternativas existentes y las que surgirán. Así la contaminación es la destrucción de ecosistemas y no sólo la cuantificación de CO₂, que si bien son un esfuerzo para dar una solución, los gobiernos los usan en general como una manera dar paliativos, de aislar y manejar hacia la senda de los beneficios a los grandes problemas ecológicos.

"En la producción social de su existencia, los hombres establecen determinadas relaciones, necesarias e independientes de su voluntad, relaciones de producción que corresponden a un determinado estadio evolutivo de sus fuerzas productivas materiales. La totalidad de esas relaciones de producción constituyen la estructura económica de la sociedad... No es la conciencia de los hombres lo que determina su ser, sino, por el contrario, es su existencia social lo que determina su conciencia. En un estadio determinado de su desarrollo, las fuerzas productivas materiales de la sociedad entran en contradicción con las relaciones de producción existentes... Esas relaciones se transforman de formas de desarrollo de las fuerzas productivas en ataduras de las mismas. Se inicia entonces una época de revolución social... Al considerar esta clase de trastocamientos... dentro de los cuales los hombres cobran conciencia de este conflicto y lo dirimen"

Carlos Marx. Prólogo a la contribución de la crítica de la economía política.

CAPÍTULO I. La energía en el capitalismo como eje del desarrollo de las fuerzas productivas

Toda apropiación de la naturaleza necesita un despliegue de energía que varía dependiendo de la herramienta o tecnología que se use. La energía en el capitalismo como parte de las fuerzas productivas del hombre, queda sometida a la contradicción de la supremacía de las fuerzas técnicas sobre las relaciones sociales de producción. Dentro del proceso productivo la producción energética es una materia auxiliar que no es visible, pero en el conjunto global de objetos producidos tienen un enorme componente energético. En principio la producción energética se adecúa a un determinado estadio de Desarrollo de las Fuerzas Productivas (DFP).

Asimismo conforme aumenta la composición orgánica del capital se consumen mayores cantidades globales de energía, que aumenta los requerimientos de capacidad térmica y fuerza motriz para la producción, y sus cambios cualitativos varían en base a los cambios del DFP. Así que la producción energética se convierte en condición necesaria para aumentar la escala de la producción, por lo que la producción energética aumentará constantemente de manera intensiva y extensiva.

El capitalismo dependiendo de la evolución del DPF cambia y renueva las condiciones de la producción energética, con la irrupción de una fuente energética principal complementada con otros energéticos; el resultado es una imbricación entre los avances tecnológicos y el desarrollo de la producción energética. Pero de cierta forma los desarrollos y mejoras tecnológicas dentro del sector energético, pueden generar un modelo energético-tecnológico siempre y cuando esta productividad se difunda de manera amplia en el resto de las esferas económicas.

El eslabón de la evolución al capitalismo es la evolución misma del proceso de trabajo por medio del desarrollo de las fuerzas productivas del trabajo y se manifiesta en la transformación energética. Al trastocar el proceso de trabajo debido a la transformación de la herramienta en máquina, ésta se reproduce en la estructura global de la producción.

“ Toda maquinaria desarrollada se compone de tres partes esencialmente diferentes: el mecanismo motor, el mecanismo de transmisión y, finalmente, la máquina-herramienta ”.
(Marx, 1976, vol.2: 453-454)

Marx explica que el mecanismo motor opera como fuerza impulsora de todo el mecanismo, genera fuerza motriz para el uso exterior a él. El mecanismo de transmisión regula el movimiento, altera su forma cuando es necesario, convirtiéndolo en transmisor de energía a la máquina-herramienta, el último movimiento por medio del cual se apodera del objeto de trabajo y lo modifica con arreglo a un fin. Estos tres elementos en conjunción tienen la función de operar análogamente al humano, de manera que la maquinización busca la autonomización de los procesos productivos, trastocando los ritmos y espacios de todos los ámbitos de la estructura productiva.

El proceso del trabajo al convertirse en una herramienta, transforma su capacidad energética y se potencializa. En etapas previas, su trabajo y sus medios de trabajo eran para reproducirse a sí mismo, con la evolución del trabajo el hombre se convierte en una herramienta de la producción subsumida a los ritmos de producción y evolución de las fuerzas productivas del capital para la extracción de plusvalor¹.

Los tres mecanismos de la máquina indican también la escala de la potencialización del trabajo con el desarrollo energético. Aunque la energía se genera externamente a la máquina, es la energía vital imprescindible para el impulso del mecanismo motor de la máquina y la capacidad térmica que permite su acción, y se requiere más en la medida

¹ El plusvalor es el trabajo impago que se apropia el capitalista. En la maximización de ganancias cada capitalista siempre intentará realizar su plusvalor en mejores condiciones, lo que significa es que recurrirá a la explotación de plusvalor absoluto del obrero al tratar de alargar al máximo la jornada laboral apropiándose del proceso de trabajo; y en la explotación plusvalor relativo aumenta el tiempo de trabajo del obrero que el capitalista se apropia en relación al tiempo de trabajo que reproduce al obrero, encarece el valor de la fuerza de trabajo con el desarrollo de la fuerza productiva del trabajo como la innovación de métodos para explotar a través de: la reducción de salarios, más exigencia en el rendimiento del trabajador, abaratamiento de la canasta de consumo, aumento de las rotaciones del capital global, entre otros. (Marx, 1975, vol.1)

que crece la gran industria y el uso de metal. En esta acción la energía la delimitamos al uso productivo, al entrar al proceso productivo como capacidad térmica o como fuerza motriz, aparece como parte necesaria pero desaparece en el proceso productivo al trasladar su valor a los bienes y productos terminados.

El paso evolutivo de la herramienta a la máquina, es el comienzo de la construcción de máquinas por medio de máquinas. El consumo energético de la máquina requirió una alimentación acorde a la evolución del sistema económico con respecto a la creciente fuerza productiva del hombre:

"La fuerza productiva del trabajo está determinada por múltiples circunstancias, entre otras por el nivel medio de destreza del obrero, el estadio de desarrollo en que se hallan la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas, la coordinación social del proceso de producción, la escala y la eficacia de los medios de producción, las condiciones naturales." (Marx, 1975: 49)

Cualquiera de estas determinantes que genera la evolución de la fuerza productiva del trabajo pueden dominar, sin embargo, generalmente evolucionan paralelamente. Las determinantes de la fuerza productiva del trabajo a su vez inducen un cambio en apropiación de la producción energética, por ende su fin queda constreñido a la maximización de la ganancia.

El impulso constante del desarrollo de las fuerzas productivas del trabajo implica una dualidad negativa². Por medio de la mayor destreza del obrero, avance tecnológico, mayor capacidad de apropiación de recursos naturales o mejor capacidad de coordinación y

² La mercancía desvalorizada, por dualidad negativa del aumento de la *fuerza productiva del trabajo*, sirve al capitalista sólo si logra abaratar a la fuerza de trabajo para aumentar la cantidad de trabajo impago que el capitalista expropia para la acumulación y reproducción del capital, todo lo que está en detrimento del tiempo que reproduce al obrero se desvía al tiempo de trabajo expropiado para el capital. Esta dualidad engendrada por la relación creciente del capital constante sobre el capital variable se denomina composición orgánica del capital que estimula la explotación de una masa en expansión de trabajadores, con una pérdida de valor que es compensada y usada para la expansión del ciclo de reproducción. Por cada masa de medios de producción tecnológicamente más avanzados, existe una masa en mayor proporción de fuerza de trabajo. Es esta la forma en que el capital despliega sus fuerzas, a través de la expansión de esta dinámica.

La acumulación de capital, implica el incesante impulso de abaratar la fuerza productiva del trabajo por medio del avance tecnológico, mayor capacidad de apropiación de recursos naturales o mejor capacidad de coordinación y organización; todos tienen la cualidad de poner en movimiento a una masa mayor de obreros para arrebatarles más trabajo impago y por consecuencia se consume con más velocidad el capital constante. Si el desarrollo de la fuerza productiva se debió a un desarrollo tecnológico entonces este capital tendrá la oportunidad de tener una masa acrecentada y abarata de mercancías por lo que podrá venderlas por debajo de su precio de la producción media social, así nace la competencia que se deriva de la dualidad del trabajo gozando entonces de la producción de plusvalor extraordinario, el resto de capitalistas que continua por la media social tienen el impulso de extender esta tecnología o desarrollar otra que los ponga en condiciones de ventaja en relación a la media, o ejercer una explotación absoluta que extiende la duración de la jornada laboral, o con la relativa que aumenta la intensidad del trabajo y abarata el valor de la fuerza de trabajo en relación al capital constante. (Marx, 1975)

organización, se pone en movimiento una mayor masa de obreros, para arrebatarnos más plusvalor -por consecuencia se consume con más velocidad el capital constante-, por lo tanto se abarata el valor de la fuerza de trabajo en relación al capital constante. La acumulación capitalista asegura una reproducción ampliada, con el despliegue en aumento de las fuerzas productivas. Al mismo tiempo que aumentan estas fuerzas debe aumentar su fuerza reproductiva para ampliar la masa de población y su explotación, para lograr compensar la desvalorización con la escala de la producción en masa:

“No sólo constituyen... en sí y para sí una acumulación acelerada, sino que atraen a la esfera de producción favorecida gran parte del capital social adicional que constantemente está creándose y que pugna por hallar nuevos campos de inversión. Las ventajas de producción están donde se introduce maquinaria por vez primera... La maquinaria misma, es a su vez producida por máquinas; no bien se revolucionan la extracción del carbón y el hierro así como la metalurgia y el transporte y, en suma, se establecen las condiciones generales de producción correspondientes a la gran industria, este modo de producción adquiere una elasticidad, una capacidad de expansión súbita y a saltos que sólo encuentra barreras en la materia prima y en el mercado donde coloca sus propios productos. La maquinaria por un lado promueve un incremento directo de la materia prima... Por otro lado, la baratura de los productos hechos a máquina y los sistemas revolucionados de transporte y comunicación son armas para la conquista de mercados extranjeros... la industria maquinizada los convierte forzosamente en campos de producción de su materia prima” (Marx, 1976: 549).

Esta dinámica hace que los energéticos hayan posibilitado la expansión de la acumulación, convirtiéndose en un DFP imprescindible para la producción estratégica (Ceceña y Barreda, 1995). La producción energética tiende a ser monopolizada por medio de tecnología o por la acaparación, que permite competir en mejores condiciones, ya que reducen su límite mínimo con respecto a las condiciones sociales medias de manera significativa, convirtiéndose en capital de vanguardia que realiza ganancias extraordinarias mientras se conserve el monopolio de estas condiciones objetivas. Por la imbricación de la que hablamos anteriormente, es que el sector energético se vuelve en muchos momentos el centro e irradiación de las ganancias extraordinarias que se convierten en eje de acumulación y desarrollo.

El DFP modifica los requerimientos de mayor energía, porque están en función de su capacidad de hacer productivo el trabajo al aumentar el potencial que el hombre en sí mismo es capaz de realizar como fuerza productiva. Esta función se cristaliza cuando el

sistema demanda un energético capaz de sostener los constantes aumentos de la extensión de la jornada laboral, o bien trastocar el proceso de trabajo con el aumento relativo del plusvalor a través del desarrollo tecnológico, o la monopolización de los recursos estratégicos; todas éstas impulsan las rotaciones del capital global y se modifican reiteradamente en el DFP, este mayor potencial se transmite a las comunicaciones y transportes, por lo que el desarrollo de una fuerza energética en mejores condiciones de rentabilidad dentro del proceso global son condiciones de la evolución del capital. La producción energética aumenta de acuerdo a la expansión mundial del capitalismo, incorporando regiones productoras que se insertan en una División Internacional del Trabajo más compleja y los subsume a su lógica. Las distintas fases del sistema capitalista revolucionan a la producción energética e imprimen características específicas según el estadio del DFP.

I.I Los ciclos y el predominio de una fuente energética

La producción energética se somete a las leyes del capitalismo, pero por sí misma asume protagonismo con características específicas que transmite al sistema en su totalidad, como una estrecha imbricación que al ser parte del modelo energético-tecnológico concreto queda sometida a los ritmos del capital y a sus contradicciones.

Las tendencias de comportamiento del capital determinan el uso de un energético de acuerdo al grado alcanzado del DFP, principalmente el desarrollo tecnológico. Para analizar el momento en que se da el cambio de un energético a otro en el capitalismo, es necesario verlo a la luz de los ciclos del capital. Según los estudios empíricos de Kondrátiev el ciclo largo tiene una duración que oscila alrededor de entre 40 – 60 años, aunque puede variar. El ciclo tiene una fase ascendente y una fase descendente, cada una expresa las tendencias generales de comportamiento de la acumulación del capital. Los ciclos que Kondrátiev registra, con sus fases ascendentes y descendentes se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Ciclos largos registrados por Kondrátiev

Fase:		Total de años de duración aproximados
ascendente	descendente	
1790 - 1817	1851	30+30=60
1850 - 1875	1890	25+15=40
1890 - 1920	~1930	30+10= 40

Fuente: Kondrátiev (1928-2008).

Del trabajo de Kondrátiev se puede deducir que en la etapa de expansión del ciclo hay un crecimiento que une y retroalimenta el patrón tecnológico con el sector energético, se extiende a sus ramificaciones y a la economía en su conjunto. Si al inicio de la fase descendente hasta la crisis el energético dominante no cumple con las necesidades de la reproducción del capital que rentabiliza la tasa de ganancia, se impulsa el desarrollo tecnológico para abrir paso a otra fuente energética en mejores condiciones de rentabilidad, o al menos se hacen mejoras técnicas y operativas para hacer rentable a la anterior:

“No es difícil suministrar la evidencia que muestre que cada una de las revoluciones tecnológicas de la producción de máquinas y abastecimiento energético ha transformado respectiva y progresivamente toda la tecnología productiva de la economía en su conjunto, incluidas las tecnologías de las comunicaciones y los temas de transporte... la transformación tecnológica que surge de la revolución de la tecnología productiva básica de las máquinas motorizadas y de las fuentes energéticas, conduce, así, a una nueva valorización del capital excedente que se había acumulado localmente de un ciclo a otro en el transcurso de la historia del modo de producción capitalista. Por medio del mismo proceso exactamente, sin embargo, la generalización gradual de las nuevas fuentes de energía y las nuevas máquinas motorizadas debe conducir, después del transcurso de una larga fase de acumulación acelerada, a una nueva fase larga de desaceleración de la acumulación, o sea, de lentitud de las inversiones, renovada subinversión y reaparición del capital ocioso”. (Mandel, 116-117)

La imbricación que existe entre el desarrollo del ciclo largo y el energético dominante, produce que la crisis energética sea parte de la crisis estructural del capitalismo. El capitalismo para subsistir encuentra en la crisis una recomposición, que para iniciar una

nueva fase necesita la revolución del DFP con una nueva ola tecnológica que renovará el ciclo con necesidades energéticas diferentes.

El estricto cambio del dominio de una fuente energética de un ciclo largo a otro depende de que esa fuente energética aún sea rentable para la realización del capital, o de si con mejoras y adaptaciones técnicas se puede aumentar su eficiencia energética que se traduzca en un incremento trascendente de la productividad. Si no se dan algunas de las anteriores entonces definitivamente se hace necesaria otra fuente energética para el inicio de la siguiente fase.

Según Kondrátiev antes del comienzo de una onda ascendente de cada ciclo largo se observan cambios considerables en las condiciones básicas de la vida económica de la sociedad. Estos cambios se expresan comúnmente en cambios profundos en la forma de producir; de la técnica o tecnología; del intercambio; en la modificación de las condiciones de la circulación monetaria; y en el reforzamiento del papel de nuevos países en la vida económica mundial:

“Muchos de los perfeccionamientos de la técnica señalados y las nuevas invenciones técnicas... después de la aparición de las condiciones económicas necesarias, ellos llevaron a la formación de nuevas ramas de la industria. En las diferentes ramas existentes, condujeron al mejoramiento de los métodos de producción... antes del inicio de una onda ascendente de un ciclo largo se observa una animación en la esfera de las invenciones técnicas. Antes de y durante el mismo inicio de una ola ascendente se observa una amplia aplicación de estas invenciones en la esfera de la práctica industrial, vinculada con la reorganización de las relaciones de producción. El comienzo de los ciclos largos habitualmente coincide con la ampliación de la órbita de las relaciones económicas mundiales. Al inicio de los dos últimos ciclos le preceden, finalmente, modificaciones serias en la extracción de metales preciosos y en la circulación monetaria” (Kondrátiev, 1992: 134-137)

Existe una diferencia entre la aparición de invenciones técnicas, su consolidación como una revolución de las fuerzas productivas, y su aplicación en la vida cotidiana. Durante la fase descendente del ciclo se da la intensificación de inventos que por condiciones de rentabilidad no son capitalizados.

“Una transformación general de la tecnología productiva también genera una significativa elevación de la composición orgánica del capital que, dependiendo de las condiciones concretas, a su vez conducirá tarde o temprano a una caída de la tasa de ganancia. El descenso de la tasa general de ganancia, su vez, se convertirá en el obstáculo mayor para emprender la ciento revolución tecnológica. Las crecientes dificultades para la valorización de los capitales en la segunda fase de introducción de cualquier tipo de nueva tecnología básica lleva una creciente sub inversión y el surgimiento de capitales ociosos. Sólo así será una combinación de condiciones específicas que generen una elevación repentina en la tasa media de ganancia podrá lograrse que el capital ocioso, que se ha ido acumulando lentamente durante décadas, se ha atraído masivamente a las nuevas esferas de la producción capaces de desarrollar la nueva tecnología básica”. (Mandel, 117)

La importancia de estas invenciones se halla en el momento en que encuentran una aplicación práctica amplia y producen una real revolución industrial, el cambio tecnológico revoluciona todos los aspectos del hombre, porque esa es su naturaleza. Para iniciar la fase ascendente de un nuevo ciclo se necesita la revolución de las fuerzas productivas, en el desenvolvimiento de esta fase que le corresponde la multiplicación de los usos en la vida cotidiana del nuevo estadio de fuerzas productivas; hasta que llega de nuevo la fase descendente del ciclo.

I.I.I De la manufactura a la revolución industrial

En el umbral del capitalismo la productividad del hombre y la fuerza motriz cambian a la par. La conquista de nuevos territorios, ricos en materias primas y producción artesanal, da un preámbulo al comercio capitalista de mercancías entre las potencias, con capacidad naval para atravesar grandes distancias y sus colonias. Es en estas potencias donde surge la necesidad de impulsar el transporte marítimo, y el transporte fluvial se desarrolla en las zonas que contaban con grandes lagos y ríos.

Los transportes representan las primeras grandes concentraciones de capital³ que cambian substancialmente la productividad del hombre. El capitalismo logra comunicar los mercados regionales a la red de mercados internacionales, al acortar grandes distancias que antes eran impensables se acelera la evolución de los ciclos del capital. Debido a

³ La embarcación es de las primeras manifestaciones que conjuga los elementos de la gran máquina, con grandes alcances tanto de distancias, como de sujetos que la movilizaban y con gran actividad económica; en épocas donde el capitalismo mostraba apenas rasgos incipientes.

esto, se da el intercambio internacional de riqueza social de las colonias, concentrado en un inicio por la monarquía que abriría paso a una mejor organización institucional de estos cambios, el Estado - nación.

Los transportes como fuerza productiva estaban dominados por flotas navales a nivel internacional, el componente principal de las embarcaciones ya no sólo es la madera, sino que comienzan a ser cargadas de metal; el transporte marítimo se atestaba de armamento, tanto de cañones, armaduras, armas cortas y armas blancas y otros elementos como las anclas. Esta nueva producción de metal consume una mayor cantidad de energía por la gran demanda para la colonización y la conquista de mercados:

“... la expansión marítimo-comercial y política de ciertos países de Europa Occidental en los demás continentes que les permite apoderarse de gran parte de la riqueza acumulada en ellos y de la que se sigue creando en el periodo colonial, para ser trasladada a las metrópolis e invertirse allí en medios de producción; en otras palabras, realizándose la acumulación primitiva del capital industrial; por otra parte, el proceso de transformaciones internas que tanto técnica como económicamente modifican hasta anularla la vieja organización feudal en el campo y la organización gremial en las ciudades, transformaciones que van desde la revolución agrícola hasta la revolución industrial, y que han de expresarse políticamente en las revoluciones burguesas de los siglos XVII y XVIII” (Mieres, 1979: 61).

La fuerza productiva de las manufacturas sostenía su potencial en los ríos, ya que de la corriente del agua se obtenía: la fuerza motriz energética para la producción, su utilización como materia prima auxiliar del proceso productivo, y la capacidad de transportar la creciente producción. Las áreas más productivas seguían siendo aquellas que habían introducido el riego, por lo que estaban cerca de ríos con grandes obras hidráulicas para garantizar la disponibilidad, con canales afluentes y desviaciones, acequias, compuertas, presas, diques, zanjas de desagüe y sin olvidar los molinos (Prades, 1997: 32). La nueva fuerza productiva se condensaba en talleres manufactureros, localizados en grandes centros hídricos o con reservas de madera, ya que estos debían proveerse de materia prima y porque estas zonas concentraban el mayor potencial energético. Sin embargo, la gran fuerza productiva de las manufacturas radicaba en el aumento del potencial de la producción en fábricas, cuya producción de mercancías manufacturadas era posible por el aumento del potencial de la fuerza motriz de los ríos.

Todos estos cambios radicales del sistema fueron el marco estructural del desarrollo de procesos más sofisticados para la creación de herramientas por medio de herramientas, fue imprescindible el desarrollo de la siderurgia más refinada y tecnificada que requería mayor consumo de energía, así como los oficios que las produjeran.

El cambio de la productividad del hombre rápidamente se precipita hacia una etapa industrial con una implícita evolución del aprovechamiento de la energía. La máquina-herramienta sustituye al hombre y se integra al conjunto de procesos productivos con una sola fuerza motriz. La manufactura aún con base en la producción artesanal dentro de los talleres, logra agrupar y acumular la fuerza de varios trabajadores, la acumulación se transforma en eje del proceso en su conjunto, mientras que la energía dedicada a la acumulación del capital es la fuerza que la dinamiza. El capital evoluciona a las fuerzas naturales directas, las modifica en sí mismas y al hombre con ellas, ambas fuerzas energéticas y su sometimiento se supeditan para extraer y realizar un mayor plusvalor. Por lo que la modificación del consumo y la producción de energía, encierran un paso evolutivo para la acumulación creciente. La energía que estaba sustentada en la calidad o facilidad para aprovechar las fuerzas naturales, incluyendo al hombre; pasó a sustentarse en la técnica y la ciencia que constituyó un proceso productivo con esencia concreta, un patrón tecnológico con la fuerza motriz capaz de mover múltiples procesos en la constitución de la unidad máquina.

Como parte del cambio del sistema productivo-social, pronto al expandirse y difundirse, la acumulación de capital crearía las ciudades industriales con una fuerza de autonomización, que exigen una fuerza energética a ritmos y expansión análogos al DFP. Las fuerzas que dinamizan al capitalismo se convierten en fuerzas que estimulan la investigación y la posterior explotación energética y que se sujetan inherentemente a los ciclos del capital.

La incipiente acumulación capitalista da cuenta de procesos que aumentan el DFP: el intercambio internacional que supone un cambio en la división internacional del trabajo, el intercambio en las formas de producción textil, el aumento de la geografía mundial por el encuentro de nuevas colonias, la guerra imperialista por excedentes, el cambio de la propiedad capitalista de la tierra y del trabajo, la creación de grandes ciudades, etc. Eran múltiples procesos que aumentan y evolucionan hacia un nuevo estadio de DFP, y los requerimientos caloríficos ya no pudieron satisfacerse con la capacidad energética de las fuerzas naturales directas tuvieron que evolucionar también.

Inglaterra es el país donde se origina la revolución industrial. En ella podemos apreciar cómo los cambios mundiales, afectaron la demanda de carbón vegetal, lo que llevó a los límites del potencial energético de las fuerzas naturales directas, y a superarlos. Aunque Inglaterra contaba con Escocia y sus recursos forestales para el uso como carbón vegetal, los gastos de transporte se trasladaban al hierro, éste además de ser caro era de mala calidad:

“En la primera mitad del siglo XVII la siderurgia era una industria dispersa y estancada. Su estancamiento se debía esencialmente al suministro de su principal combustible, el carbón vegetal, que además de encontrarse en proceso de desaparición eran tan frágil que resultaba casi imposible transportarlo eficazmente.” (Prades, 1997: 62).

El cambio productivo en esa primera etapa del capitalismo ante la expansión de comercio y manufactura llevan a cabo un cambio en la producción, que plantea la necesidad de una fuerza motriz y un combustible con la capacidad de suministrar de energía necesaria para satisfacer la creciente demanda de esos cambios. El aumento de la demanda de metal, incentivó a un avance de la siderurgia, limitada por el carbón vegetal, comienza el uso del carbón mineral para superar los límites del carbón vegetal y la fuerza hidráulica. La expansión de la minería por el aumento en el consumo de la población, pero sobretodo del consumo del Estado por la construcción de infraestructura, el gasto militar y la comercialización de manufacturas y materias primas en los puertos que conectaban con las colonias. Esto hizo crecer en Inglaterra el consumo interno con la creciente acumulación de bienes de capital (Hobsbawm, 1971: 30-36), a diferencia de otras potencias que privilegiaban las grandes masas de comercio y especulación.

Prades (1997) sostiene que la industria siderúrgica del siglo XVII experimentó un cambio tecnológico debido a las innovaciones de aprovechamiento del carbón mineral británico. En 1709 se consiguió fundir hierro usando coque británico, sin embargo, la mala combustión por una inadecuada inyección de aire hidráulica, producía un hierro inútil para la producción de instrumentos agrícolas. Pero la presión de la demanda de metales acrecentó las mejoras en las técnicas de extracción:

“la máquina de vapor y el procedimiento de pudelación de Cort permitió una calidad muy buena como los suecos y mejoró quince a una las toneladas de hierro producidas. Por lo que la industria siderúrgica de Inglaterra pudo aprovechar el carbón británico. A medida que la máquina de vapor se fue perfeccionando se hicieron imprescindibles las mejoras

metalúrgicas. La demanda de mejores máquinas continuó incentivando múltiples invenciones y simplificaciones... En 1760, en los talleres siderúrgicos de Carronse, se inauguró el primer horno de coque con fuelle a vapor en vez de energía hidráulica. Gracias a este dispositivo, ya a finales del siglo XVIII, la industria siderúrgica empezó a agruparse en grandes unidades de producción, próximas a zonas dotadas de buenas existencias de carbón y hierro. La mina exigía concentración por el coste del transporte; las industrias siderúrgicas tenían que situarse cerca de las vetas carboníferas" (Prades, 1997: 63).

De la minería al tener problemas de reservas de combustible para satisfacer la demanda emana la búsqueda métodos que mejoraron la calidad y los costos. Este límite material desató una carrera tecnológica para hacer una técnica eficiente para producir hierro de buena calidad, que pudiera bajar el precio de los combustibles que eran castigados con los altos costos de transporte del carbón vegetal a las zonas mineras.

En el desarrollo de la estructura de la producción que sentó las bases del capital, el combustible fue una adaptación de los recursos a la ya desarrollada industria siderúrgica. Fueron décadas de ensayo y error para la llegada del vapor a través del aprovechamiento del carbón. El uso del carbón mineral aumentó la actividad minera, los yacimientos eran cada vez eran más profundos y se inundaban con facilidad. Entre más se demandaba carbón para la siderurgia mayor debía ser el ingenio para extraer el agua; así, las bombas empiezan a utilizarse y a ser perfeccionadas para lograr una verdadera eficacia y también un mayor potencial de extracción. El carbón mineral hasta entonces aumentó la productividad del proceso siderúrgico. Así Inglaterra tuvo la capacidad de aprovechar los recursos existentes de Gran Bretaña, gracias al conjunto de innovaciones tecnológicas, tanto por la mejora en las bombas de aire como en la utilización del carbón. La industria metalúrgica entró en un proceso de cambios e innovaciones tecnológicas que progresaron hacia una revolución. La valorización de los recursos minerales por medio de DFP aumentó la disponibilidad de recursos combustibles hasta entonces desaprovechados y fue entonces que al masificarse este proceso la minería encadenaría e incentivaría la innovación tecnológica a otras ramas y sectores, hasta llegar a la generalización de la máquina de vapor que encabezaría la revolución industrial.

Las reservas energéticas cambiaron su ubicación. La siderurgia que antes debía situarse cerca de ríos y bosques para ser próspera, ahora era más fructífera cerca de las zonas de carbón mineral. Estas bombas extendieron su uso hacia la manufactura, las máquinas-

herramientas conseguían grandiosos progresos técnicos, que produjeron la llegada de la máquina de vapor de Watt:

“En Inglaterra, aún hoy, se convierte a veces el fuelle común y muy rudimentario del herrero en una bomba mecánica de aire, por el simple procedimiento de conectar su brazo a una máquina de vapor. La propia máquina de vapor, tal como fue inventada a fines del siglo XVII, durante el período manufacturero, y tal como siguió existiendo hasta comienzos del decenio de 1780, no provocó revolución industrial alguna. Fue a la inversa, la creación de las máquinas-herramientas lo que hizo necesaria la máquina de vapor revolucionada” (Marx, 1975, p. 456).

Si bien existe una diversidad de razones del por qué Inglaterra es el epicentro de la primera revolución industrial, el que fuera una isla con la navegación favorable, con un territorio apto para las carreteras y con grandes reservas de hulla, son condiciones naturales geográficas de gran importancia. La creación de la máquina de vapor significó:

“-un- instrumento que más que ningún otro habría de revolucionar el orden social del mundo entero y que en Europa sobre todo, mediante la concentración de la riqueza en manos de la minoría y de la miseria del lado de la inmensa mayoría, empezaría entregando a la burguesía el poder social y político” (Engels, 1876: 153).

A la llegada de la Revolución Industrial estaban en marcha diversos factores que desarrollaron a las máquinas que fueron modificándose y adaptándose mutuamente con la fuerza motriz. La Revolución Industrial generalmente se reconoce que inicia con la invención de la máquina de vapor, sin embargo, no fue hasta que se acopla al uso de la energía del carbón mineral demandados por la revolución del DFP, es que esta revolución al trastocar las comunicaciones y transporte trasladó a la todas las esferas de la producción y al mercado mundial.

La Revolución Industrial fue una respuesta a la necesidad tecnológica de una fuerza motriz capaz de satisfacer el nivel del potencial al que se había escalado, por el paso de la manufactura a la maquinaria y gran industria. El principal combustible sería el carbón mineral, este cambio involucró también el desarrollo tecnológico para su explotación, alterando como nunca antes el nivel de producción de mercancías y producción energética, primero en Inglaterra y después en el mundo. Los avances de la forma en cómo se produce crearon un cambio social, el capitalismo como sistema dominante, donde la técnica usada para satisfacer necesidades humanas se convierte en el eje de la

acumulación y reproducción del capital, con aumentos cualitativos y cuantitativos que implicaron un constante incremento de la demanda de energía constituyeron una imbricación con el patrón tecnológico.

I.I.II. La Revolución Industrial y el carbón

De acuerdo al análisis de Kondrátiev en la fase previa que corresponde al ascenso de la revolución industrial, le antecede una serie de invenciones técnicas significativas, unas son perfeccionamiento de invenciones de fases anteriores. Este periodo abarca de 1764 a 1795:

“... la "crisis" por sí misma creó las condiciones que hicieron posible la revolución industrial... entre el momento... en que descubrieron cómo fundir el hierro con carbón y el momento en que el método se generalizó, es de hecho bastante largo” (Hobsbawm, 1971: 30-36)

A la Revolución Industrial le antecede una tanto una etapa de condiciones económicas diferentes, para que se asentaran los profundos cambios de las relaciones de producción en Inglaterra y en menor medida en otros países; así como su propia etapa precedente de acumulación dineraria e integración mundial (Kondrátiev, 1992).

Las inundaciones en las minas produjeron múltiples modificaciones que desplegaron las transformaciones tecnológicas para el uso combustible del carbón. En 1760 en Inglaterra se logra que el carbón británico sea rentable con el horno de coque impulsado con vapor en vez de energía hidráulica; pero tuvieron que pasar varias décadas de adecuaciones hasta que al vapor se le integra un brazo mecánico (Marx, 1976), este fue el arranque de la Revolución Industrial.

La capitalización de las mejoras y adaptaciones coinciden con la onda tecnológica expansiva de la fase ascendente del ciclo, en esta etapa el energético que alimenta a este proceso fue el carbón mineral. La técnica en el campo minero contribuyó a que se tuviera una disposición de reservas de carbón mucho más concentrada, eficiente y rentable en comparación con las reservas de bosques, que no hubieran alcanzado para alimentar los procesos que iba demandado la industria, las comunicaciones y los transportes, etcétera.

La fase descendente de 1817 a 1850, presenta una serie de invenciones técnicas con el vapor como combustible: la locomotora de vapor, la invención de la turbina, el comienzo de la utilización del cemento, la segadora, el primer automóvil, la inducción, el electrotipo, la lancha eléctrica, el telégrafo electromagnético, el primer vapor a hélice, los hornos a vapor, la bomba de vapor, el martillo de vapor, la prensa rotativa, la perforación con corriente constante de agua a alta presión, etc. (Kondrátiev, 1992: 134). Son un agregado de descubrimientos y mejoras técnicas que son parte de las aplicaciones y adaptaciones a la vida cotidiana y a la gran industria, con el carbón como fuente energética que establece los parámetros técnicos del DFP. Pero algunas de estas tecnologías no se capitalizan en esta fase por no ser rentables, deben de esperar la siguiente fase por condiciones económicas diferentes.

El siguiente ciclo va de 1850 a 1890, hay una continuidad del carbón mineral como fuente energética dominante, si embargo a finales de éste, comienzan a darse los indicios de las condiciones para la entrada de otro combustible. En este sentido el paso del carbón al petróleo no se puede atribuir a la escasez o abundancia del carbón, es un factor importante pero no determinante. En la actualidad existen grandes reservas de carbón en el mundo, lo que nos indica que este factor no fue definitivo para que el carbón dejara de ser el principal combustible en el mundo. La producción con base al carbón mineral tenía un límite, sin el petróleo la producción y el DFP probablemente pudieran haber agotado al carbón, y además es posible que no se diera el cambio hegemónico de Inglaterra a Estados Unidos.

I.I.III La evolución tecnológica basada en el petróleo

El petróleo como fuente energética en general vive dos etapas. La primera es una primitiva etapa de acumulación que dura dos ciclos largos: (1850-1890 y 1890-1930), en cada uno de estos sufre dos fases de evolución tecnológica. En la segunda etapa experimenta su instauración como patrón petrolero al final de la Segunda Guerra Mundial, que al alcanzar una estrecha imbricación con el patrón tecnológico se vuelve parte de la crisis del sistema y la profundiza, enfrentando al mundo a los límites propios del patrón petrolero y los límites de la acumulación capitalista.

Dentro de la fase ascendente del ciclo largo de 1850 a 1875 se da la primera etapa del petróleo: la gran acumulación por su comercialización en el mercado mundial. Al principio

se dedicaba a usos cotidianos, como medicamento, lubricante de las embarcaciones que sustituyen el calafateado con grasa de ballena, y como alumbrado de las ciudades (incluyendo el gas), entre otros⁴. El amplio interés de productos que usaban petróleo, induce al desarrollo tecnológico para hacerse de reservas suficientes para satisfacer esta demanda internacional. Pero la gran explotación del petróleo inicia con la adaptación tecnológica del taladro usado en la minería, para realizar las perforaciones y tener a disposición vastos volúmenes de materia combustible:

“... El primer pozo fue perforado por Edwin L. Drake en el año 1859, esperando conseguir mucho petróleo para fabricar queroseno para las lámparas de iluminación... En 1867 comenzaron a perforar en Alemania y Canadá... Durante los años 1870 a 1873 se perforaron los primeros pozos en Rusia”⁵.

En 1870 el comienzo de la fase descendente coincide con el máximo consumo de carbón y a partir de 1873 comienza a decaer; hasta ese momento el carbón mineral había vivido dos ciclos largos (Kondrátiev, 1992). A partir de entonces el petróleo empieza a figurar como una fuente energética con gran potencial. De 1875 a 1890, se da otra fase en la acumulación primaria del petróleo, ésta impulsa los primeros estudios técnicos en petroquímica y el desarrollo tecnológico en su aplicación industrial como fuente combustible del motor de combustión interna.

Esta fase fue el inicio de una nueva configuración geopolítica por la apropiación de reservas de petróleo, puesto que el petróleo como combustible líquido tenía muchas ventajas con respecto al carbón. En primer lugar el petróleo tiene un poder calorífico específico mayor al del carbón [PCI del carbón: coque= 29,300 kj/kg, turba 21,300 kj/kg y hulla 30,600 kj/kg; PCI del petróleo: petróleo bruto 40,895 kj/kg, gasóleo 42,275 kj/kg y queroseno 43,400] (Valderrama, 2011); en segundo lugar su transporte y almacenamiento era más sencillo y rentable que el del carbón (Prades, 1997). Aún con estas ventajas del petróleo, el patrón tecnológico tenía como base el carbón mineral, por esta razón era necesaria una transformación que capitaliza los desarrollos tecnológicos que pudieran abrir cada vez más espacios al petróleo.

⁴ “En 1850 se le comercializó por vez primera por un boticario en Pittsburg, Pennsylvania, Estados Unidos, llamado Samuel Kier, bajo el nombre de “Petróleo” o “Aceite de roca”... Abraham Gessner, físico y geólogo canadiense, en el año 1852 obtuvo una patente para elaborar combustible para lámparas a partir del petróleo, lo llamó queroseno... En el año 1855, Benjamín Silliman, químico norteamericano, realizó una publicación acerca de la utilidad de los derivados que podían obtenerse de la destilación del petróleo” Artigoo-beta, *Petróleo: aceite de roca*, <http://artigoo.com/usuario/eldoctorjones>, 20-10-2009.

⁵ Artigoo-beta, *Petróleo: aceite de roca*, <http://artigoo.com/usuario/eldoctorjones>, 20-10-2009.

En este cometido Estados Unidos tenía ventaja, pues Rockefeller incursiona en la extracción y además en la refinación, antecedente clave que abriría una centralización y concentración del petróleo como industria. En 1879 Rockefeller absorbe el 90% nacional de la refinación nacional (Jáuregui, 2001), amasando un gran alcance su poder de monopolización. Después usa la misma estrategia en el control del transporte de petróleo por ferrocarriles a través de la manipulación de las tarifas.

Esta acumulación era apenas un precedente y condición del nuevo impulso del DFP. El petróleo en la etapa de acumulación sufre transformaciones tecnológicas en su interior, y demanda transformaciones al exterior, es decir hacia otras ramas y su mundialización como patrón petrolero. Éste desarrollo al exterior se da en primer momento con el automóvil, su aplicación en la maquinaria industrial, la innovación de materiales y la industria aeronáutica; y en segundo momento con la Segunda Guerra Mundial motorizada, y sus aplicaciones al uso cotidiano y masificado: los electrodomésticos, las nuevas ramas como la aeroespacial, las telecomunicaciones, la carrera armamentista, la revolución verde, etcétera.

En los inicios del siglo XX la etapa expansiva capitaliza y transmite un impulso tecnológico a otras ramas, como por ejemplo el desarrollo de la ingeniería de metales para transformar y transportar el petróleo. Su organización corporativa monopolizaba el desarrollo y la adaptación del transporte petrolero en grandes volúmenes, desde el ferrocarril, los buques tanques, los ductos, hasta la apertura de nuevas rutas comerciales internacionales.

Pronto el Estado descubre los alcances de hacer una sencilla conversión de las calderas alimentadas con carbón, y comienza a invertir en la conversión de las flotas navales alimentadas con carbón a los motores impulsados con fuel. El beneficio radicaba para la industria naval es el aumento de la rapidez, su fácil almacenamiento y transportación, que paralelamente permitía extender mediante tanqueros el radio de operación de una flota. Además se requería de un menor esfuerzo humano para manipular el petróleo en los barcos. La entrada de inversión gubernamental inyectaba recursos a la industria naval que demandaría mucho combustible, cabe señalar que la primer flota naval era de Gran Bretaña pero era alimentada con petróleo de Texas (O'Connor, 1956: 22).

La capitalización de los Estados a la próspera industria petrolera representaba un gran mercado, pronto todas las naciones en desventaja bélica competirían por petróleo.

Igualmente importante son los desarrollos tecnológicos y adaptaciones técnicas para su uso como combustible de los motores industriales y de los automóviles, que desarrollaremos con mayor más detalle en el siguiente apartado.

I.I.IV La consolidación del cártel petrolero y su predominio hasta la década de 1960

Antes de terminar el S. XIX Rockefeller dominaba: refinación, producción, y exportación masiva de artículos que usaban petróleo, monopolización del transporte ferroviario, de los ductos y del transporte interoceánico; con el respaldo del Estado⁶ ante cualquier acción para absorber y destruir la competencia. Esta concentración le permite invadir cada una de las ramas de los hidrocarburos formalizando en 1882 “Standard Oil”, el primer Trust del mundo.

Standard Oil ante la llegada de la electricidad dirige sus esfuerzos a estimular la comercialización de productos que usaban petróleo a una escala mayor, por ejemplo el uso como combustible para la marina estadounidense y el automóvil.

En 1910 la gasolina desplaza a otras opciones de fuerza motriz como el vapor, el etanol vegetal y la electricidad; sale al mercado un automóvil tecnológicamente más avanzado y asequible a las masas, gracias a la línea de montaje que tenía implícita la revolución productiva del proceso de trabajo, que aumenta la producción del automóvil y encadenamientos con las ramas que lo proveen. La gran corporación petrolera creó la compleja asociación de la industria petrolera con la industria automotriz y la banca, fomentó el uso masificado del automóvil con el crédito y con el abaratamiento por la modificación del proceso de trabajo a través del *fordismo*. Se veía andar máquinas casi de manera autónoma inundando las calles de las ciudades.

El aliado clave fue el sector financiero con la mayor concentración y centralización de capital entre los grandes Holdings que se habían fortalecido y constituido con las crisis de

⁶ El cártel necesitó al Estado para abrirse camino en el interior del país y en el extranjero, sin embargo por parte del Estado surgían intentos de regulación y la pelea por los recursos, a través de la exigencia de más impuestos a la producción del petróleo, de los derechos de suelo y áreas de litorales marinos, los arrendamientos, la mayor libertad en el uso de la tubería para el transporte, el consentimiento a las refinerías de los pequeños a pesar de los controles, y el freno a la importación de petróleo mucho más económico que el que se producía internamente. Quienes intentaban unir fuerzas en contra de las grandes eran productores nacionales, productores pequeños, y las fuerzas políticas que no tenían intereses directos con las petroleras, no obstante, los problemas internos siempre fueron a dar a la corte y a pesar de las leyes anti trust, siempre consiguieron pasar por encima de ellas (O'Connor, 1956).

1873 y de 1900-1903. Las empresas petroleras eran la vanguardia productiva y de capital financiero, esta capacidad es la que las hacía ser tan voraces. Un ejemplo nítido fue cuando la banca alemana interesada en la unión de Rusia y Rumania contra la Standard, fue abatida financieramente por Standard Oil, por ello piden al gobierno la monopolización estatal del petróleo en Alemania, pero la talla de Rockefeller y La Primera Guerra Mundial la imposibilitaron, haciendo difícil la provisión alemana de petróleo durante la guerra (Lennin, 1945: 77).

Al fomentar el uso de petróleo a gran escala, se da un nuevo trastrocamiento del proceso de trabajo y un salto intensivo y extensivo de las fuerzas productivas del trabajo que implica un salto del petróleo como mercancía eje del sistema, que trastoca la productividad del trabajo en todas las ramas de la producción. Al trasladarse al uso de combustible que alimenta la maquinaria industrial, la fuerza motriz se potencializó, creando múltiples ramas, subramas, adaptaciones y mejoras científico-tecnológicas, que erigirían un nuevo patrón tecnológico dependiente de los hidrocarburos.

En 1911 la corriente antimonopólica en Estados Unidos logró dividir a Standard Oil⁷, y forzar a que la estructura monopólica saliera reproducirse en el exterior, con el respaldo del Estado, de la producción y de la demanda interna. Se dirige a Medio Oriente, un territorio que había sido controlado solamente por Gran Bretaña, con reservas de mayor calidad a un menor costo. Standard Oil tenía años de ventaja en su organización, el grado de monopolización alcanzado le hacía no tener una competencia a su nivel, hasta que se enfrenta con importantes productores y exportadores: Dutch, Shell⁸ y Rusia⁹, con una

⁷ En 1892 Rockefeller había transformado su Trust en un Holding para eludir las leyes antimonopólicas. Pero el movimiento antitrust ganó y en 1911 tuvo que disolverlo por el incumplimiento de la Ley Sherman. A la Standard Oil le fue prohibido influenciar directamente sobre sus cinco compañías subsidiarias en las que fue dividida: [Standard Oil de New Jersey](#), la [Standard Oil de Nueva York](#), la Standard de los estados de las Rocosas, Standard de California, la Standard de Indiana, Standard de Ohio, la [Atlantic Richfield](#) y la Atlantic; y otras treinta más pequeñas. Sin embargo, cada una de estas empresas fueron capaces de ser muy importantes en cada segmento de la próspera industria petrolera (O'Connor, 1956).

⁸ En el siglo XIX tan sólo Shell, con base en Londres, y Royal Dutch, de capital holandés, comenzarían a asociarse. Europa no había descubierto petróleo eso iba a ser un factor determinante para que Estados Unidos tuviera mucha más abundancia natural de energéticos que Europa. En Rusia primero la familia Nobel con excelentes relaciones con el zar, entran en el negocio petrolero ruso, al finalizar el ferrocarril que une Bacu con el mar Negro, la sobreoferta petrolera los pone en competencia directa con Standard Oil en gran parte del mundo. En 1891 Shell tomó importancia petrolera por su nuevo tipo de buques cisterna, y el acuerdo para trabajar el petróleo de Bacu, hasta entonces prohibido a través del canal de Suez (1892) abaratando costos y sorprendiendo en la guerra de precios que los Rothschild libran contra la Standard Oil, cuando los precios se desplomaron, Shell aprovechó para introducirse en el mercado estadounidense. En 1907 se fusiona con Dutch, conformando Royal Dutch-Shell (O'Connor, 1963); (Wikilibros, Petróleo: Historia comienzos del siglo XX, abril de 2011).

importante presencia en el Oriente de Europa, China y Japón. Standard al colocarse en Medio Oriente pudo bajar sus precios para abatir a Royal Dutch o a la Shell, éstas ante la amenaza de Standard Oil se fusionan un poco más tarde; Standard recupera los mercados de Europa Occidental y de América Latina, principalmente México y Venezuela.

La ventaja de Standard fue las décadas de operaciones en el extranjero fruto de la primera fase de la acumulación, le produjo una ventaja financiera por encima de las capacidades nacionales de otros países. Las únicas que pudieron hacerle frente fueron las compañías que implementaron estrategias similares. Estas corporaciones vivieron una intensa guerra de precios en ciertas zonas del extranjero. Rockefeller tenía las ganancias extraordinarias de su nación para compensar sus pérdidas en los territorios donde competía con precios bajos para aniquilar a su competencia, principalmente con la Shell y la Dutch¹⁰.

Las empresas con más ganancias extraordinarias eran aquellas que tenían posesiones en el extranjero, por ello crecía la disputa entre grandes corporaciones por reservas de mejor calidad principalmente de Oriente Medio. Standard Oil se preocupaba más por fijar los precios mundiales al nivel vigente de Estados Unidos, por lo que la apropiación de reservas mundiales de mejor calidad que las producidas internamente garantizaba la preservación de sus ganancias extraordinarias. Así que en 1928 comienzan las primeras negociaciones para su organización como cártel, repartiéndose el acceso a las mejores reservas, su distribución, y fijación del precio con base a la producción en marcha del país con costos mayores de extracción y de transporte, para la obtención de ganancias extraordinarias:

⁹ Rusia con petróleo de mejor calidad que el de Estados Unidos, enfrenta intentos de infiltración de las corporaciones a su territorio pero la revolución paró este proceso.

¹⁰ "El hallazgo de petróleo en Persia fue en 1903 se constituyó la explotación una nueva compañía, la Anglo-Persian Oil Company. El gobierno británico se aseguró suministro de petróleo. El Estado Británico, que adquirió en 1914 el 51% de las acciones de la Shell siguiendo los consejos de Winston Churchill. Churchill había impulsado la conversión de la Marina naval de usar carbón al uso del petróleo. Si bien el Reino Unido estaba excepcionalmente dotado de carbón, no era así con el petróleo. Y esto era un problema para una situación de guerra. Alemania también estaba desarrollando su Marina. Y el problema de los recursos de petróleo se solucionó con la adquisición de la Anglo-Persian. Para ello, se adujo que el suministro de la Royal Dutch-Shell podía no ser seguro, dada la importancia holandesa en su capital, y la cercanía de esta nación a Alemania. Con el apoyo del gobierno inglés, y con un mercado seguro como era la Marina, la Anglo-Persian vio asegurado su desarrollo, y se convirtió en una de las compañías petroleras más potentes. Salvo por un problema que iba a hacer saltar todas las estructuras: había comenzado la I Guerra Mundial". (Wikilibros, Petróleo: Historia comienzos del siglo XX, abril de 2011).

“El montaje de esta vía de crecimiento de la industria se produce a partir de dos pactos monopólicos de las siete hermanas que se dan en 1928: ‘Red Line’ para dividirse el Medio Oriente y Achnacarry, y después, en 1934, el acuerdo ‘Gulf plus’. Al estudiar esos acuerdos aparece con toda claridad que el objetivo era definir una forma de crecimiento de la industria y de obtención de ganancias extraordinarias, a partir del criterio de la renta diferencial en su secuencia ascendente... Básicamente consiste en avanzar de los peores a los mejores yacimientos... El objetivo central era controlar los yacimientos del Medio Oriente que eran los más ventajosos para las compañías y al mismo tiempo hacer crecer la demanda y regular la oferta. Todo ello para aprovechar el enorme diferencial, de uno a treinta más o menos entre los costos de producción de Estados Unidos y los del Medio Oriente... La estrategia de las compañías se lee con toda claridad en los textos de los acuerdos que establecieron : cómo dividirse el Medio Oriente, cómo buscar una entrada colectiva hacia esa zona, cómo establecer los principios para definir el precio a partir de ciertos yacimientos, cómo controlar la oferta para que no rebase la demanda. En relación con este último punto se trataba fundamentalmente de que siempre fuera necesaria la producción más cara de los peores yacimientos. Es decir para cubrir la demanda global siempre era necesario que participara también Estados Unidos, país que definía el precio regulador del crudo. Esto les permitía definir las ganancias extraordinarias” (Delgado, 1999).

El acuerdo para la fundación del cártel petrolero fue realizado por siete empresas petroleras, conocido como “las Siete Hermanas”: Exxon, Texaco, British, Petroleum, Mobil, Gulf, Royal Dutch-Shell y Standard Oil de California. La organización como cártel les permitía establecer un precio mayor, al incluir el petróleo de menor calidad de Estados Unidos. Este precio hacía que el petróleo de cualquier región del mundo con una mejor calidad que el petróleo de Texas obtuviera ganancias extraordinarias.

El siguiente acuerdo similar era la cotización oficial en el Golfo de México a la que se le agregaba el costo de un flete (en muchos caso ficticio) equivalente al acarreo desde ese lugar hasta el punto de destino, este sistema era llamado US Gulf Plus y Single Basin System. En 1947 el cártel modifica el sistema, decide tomar como referencia al Golfo Árabe, lo cual niveló los precios con los del Golfo de México y eliminó el transporte ficticio, llamándolo Dual Basing System. El cártel resuelve que la zona del Mediterráneo se convirtiera en el punto neutral donde los crudos del Golfo de México y el Golfo Árabe tuvieran un precio igual, y en 1949 se determina a Nueva York como su centro de operaciones internacionales, tanto para el equipamiento como para el financiamiento. (García y Ronquillo, 2005: 113)

La gran corporación petrolera comienza con la integración vertical de la explotación, transformación, distribución, y absorbe los campos que otros no podían capitalizar; monopolizando todas las actividades del sector. Paralelamente avanzaban hacia la integración horizontal, al acceso de reservas de distintas calidades de petróleos en el mundo, con una amplia autoridad concedida por los gobiernos de donde se establecían las empresas del cártel (García y Ronquillo, 2005: 113).

El cártel petrolero internacional se dirigía a manipular los precios del petróleo para controlar la organización de los mercados de hidrocarburos. La formalización del cártel para acordar la entrada colectiva a los mejores yacimientos integra a las más importantes transnacionales del ramo, estaban al mando Estados Unidos y Gran Bretaña principalmente, con veinte corporaciones y sus cientos de subsidiarias en el mundo. La organización del cártel le beneficiaban los precios elevados del crudo norteamericano, pero el crecimiento de la demanda bélica le hicieron sacrificar el precio del petróleo, esto no perjudicó las ganancias extraordinarias del cártel puesto que la escala de la producción lograda compensaría las ganancias extraordinarias, y traería como fruto la expansión mundial del modelo de lo que sería el patrón petrolero internacional.

I.I.V La consolidación del petróleo como patrón tecnológico

El capitalismo en su lógica de desarrollo enfrenta límites, sus contradicciones inmanentes se expresan en la crisis estructural que exige su recomposición o el paso a otra forma de producción sistémica:

"Existe una relación dialéctica entre la tendencia de la caída de la tasa de ganancia y la concentración de capital. Cuando la tasa de ganancia cae, como sucede en las crisis cíclicas, los capitalistas más débiles son eliminados y aumenta la concentración y centralización de capital; y, a la inversa, cuando el capital se acumula en menos manos, la tendencia al aumento de la composición orgánica recibe un nuevo impulso" (Marx, 1976: 287).

Cuando la fase de expansión alcanza su fin los principales motores de expansión comienzan a agotarse, el crecimiento de la producción disminuye, las contradicciones de la economía capitalista se manifiestan más agudamente, las fases de boom se vuelven más cortas y más artificiales, las fases de recesión y estancamiento comienzan a prolongarse (Mandel, 1977: 19).

En su necesidad de renovar un nuevo ciclo el capitalismo emprende desarrollos tecnológicos con el objetivo claro de lograr una revolución del DFP, sin embargo, por no ser funcionales a las fuerzas del capital de vanguardia vigentes no todos son producidos como mercancías. Sin embargo para lograrlo existe una vía totalmente contraria: la destrucción masiva. La guerra representa una creciente demanda que puede solucionar la crisis de sobreproducción, la destrucción empuja al inicio de la fase ascendente en una etapa ulterior del DFP.

La unión de fuerzas productivas y destructivas¹¹ activa las ramas bélicas, formando enclaves productivos con otros sectores importantes que derraman su dinamismo a la economía. Este proceso hace que el sector energético y la producción bélica formen un vínculo estrecho para la recomposición del ciclo. La crisis así, plasma una interrelación de la producción energética con la esfera militar-tecnológica. La ampliación del uso tecnológico del petróleo a través de la guerra comienza una era donde las élites militar y petrolera arriban al poder, esta unión se fortaleció con la monopolización tecnológica, la reconstrucción después de la guerra y el financiamiento por medio de la injerencia del Estado.

En el siglo XX proliferaron los grandes holdings, el cártel petrolero experimentaba una euforia que se detuvo en 1929 con dos acontecimientos: los altibajos del precio del petróleo de Estados Unidos y el colapso de la economía mundial. El primer acontecimiento corresponde a los altibajos del precio del petróleo que cada vez que en Estados Unidos se descubría un campo importante el precio descendía y subía de nuevo cuando se agotaba el campo. En 1929 estaba declinando la producción estadounidense, la alarma hace que se intensifique la búsqueda y fructifique en 1931, en Texas se encuentra el segundo campo más importante. Debido a la importancia de mantener elevados los precios del petróleo de Estados Unidos como referencial del cártel petrolero, comienza el despliegue del poder monopólico de las corporaciones petroleras en pro de la

¹¹ "La actividad bélica está tan estrechamente ligada al capitalismo que los economistas han tenido que proponer un tercer sector de la economía: el de medios de destrucción o improductivos además de los tradicionales, el de bienes de consumo y el de los medios de producción. Se producen bienes destructivos en cantidades muchas veces superiores a otras mercancías cuya finalidad es la satisfacción de las necesidades humanas. Se fabrican mercancías cuya finalidad es destruir y destruirse... La destrucción de fuerzas productivas se resume, en términos de valor, en aniquilación de éste, es decir del trabajo acumulado por las generaciones precedentes en sus diferentes formas, así como en destrucción del espacio social y geográfico del capital y la mercancía." (Flores, Cervantes y Cepeda, 1979: 20-26)

conservación y reservas de la nación. Utilizan su discurso y sus alianzas por el “control de la producción” en los Estados productores, e incluso usan al ejército para lograr sus fines. La conservación se vio ligada al control de precios, un mecanismo que en el fondo manipulaba las variables claves del petróleo, como las reservas, la producción del petróleo y la capacidad de administrar combustible, ante un conflicto militar mundial que al disparar la demanda también baja el precio (O’Connor, 1956: 87-104).

El segundo acontecimiento fue la crisis de carácter mundial. Para recomponer el ciclo el capital vivió dos guerras mundiales, las cuales hicieron muy productivas las ramas bélicas; realizando y expandiendo la motorización nutrida con petróleo. El ascenso del petróleo se dio en dos escenarios, el primero fue una revolución tecnológica primaria y el segundo ocurre posteriormente con la recomposición del ciclo a través de las guerras mundiales, en donde madura el patrón tecnológico para tener al petróleo como el eje de la acumulación. La producción bélica lograba la mundialización del consumo petrolero con un complejo componente tecnológico que consumía petróleo, por eso aunque el consumo de carbón seguía siendo dominante las tasas de consumo de petróleo se elevaron. Así en Estados Unidos el carbón sufrió sus primeros estancamientos considerables con la llegada de la electricidad, las lámparas de keroseno y el automóvil; inversamente el consumo de petróleo iba en aumento.

Las guerras mundiales elevaron las tasas de consumo de ambos combustibles; en el periodo de entreguerras aunque el carbón siguió dominando su consumo cayó, mientras que el consumo de petróleo presentó ascensos; la crisis de 1929 afectó a ambos combustibles, pero principalmente al carbón. La guerra de carácter mundial propició una ampliación global de la revolución tecnológica basada en el petróleo para la destrucción:

“... luego de la Primera Guerra Mundial, que ocasionó el impulso definitivo para la motorización y petrolización de la actividad bélica, así como la remodelación del mapa en las antiguas posesiones del Imperio Otomano en función de los intereses petroleros de Occidente, lo que ocuparía a las potencias vencedoras hasta la segunda posguerra” (Mieres, 1989:25)

Al finalizar las dos guerras mundiales el carbón descendió dramáticamente y el petróleo mantuvo un ritmo dinámico de manera más marcada hacia finales de la segunda guerra mundial, *consumándose la instauración del petróleo como fuente energética dominante*

del patrón tecnológico; siendo así en 1949 el petróleo por primera vez sobrepasa al carbón¹²:

“La hegemonía lograda por los E.E.U. a raíz de la Segunda Guerra Mundial y la adquisición de reserva e hidrocarburos en el Medio Oriente controladas por Inglaterra, permitieron a Norteamérica, y en particular a sus consorcios petroleros trasnacionales, imponer a los demás países el modelo energético basado en el petróleo” (Ángeles, 1989: 62).

Durante las dos guerras los centros capitalistas estuvieron peleando un reacomodo mundial con su potencial bélico, mismo que aseguraban con reservas de hidrocarburos. En los conflictos bélicos se manifestó el interés y la debilidad por el petróleo de las distintas potencias, así como la consolidación del patrón petrolero (Ver cuadro A del anexo). Así la guerra de carácter mundial ponía en la mesa la agudización de la estrategia que se presentaba desde inicios del siglo XX, la disputa entre potencias por las reservas de hidrocarburos.

El gran victorioso de la posguerra fue Estados Unidos, pues vivió una expansión productiva que se reflejó en todas las esferas económicas. Con la firma de los acuerdos de Bretton Woods en 1944 quedó establecida la hegemonía monetaria-financiera de Estados Unidos bajo el patrón dólar-oro, al trasladar la inflación por su déficit público (principalmente bélico) al mundo como una permanente distribución de los ingresos. El acuerdo contempló la creación de dos instituciones encargadas de mantener el orden mundial en el aspecto financiero: el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) -lo que ahora es el Banco Mundial-, estas instituciones supranacionales implantaron los programas de reconstrucción, proveimiento y financiación de Europa con el Plan Marshall.

Estados Unidos era la nación más consumidora, productora y exportadora de petróleo en todo el mundo, era una muestra de su capacidad productiva hegemónica, misma que ejerció cuando entró frontalmente a la Segunda Guerra mundial. Pero no era suficiente ser el principal productor de petróleo, debía retomar la rienda de la organización mundial de este combustible con alcances estratégicos, y las guerras contribuyeron mucho para sacar ventaja, puesto que la necesidad de satisfacer la demanda bélica aumentó la inversión en exploración petrolera con grandes éxitos en Medio Oriente y Venezuela.

¹² DOE-EIA, *Annual Energy Review 2009*, www.eia.doe.gov/ (enero de 2011).

En la década de 1950 las compañías mayores de Estados Unidos se habían extendido hacia las reservas petrolíferas de Venezuela, Canadá, el Medio Oriente y el Lejano Oriente (O'Connor, 1959). El oligopolio creció en su capacidad para arrebatar a las naciones que poseían este recurso, convirtiéndose en agentes más poderosos que los mismos gobiernos. En estas décadas el petróleo se posiciona en el mundo como un bien estratégico, junto con una tropezada unión de las corporaciones petroleras con el Estado, contribuyendo a revolucionar la industria con un cambio implícito de la forma social de acumulación mundial y hegemónica.

La guerra significó la más grande concentración de nuevas reservas de petróleo en el mundo por las grandes corporaciones y el aumento de la producción. El auge nació de la guerra y se nutria de ella, la constante conflagración acentuó el auge económico y el consumo energético. La masificación de la economía de guerra permitió derramar el dinamismo hacia enclaves estratégicos de la economía mundial, coordinados por las principales trasnacionales y por el traslado hegemónico de Inglaterra a Estados Unidos.

El auge de la posguerra llevaría a cabo una reestructuración mundial de la economía: la revolución tecnológica como parte directa de la actividad de los monopolios y subordinación de la ciencia; la integración vertical y horizontal de los monopolios con alcance mundial; y la militarización de la economía como expresión del capitalismo monopolista de Estado (Mieres, 1979: 54-85). Este periodo vivió el afloramiento de ramas como la electromecánica, la carrera aeroespacial que transformó las telecomunicaciones, la creciente industria petroquímica y de materiales y la revolución verde.

Para la mundialización del patrón petrolero en la etapa posbélica se continuó con la producción bélica por medio de la implementación de la Guerra Fría, y se realizó una transferencia tecnológica a la vida cotidiana con la expansión y modernización de las ciudades, este fenómeno se cristalizaba en el alto consumo de electrodomésticos y las grandes construcciones e infraestructura, y su traslado a Europa con la reconstrucción. El crecimiento económico de esta etapa por el bajo precio del petróleo que rentabilizó todas las áreas industriales (así como la reconstrucción) fue satisfecho con el uso de las reservas encontradas en los periodos bélicos.¹³

¹³ “...los avances y uso de tecnologías recientes de la tercera generación en los sectores de la exploración, caracterización de yacimientos, producción y la recuperación de petróleo, respectivamente, han elevado

Todas las formas de predominio capitalista, que concentraron como nunca el capital mundial y que definieron este periodo, estaban a punto de colapsar dado que el patrón de acumulación de posguerra tenía sus límites, que se relacionan ampliamente con los desequilibrios que generó el orden petrolero mundial. En la segunda mitad de la década de 1960 comienzan los primeros signos de la recesión, que lograron sortearse hasta 1970 y hacia finales de la década.

cada vez más el volumen de reservas recuperadas a costos cada vez menores... entre 1950 y 1982 las reservas probadas de petróleo aumentaron en más de ocho veces, lo cual fortaleció la industria petrolera mundial, pero sobre todo a los países petroleros del Medio Oriente... México... Mar del Norte” (Ronquillo, 2005)

CAPÍTULO II. Límites del patrón petrolero y la geopolítica energética de Estados Unidos

La crisis económica se traslada de los centros capitalistas a la periferia por medio de la balanza de pagos y las devaluaciones del dólar. Durante los años del auge de posguerra los países exportadores habían sido afectados por el desgaste de sus ingresos y de sus reservas, con la crisis de las potencias capitalistas se vieron afectadas aún más. Por estas razones y por el conflicto con árabe-israelí -y su repercusión hacia Estados Unidos y Holanda, que eran países que apoyaban a Israel- se da el boicot petrolero, que genera las crisis energéticas de 1973-74 y 1979, que tuvieron como causas de fondo las contradicciones del cártel petrolero durante el auge posbélico. A la llegada de la crisis estructural estos límites se agravaron y por la imbricación con el patrón tecnológico profundizan la crisis estructural, la cual tendría repercusiones de gran alcance no sólo en el sector energético sino en todos los ámbitos mundiales: económicos, políticos y sociales.

II.1. Límites del patrón petrolero

La concentración hegemónica del petróleo generó contradicciones que se convirtieron en elementos estructurales que encaminaron a la producción petrolera hacia sus límites materiales, los cuales en primera instancia podemos agruparlos en tres:

- a) El primer límite consiste en la amplia dependencia del petróleo de la economía mundial. El petróleo y sus derivados posibilitaron el desarrollo tecnológico al nivel actual, dando lugar a una estrecha dependencia del grueso de la actividad económica global de manera primaria o secundaria.
- b) El segundo lo constituye la necesidad hegemónica de satisfacer su consumo masivo de hidrocarburos. El patrón tecnológico dependiente de los hidrocarburos contribuyó a consolidar la hegemonía de Estados Unidos, convirtiéndose en un bien geoestratégico para el despliegue y sostén de la capacidad productiva-tecnológica-militar. Este factor determina que el límite de las reservas mundiales de hidrocarburos sea una constante en la política energética para asegurar abasto energético con la capacidad de respaldar el poderío de la hegemonía y las potencias.
- c) El tercero lo constituye la geopolítica energética. La configuración de la política estratégica de la geografía mundial por la disputa de los energéticos es dominada por

relaciones de poder, puesto que las grandes reservas se encuentran en países no industrializados, y los principales consumidores en países industrializados. Estados Unidos y las potencias son naciones que se disputan el consumo la organización estratégica de los energéticos del mundo: los costos, la producción, distribución, consumo y sobre todo el capital de vanguardia; a través de la monopolización por las fuerzas que concentran y centralizan el capital como por ejemplo: los Estados, las empresas transnacionales, modernamente las organizaciones supranacionales, los acuerdos comerciales binacionales o regionales, etc. En una dinámica de hegemonía-periferia, donde la disputa de las grandes potencias de las reservas estratégicas de energéticos aumenta el papel primario exportador, con bajo valor agregado de las naciones no industrializadas.

Estos tres límites que señalamos están profundamente constreñidos a los ciclos del capital. La cerrada concentración del cártel petrolero con grandes ganancias extraordinarias engendró contradicciones en los países exportadores. En la fase descendente del ciclo se acentúa la crisis estructural con la crisis energética, y pone en peligro la bonanza que el petróleo representó ante la renovación del ciclo. Además la llegada de la sobreproducción hacía presente la necesidad de un nuevo estadio de DFP.

II.I.I. La caída de la producción petrolera: el Peak Oil de Hubbert King

Estados Unidos vivió un cambio exacerbado de sus reservas petroleras, de 5 billones de barriles en 1925 pasan a 35 billones de barriles en 1954. Este crecimiento, en vez de augurar algo positivo alertaba sobre la percepción de que a pesar que se siguiera encontrando petróleo la tasa de descubrimientos iría cayendo, por lo tanto los costos de perforación cada vez serían mayores.

En 1950 después de la guerra había un análisis impetuoso de las grandes compañías petroleras por saber cuanto petróleo existía. Mientras unas lanzaban prometedoras especulaciones, otras tenían al mando un grupo de expertos, entre ellos geólogos, geógrafos, estratógrafos y geofísicos, que intentaban aproximarse de manera más acertada a la estimación de las reservas.

En esta etapa de auge del modelo de acumulación de posguerra, ante la preocupación de la caída de Estados Unidos como el principal productor de petróleo en el mundo, su consumo e intereses hegemónicos peligraban ante este problema. Si bien, aún no se

advertía un panorama de colapso de la producción, había una perspectiva de que la tendencia al crecimiento de la producción estaba llegando a su máximo¹⁴. Marion King Hubbert geofísico de la Shell en Texas, fue quien hizo un acercamiento más acertado:

“El país se estaba acercando a su cifra tope de producción, a partir de la cual ésta comenzaría a descender tendencialmente, creando una brecha cada vez más ancha entre consumo y producción de hidrocarburos en el territorio norteamericano. Los autores más destacados de tales trabajos han sido L. G. Weeks y sobre todo, King Hubbert... En este caso, las predicciones de Hubbert estaban vinculadas a su apreciación de que los nuevos descubrimientos de crudo habían ya sobrepasado su tope alrededor de 1957, las reservas probadas se estimó que estaban a su máximo nivel en 1962 y que el techo del volumen de producción de crudo debería tener lugar alrededor del final de la década de los 60”. (Mieres, 1979: 23-25)

El límite estaba marcado, si se pretendía seguir creciendo al ritmo de la segunda guerra y posguerra debía haber suficientes hidrocarburos para sostener este ritmo. Pero si se presentaba una brecha entre producción y consumo cambiaba radicalmente la seguridad en que se había sostenido el consumo norteamericano, por lo tanto peligraba la vigencia del orden mundial petrolero.

Las condiciones del mercado petrolero: alta demanda, alta explotación, el precio bajo, y disminución en la inversión en exploración; recrudecieron la disminución de las reservas y la producción, a partir de la década de 1960. La actividad petrolera norteamericana entra en la fase de los rendimientos decrecientes, primero de la exploración y luego de la producción. Al examinar la evolución correspondiente al gas, Hubbert estimó que era sustancialmente similar a la del petróleo con un ligero desfase.

Según Mieres las reservas probadas alcanzarían su pico en 1967 y el máximo de producción debía ocurrir a mitad de la década de 1970. En suma, según la visión de Hubbert, toda la actividad de hidrocarburos en territorio norteamericano de este periodo estaba marcada por el decaimiento irreversible de la producción, independientemente de las medidas de política gubernamental y de las decisiones de las compañías petroleras en

¹⁴ Otra visión próxima fue de un experto de Gulf. Eugene Ayres y Charles A. Scarlott. En su obra “Recursos Energéticos: riqueza del mundo”, sustenta que comienza a descender en 1960, en veinte años la producción disminuiría a billón de barriles anuales, o sea disminuiría a la mitad, aunque a producción se pudiera mantener, se tendría que acudir a las importaciones. (Mieres, 1979:113)

el corto plazo. Pese a las perturbaciones que pudieran haber originado estos pronósticos en la estrategia de los monopolios petroleros, los estudios de Hubbert hicieron énfasis en el surgimiento de la tendencia a la reducción de la oferta de los energéticos claves, lo que obligaría a modificar la estrategia energética de Estados Unidos.

Para entonces se vislumbraba que Estados Unidos debía imprescindiblemente dejar de ser el principal productor mundial de petróleo, a través de dos vías radicales: el aumento de importación de hidrocarburos de otras regiones del mundo y la complementación de otras fuentes. Hasta entonces Estados Unidos carecía de un margen de reserva de mediano y largo plazo, todo el petróleo que se encontraba era trasladado a la producción y reserva de corto plazo. La importancia de que Estados Unidos dejara de ser un importante productor, era que las reservas bastantes desgastadas después de la Segunda Guerra Mundial reflejarían la imprescindible necesidad de apropiación de las reservas del exterior para importar lo más posible.

Los estudios de Hubbert fueron trascendentes, porque establecieron un parte aguas en la nueva problemática energética de Estados Unidos en la etapa de auge posbélico, que conjugaba los siguientes planteamientos:

1. Estados Unidos había consumido mucho petróleo y se convirtió en importador desde la década de 1960;
2. Se abría un esfuerzo multidisciplinario para evaluar el nivel de reservas de hidrocarburos en el mundo¹⁵;
3. Las principales reservas no estaban en territorio de las grandes potencias económicas;
4. Las naciones socialistas y los productores marginales estaban recobrando importancia en las reservas y producción petrolera; y
5. Comenzaba a ser importante la fuerza de países exportadores de petróleo no industrializados que se oponía a la extracción desmedida de recursos energéticos de países exportadores.

En 1971 se presenta el cambio de tendencia, mientras las importaciones fueron del 27 por ciento, la producción empieza a caer un 2 por ciento, manteniendo esta tendencia en

¹⁵ La estimación en años de las reservas depende de la tecnología de vanguardia para la extracción y de la velocidad del crecimiento de su consumo.

adelante¹⁶. Los estudios de Hubbert King evidenciaron que la correlación entre el consumo y la explotación de las reservas de hidrocarburos en la que se había basado la prosperidad de posguerra de Estados Unidos, transformándose en un escenario complicado. El auge de posguerra permitió que se mantuviera el ritmo de crecimiento de la producción petrolera a la vez que aumentaba las importaciones, hasta que Hubbert declaró la finalización de la tendencia de posguerra. Era la declaración más severa en materia energética de ese momento: la tendencia a la declinación de la curva de la producción petrolera de Estados Unidos, amenazando su papel como el principal consumidor de petróleo en el mundo que impulsaba el dinamismo mundial.

II.I.II. El viejo cártel se enfrenta al surgimiento de la OPEP

En el auge posbélico el mundo incrementó el consumo de petróleo en grandes proporciones, el cual era absorbido principalmente por el crecimiento dinámico de Estados Unidos, Europa y Japón; la OCDE concentraba en la década de 1960 el 60 por ciento del consumo mundial.

En la década de 1950 el mercado aún estaba dominado por las “siete hermanas”, concentraban la mayoría del origen y destino de los hidrocarburos en el mundo. Las mayores y mejores reservas, en cuanto a calidad se encontraban en Medio Oriente y en general en países no industrializados o socialistas. El cártel petrolero tenía acuerdos con los gobiernos o concesiones de los campos por los que tributaban sólo un porcentaje que no se comparaba con las ganancias que extraían. Con los consumidores establecían contratos, muchos de ellos discrecionales, para no pagar a los gobierno el porcentaje estipulado de impuestos, y manejaban precios cotizados según la cantidad de petróleo que estuvieran dispuestas a vender (Almeira, 1994).

Esta situación desgastó las bastas reservas encontradas durante la guerra por el cártel petrolero pero en territorio de naciones no industrializadas. Éstas a la vez sufrían salidas masivas de petróleo con una retribución mínima, ya que, el cártel había establecido un precio nominal de petróleo estancado y en términos reales había disminuido en la década de 1950 y 1960. El desgaste de la relación reservas-producción en este periodo fue resultado del consumo dinámico y la baja en los precios (por la concentración de las mayores y reservas en su poder después de la Segunda Guerra Mundial, revisar cuadro A

¹⁶ DOE-EIA, *Statistics*, www.eia.doe.gov/ (consulta en marzo de 2011).

del Anexo) que el cártel impuso para la expansión del patrón petrolero. El problema en el mediano plazo fue que “desalentó la exploración y perforación de nuevos campos de hidrocarburos” por parte del cártel, agravando el problema del agotamiento de reservas (Ángeles, 1989: 64) y (Charara, 1988: 13-15).

La geopolítica basada en el orden del cartel petrolero da un vuelco cuando un grupo de países exportadores de petróleo comienzan a agruparse en 1949 por el reclamo de los derechos sobre el petróleo como riqueza nacional. Pero cuando las grandes compañías petroleras deciden bajar una vez más el precio en 1959, se da la reunión clave que marcaría la historia del petróleo como el precedente del quebrantamiento del orden petrolero mundial regido por el cártel petrolero y que había perdurado desde 1884 (García y Ronquillo, 2005: 25).

El cártel petrolero se enfrentaba a la creciente riña de las naciones exportadoras que trataban de arrebatarse el poder sobre sus recursos nacionales:

“Venezuela puso en práctica en 1949 el principio del *fifty-fifty*. En 1950-1951 fue adoptado por Irak, Kuwait y Arabia Saudita” (Ángeles, 1989: 64)

Después de la nacionalización la industria petrolera de Irán en 1951, la progresiva organización de países exportadores de petróleo crece a tal punto que empieza a ser un problema serio para el cártel petrolero. Así en la década de 1960 comienza el segundo orden petrolero mundial, donde el cártel petrolero pierde fuerza, las naciones industrializadas sufren desabasto, y la crisis de alza de precios de materias primas se acentúa con el shock de precios de petróleo.

Los países productores de petróleo a pesar de tener en su territorio una gran riqueza petrolera vivían un enorme descontento social, en un corto periodo salían peligrosamente en estampida cuantiosos recursos, los cuales por si fuera poco eran tributados en base a la metodología impenetrable del cártel. Esto producía dos efectos, el primero era que se estaban deteriorando sus reservas por la baja del precio del petróleo; el segundo era que las corporaciones sabían esquivar las pérdidas de los precios bajos, ya que realizaban ventas a gran escala y evadían su responsabilidad fiscal a través de la contabilidad (Almeira, 1994).

Ante este grave problema en 1959 cinco naciones comienza la reunión precedente, en 1960 se funda la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) por Irán, Irak,

Kuwait, Arabia Saudita y Venezuela¹⁷. Una organización intergubernamental con el objetivo rector de coordinar y unificar las políticas de petróleo entre los países miembros, a fin de asegurar precios justos y estables para los productores de petróleo; un suministro eficiente, económico y regular de petróleo a las naciones consumidoras; además un rendimiento de capital justo para los inversionistas de la industria¹⁸.

El cambio era de suma importancia, puesto que se estaba modificando la estructura oligopólica del mercado petrolero, al mismo tiempo, la Unión Soviética comenzaba a aumentar su oferta de hidrocarburos. La OPEP y la URSS iniciaron la relación con productores independientes, creando un mercado marginal pero importante para inclinar la balanza a su favor contra las “Siete Hermanas”.

El siguiente paso fue que los gobiernos adheridos a la OPEP comenzaron a modificar su posición frente a las “Siete Hermanas” cambiando la estructura interna, algunos nacionalizaron y otros negociaron ciertos acuerdos de las concesiones otorgadas a las compañías petroleras. La OPEP comienza a entablar negociaciones directas con gobiernos consumidores y con refinadores independientes. A este paso los precios cotizados se convirtieron en un importante indicador de la organización para calcular las regalías e impuestos, de los cuales comenzaban a exigir una mejor cuantía (Almeira, 1994:14).

La disputa por los recursos petroleros se expresaba en la lucha por incidir en los precios, surgiendo dos tipos de mercado. Uno a “plazo” que involucraba contratos a corto y a largo plazo dominado por la OPEP, que podía variar por diferentes condiciones como tiempo, lugar de entrega y continuidad de abasto. El otro mercado era el de “presentes”, dominado por los independientes, un mercado que se negociaba en efectivo a precios corrientes y de entrega inmediata o de corto plazo. Una prueba de la fuerza que estaba alcanzando la OPEP se da en 1964, con la administración del precio del petróleo a través de un acuerdo, donde se establecía que “podrían tratarse las regalías como un costo en el cálculo del impuesto a los “beneficios” y que se pagaría además del impuesto a los beneficios, de modo que aumentaría la recaudación total de impuestos (T_2), ya que se

¹⁷ A los cinco miembros fundadores se les unieron: Qatar, Indonesia -hasta 2008-; Libia Popular y Socialista Árabe, Emiratos Árabes Unidos, Argelia; Nigeria, Ecuador - suspendió su membresía del 1992- 2007, Angola y Gabón. OPEC, *Brief History*, http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/24.ht (enero de 2011).

¹⁸ OPEC, *Brief History*, http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/24.ht (enero de 2011).

pagaría la porción de la regalía $P_{ct} r (1-t')$, además del impuesto al beneficio.” (Almeira, 1994: 21)

Esto significaba que si aumentaba el precio del petróleo, el precio cotizado se traduciría en un cambio proporcional en el impuesto recibido por barril. Pero las negociaciones se volvieron difíciles. A pesar del avance de la OPEP había una gran dificultad, no tenía información precisa del costo de extracción de un barril de petróleo de las empresas del cártel.

Extendiendo su presencia política llama a otros países productores y firma una “Declaratoria de políticas de Petróleo” de los países miembros en 1968, en la que hacía hincapié en el derecho inalienable de todos los países a ejercer la soberanía permanente sobre sus recursos naturales en beneficio de su desarrollo nacional -en 1969 el número de miembros creció a diez¹⁹-, esta apropiación del producto estratégico reflejada en la influencia en la determinación del precio dentro del mercado mundial, cambia las relaciones geopolíticas y coloca en un estado de vulnerabilidad a los principales centros consumidores y a la hegemonía en cuanto dominador del mercado petrolero.

Los países miembros de la OPEP en 1970 toman el control de sus industrias del petróleo y adquirieron una importante voz en la fijación de precios de petróleo crudo en los mercados mundiales²⁰. En la crisis de 1973-1974, y 1979 mostraron que tenían la fuerza para influenciar el mercado, lo que provocaría mucha inestabilidad en todos los sectores de la economía cada vez más mundializada, y posteriormente le repercutiría en graves sanciones en su contra.

II.I.III La crisis capitalista fomentada por la crisis energética de 1973

En 1960 se dieron los primeros signos de la crisis estructural del auge de posguerra. Expresó al máximo sus efectos en 1973 y más tarde en 1979, cuando estalla la crisis energética del viejo orden petrolero mundial, el cual estaba sustentado en la integración del mercado internacional de petróleo y el modelo de acumulación del patrón tecnológico-petrolero-militar.

¹⁹ OPEC, *Brief History*, http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/24.ht (enero de 2011).

²⁰ *Ibíd.*

En 1961 con la idea de agrupar a las principales potencias capitalistas en el marco de la Guerra Fría, se da un acuerdo mundial con Estados Unidos a la cabeza, para formar la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) inicialmente con 20 países miembros, con los siguientes principios:

1) Lograr el mayor crecimiento económico y empleo, un creciente estándar de vida en los países miembros, los cuales mantendrán una estabilidad financiera, para así contribuir al desarrollo de la economía mundial; 2) contribuir al sondeo de la expansión económica tanto en los países miembros como en los no miembros en el proceso de desarrollo económico; y 3) contribuir a la expansión del comercio mundial multilateral con base no discriminatoria en conformidad con las obligaciones internacionales. (EIA, 1994: 4)

Los dirigentes de los centros capitalistas ratificaron esta estrategia encaminada a asegurar una expansión económica duradera. Según los estatutos el fundamento de esta organización mundial era el “desarrollo económico”. Realiza reuniones anuales con los gobiernos de los países miembros y algunos países no-miembros, para exhortarlos a adoptar políticas en pro del crecimiento mundial. A pesar del crecimiento de la competitividad en Europa y Japón, y su competencia con Estados Unidos, estas fueron aliadas en contra de la URSS y de la recién formada OPEP, generando un orden bipolar EU-OCDE contra OPEP-URSS. (García y Ronquillo, 2005) y (Mieres; 1979: 141).

La crisis estructural capitalista afectó en mayor proporción a los centros capitalistas inicialmente con dos crisis cíclicas; una en 1965 y 1967 y la otra entre 1968 y 1971 en las que se usa a la inflación como refugio del capital por la baja de la tasa de ganancias (Ángeles, 1989: 69), afectando gravemente la evolución de los precios de materias primas:

“... los precios de los productos primarios no cesaron de derrumbarse... a un nivel de 1950. Después del cuarto trimestre de 1968, el índice global de los productos primarios subió en un 5% en 1969, 3% en 1970, 7% en 1971, 17% en 1972 y 61% en 1973”. (A. Udry, 1979: 220)

La crisis era más generalizada e intensa que en 1930. La aceleración de un proceso inflacionario general en las economías capitalistas en la primera mitad de los años 70 fluctuaba entre 10 y 30 por ciento. Los efectos se encaminaban no sólo al ámbito nacional sino al ámbito internacional, había una sincronización de los movimientos coyunturales explicados por la internacionalización de la producción (Mandel, 1975):

“El principal método con que los gobiernos burgueses han buscado frenar las crisis de superproducción a partir de 1945... fue la expansión del crédito; es decir, del papel moneda: o sea, la inflación... se acelera en todos los países imperialistas -resultado inevitable de 25 años de técnicas <<anticíclicas>> esencialmente inflacionistas-...” (Mandel, 1975: 18)

La fase descendente manifiesta periódicas fases de contracción con periodos de expansión cada vez más artificiales, con la inflación como política gubernamental agrava estas crisis, tanto por la inflación del crédito al sector privado y el incremento de oferta monetaria, como por la inflación hegemónica que hizo una transferencia mundial de su creciente déficit público (principalmente bélico por las guerras de Vietnam, de Corea y el programa de la Guerra de las Galaxias) a la economía internacional con devaluaciones del dólar por medio de la balanza de pagos:

“los procesos inflacionarios agudizados contribuyeron sin duda a multiplicar las dificultades de las balanzas de pagos de algunos países, muy en especial las del país base del sistema económico y monetario occidental, los Estados Unidos, agravando hasta dimensiones inmanejables un déficit que puede llamarse crónico de su balanza de pagos -puesto que ya duraba dos décadas ininterrumpidas-, que finalmente condujo a la devaluación del dólar y a la suspensión de su convertibilidad, todo ello después de haber reducido a una mínima cuantía el volumen de existencias de oro monetario de que este país era depositario.” (Mieres, 1979: 32)

Este fue el derrumbe del sistema de Bretton Woods en 1971, al quedar liquidada la convertibilidad oro -dólar base de las reservas y la confianza sobre ésta; fueron insostenibles las paridades fijas, habiendo una serie de fluctuaciones y desorden en el valor internacional de las monedas, sujetas a manipulaciones estatales que fueron aprovechadas por el Fondo Monetario Internacional y sus “comités de reforma” y de transición. Era el periodo de estanflación donde se combinaba por primera vez de manera generalizada la inflación galopante con el desempleo. (Castro, 1983: 17)

La recesión era fuente principal de todos los conflictos, la inflación era usada para enfrentar la caída de las ganancias del capital, pero las soluciones monetarias-financieras para enfrentar la crisis sólo eran una solución pasajera que acentuó aún más las contradicciones:

"El capital recurre, sin embargo, a la especulación en la esfera monetario-financiera en busca de ganancias extraordinarias vía la inflación, la especulación cambiaria y a la elevación de los créditos, tendiendo a aumentar más la sobreacumulación de capitales que tienen crecientes dificultades para su valorización y ahondar el descenso de la tasa de ganancia." (Ángeles, 1989: 69)

La crisis estructural que comienza su manifestación en los centros capitalistas transmitió a los países no industrializados, que exportan materias primas e importan manufacturas, maquinaria y equipo. Los países no industrializados con más ingresos para importar, eran los exportadores de petróleo, por lo mismo les fueron aplicadas las políticas monetarias-financieras de las económicas centrales para contrarrestar la crisis de manera artificial. Este traslado de las contradicciones por parte de las potencias asfixiaba cada vez más a los ingresos de los países no industrializados, ya que a estas políticas anticíclicas se le agregaba la baja de ingresos por la baja del precio del petróleo y el peligroso desgaste de sus reservas petroleras. La consecuencia lógica fue el replanteamiento de la soberanía de estos países, que se concreta en los acontecimientos de 1973.

La OPEP había incitado a las compañías petroleras a renegociar el Acuerdo de Teherán para intentar fijar un nuevo precio de común acuerdo y las exportaciones de petróleo. Al fracasar este intento quedó clausurada la fase de fijación bilateral de los precios petroleros de la OPEP y el cártel. Un mes antes del embargo en Kuwait, la OPEP acordó subir los precios cotizados del crudo en 70 por ciento. Así el crudo árabe liviano aumentó de 3.01 a 5.12 \$/bl, esta reunión de emergencia tuvo lugar el día siguiente y se acordó el boicot árabe. (Mieres, 1979: 147)

"El 7 de octubre de 1973 los israelíes celebraban en el reposo y la abstinencia su "Yom Kippur" -día del perdón - las fuerzas armada egipcias atravesaron el canal de Suez y atacaron las patrullas israelíes apostadas en el desierto del Sinaí, ocupado por el régimen sionista merced a la "blitzkrieg". Apenas diez días después sobrevino el embargo petrolero árabe. Las naciones productoras de hidrocarburos acordaron disminuir sucesivamente cada mes sus volúmenes de producción en un 5%, así como suspender por completo sus exportaciones petroleras a Estados Unidos y a Holanda, alegando su apoyo directo que ambos países daban al gobierno israelí." (Mieres, 1979: 177)

Fue una decisión unilateral de la OPEP y el acuerdo de los países árabes declara un boicot selectivo de sus exportaciones para controlar el volumen de producción y del

mercado internacional, proceso que se dio a conocer como Shock de los precios de petróleo. Al final del proceso las mayores consecuencias las cargaron los países de OPEP y los países tercermundistas, los siguientes afectados fueron Europa y Japón, y en su condición de hegemonía Estados Unidos logra esquivar de mejor manera los graves efectos de la crisis energética.

Esta recuperación de la producción estratégica por parte de la OPEP pretendía una fuerza real y no sólo una mejora en los ingresos fiscales. Por lo tanto las crisis energéticas de la década de 1970 para Mieres tiene origen en la crisis estructural del capitalismo, los países petroleros llevaban mucho tiempo soportando el peso del auge y prosperidad del cártel petrolero y el crecimiento que representó para el primer mundo; esta situación cambió hasta que se logra dar vuelta a la correlación de fuerzas en el final del ciclo, extrapolando las contradicciones y los efectos de la crisis estructural. Las políticas monetarias para valorizar los capitales sobreacumulados generó una cadena de ciclos cortos que incrementaron las contradicciones del patrón petrolero de posguerra, su dinámica de expansión aceleró su límite.

A la crisis estructural se incorporaba el surgimiento de los primeros expertos en preocuparse por el calentamiento global inducido por el hombre. Fueron un grupo de científicos dirigidos por el sueco Bert Bolin en 1958. En 1961, Charles David Keeling presentó los primeros resultados de mediciones muy precisas de la concentración creciente de CO₂ en la atmósfera, con origen en el exceso de combustibles fósiles. Llegando a la esfera política en Estados Unidos con los presidentes John F. Kennedy y Lyndon B. Johnson y en Europa se crea en 1964 el Committee on Atmospheric Sciences (CAS).

El presidente de Estados Unidos Richard Nixon crea la Agencia de Protección Ambiental en 1970, Gerald Ford y sobre todo Jimmy Carter, dieron seguimiento a las investigaciones sobre los efectos en la atmosfera por el calentamiento global y su relación con los combustibles fósiles, para apoyar su política de ahorro y uso eficiente de energía fósil. En 1971 la Organización de las Naciones Unidas celebraron el primer congreso sobre la problemática ecológica, bajo la denominación de Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, más conocida como la Conferencia de Estocolmo. En 1975 la Organización Meteorológica Mundial organizó en Norwich (Inglaterra) el Primer Simposio Internacional sobre Fluctuaciones Climáticas a largo plazo. Poco después, en 1979 Ginebra se convierte sede de la primera Conferencia Climática Mundial.

Así que las primeras investigaciones ignoradas por la conveniencia política industrial, después de la crisis de la década de 1970 se institucionalizan e integran el campo energético, industrial, y ambiental para ejercer una política internacional. Estados Unidos es el primer país en dirigir las investigaciones sobre los efectos destructivos del capitalismo, le da la capacidad de conducir la discusión internacional, para salir librado de su responsabilidad del deterioro ecológico interno y el de sus trasnacionales. Así que convierte al ambiente en una variable más de la Teoría Económica y dramatiza el problema, y no porque no sean graves las consecuencias del deterioro de la vida por el capital, sino para que la ecología se convirtiera en un modelo de dominación moderno.

II.II. Geopolítica energética de Estados Unidos

La geopolítica es el instrumento de análisis del nivel de DFP, es decir las principales fuerzas dinamizantes de la economía y quiénes las dirigen. Entendida como algo dinámico, y como han cambiado estas fuerzas en medida de que el capitalismo se ha desarrollado. En la que se involucra el papel del Estado:

“la doctrina del Estado considerado como un organismo geográfico o fenómeno del espacio...la geografía ha sido un factor importante en la guerra, desde que el hombre existe... A escala mayor, también explica la práctica de la geopolítica como medida eficaz para mantener el orden mundial que en un principio, se constituyó en bandera de realistas y conservadores.” (Cadena, José L. 2006)

Pero no sólo como instrumento de guerra bélica sino de una competencia capitalista que se desenvuelve en la correlación, generando una competencia entre naciones y la lucha de clases, como fundamento de la expansión para dominar las condiciones de rentabilidad y reproducción. Por lo tanto del capital de vanguardia en competencia lucha por fundirse con el Estado y más duramente por dominar el Estado hegemónico por su papel predominante en la cima y en la dirección de la División Internacional del Trabajo. Así que los estados hegemónicos usan la geopolítica como herramienta para definir su estrategia, que puede ser diplomática o bélica, pero siempre muy dinámica.

En la medida en que cambia un estadio concreto del DFP va cambiando la configuración del espacio, éste entendido no sólo como una superficie geográfica con delimitaciones políticas, económicas o sociales, sino como las diferentes nociones que puede imprimir la productividad a un mismo lugar, sufriendo transformaciones en cuanto ritmos, tiempos y el

tejido social para el capital. Así que mediante esta lucha hay un dinamismo evolutivo, aunque Estados Unidos hace más de un siglo construyó los cimientos de su posición hegemónica, vemos como ha ido discurriendo históricamente hasta la actualidad:

"... la vida del Estado... se proyecta hasta cobrar alcances inconmensurables en lo político, económico y social, y varias dimensiones según se trate de territorio, mar, espacio aéreo, plataforma continental o subsuelo. En esta forma, el espacio es el resultado de diversos interactuantes que hacen difícil construir sobre él, una rígida teoría. Quizá la extensión territorial como tal, conserve aún su valor estratégico en el ámbito potencial, aun cuando las nuevas formas de energía y la cobertura de las comunicaciones tiendan a dejarla fuera de lugar. La soberanía se mantiene como una estructura del sistema, pero ahora está localizada en múltiples arenas institucionales: los nuevos regímenes legales privados transnacionales, nuevas organizaciones supranacionales y varios códigos internacionales de derechos humanos". (Cadena, José L. 2006)

Así que la investigación combina la evolución del DFP que en el estadio actual tienen como eje el patrón energético, que provoca la reconfiguración del espacio y la estrategia de dominación, sus límites hacen necesario una modificación en la estrategia energética y de acumulación, las cuales son el escenario que da cabida a las energías alternativas.

II.II.I. Estados Unidos guía la estrategia energética mundial

Después de 1973 la OCDE con Estados Unidos como líder mundial adopta una estrategia común para enfrentar la crisis energética, e internamente integra un programa mundial de independencia energética por la seguridad nacional como respuesta a los cambios de la economía y geopolítica. Para llevar a cabo este programa crea la Agencia Internacional de Energía (EIA por sus siglas en inglés), un organismo intergubernamental con el objeto de establecer un aparato eficaz que se encargaría de crear información y vínculos para homogeneizar la estrategia geopolítica energética mundial, con la ayuda de las instituciones supranacionales y las transnacionales de Estados Unidos primordialmente. Sus principios básicos fueron:

- 1) Cooperación entre los países participantes para reducir la dependencia excesiva sobre el petróleo, a través de la conservación de la energía, desarrollo de energía alternativa e investigación y desarrollo;
- 2) Un sistema de información sobre el mercado internacional eficiente de consulta con las compañías de petróleo;
- 3) Cooperación con los productores

de petróleo y otros países consumidores con una vista a un desarrollo estable del comercio internacional tan bueno con el manejo racional y uso de los recursos energéticos mundiales en los intereses de todos los países; y 4) Un plan para preparar a los países ante nuevos riesgos de una disrupción de la oferta de petróleo y la viabilidad petrolera en el evento de una emergencia.

El primer principio plantea como punto de partida la independencia de petróleo de los países de la OCDE. La geopolítica petrolera al ocuparse de la organización y monopolización de los principales mercados de petróleo y sus derivados, de las rutas estratégicas, y del control de las reservas; el garantizar el consumo energético era imprescindible pero el trasfondo era el cambio de la geoestrategia energética de la hegemonía. Esta reorientación tuvo como herramienta el ahorro, el uso eficiente de hidrocarburos y la diversificación con otras fuentes, para minar el poder aglutinado por la unión OPEP-URRS para recuperar el espacio de acumulación perdido por sus transnacionales energéticas; y para reponerse de su estado de vulnerabilidad energética.

A partir de la creación de la AIE se hicieron presentes en todos los países miembros, programas de inversión estatal en proyectos que colaborarían en la disminución del consumo en el sector comercial, residencial y transporte; en materia industrial se elaborarían programas de incentivos fiscales para alcanzar consumos más eficientes; en cuanto a energía alternativa sólo se sugería que no podía competir con energéticos subsidiados, para tratar de eliminarlos e incluso cobrar impuestos al consumo energético:

“(1) una reducción significativa de privilegios fiscales en la industria del petróleo y de gas, (2) la imposición de nuevos impuestos especiales sobre el petróleo, y la (3) introducción de numerosos privilegios fiscales para la conservación de la energía, el desarrollo de combustibles alternativos, y la comercialización de las tecnologías para la producción de estos combustibles (energías renovables como la solar, eólica y biomasa, y fósiles no convencionales combustibles como el petróleo de esquisto bituminoso y metano en capas de carbón)” (IICA, 2007: 22)

Pero en 1978 la agencia reconocía escasos resultados, los cuales atribuyó más a la desaceleración económica que a los esfuerzos realizados. Canadá, Irlanda, Japón, Suecia y Estados Unidos en 1978 establecieron un esquema de subsidio de 50 por ciento para la Investigación y Desarrollo dedicada a la comercialización y la penetración de mercados de tecnologías de conservación. La promoción de la conservación de la

energía se basaba en incentivos y políticas de fijación de impuestos en todas las áreas del consumo energético. Debido a la evaluación desfavorable de los resultados, la AIE subrayaba la necesidad de una estructura institucional pública y privada más rígida para que se pudiera dar una efectividad real (EIA, 1978). Ésta era requerida con mayor urgencia por la OCDE un año después, en 1979, con la segunda crisis de precios de petróleo de la década.

II.II.II. Agudización de la estrategia de la AIE por la crisis petrolera de 1979

El motivo de la crisis de los precios de petróleo de 1979 fue la crisis de Estado de la salida del Sha de Irán, que terminaba con su afinidad con Estados Unidos. La revolución Iraní contraria a intereses occidentales detiene las exportaciones petroleras generando de nuevo un shock en los precios de petróleo. Por diferentes razones, entre las que sobresale el temor de que se contagiara el movimiento revolucionario chiíta de Irán a sus intereses petroleros en toda el área, Estados Unidos apoya a Saddam Hussein con financiamiento y aprovisionamiento de armamento para invadir a Irán, esta guerra se prolongaría hasta 1988 sin un vencedor pero con un enorme desgaste de dos naciones pertenecientes a la OPEP.

El boicot de la OPEP y la revolución iraní, al propiciar que aumentaran los precios de petróleo acrecentaron sus ingresos públicos. Pero al final, estos ingresos fueron parte del mecanismo para implementar una estrategia global adoptada por la OCDE para enfrentar la crisis del sistema. El problema de fondo era llegar de nuevo a la senda de crecimiento real y no sólo ficticio.

La OCDE arma un conjunto de políticas radicales para la reestructuración de la economía global. Ya que el patrón tecnológico tiene como eje de acumulación el petróleo, en la esfera energética se resintieron drásticos cambios que giraron en torno a las políticas restrictivas y la ofensiva en contra de la OPEP. En lo inmediato la política energética contraccionista se adopta desde la creación de la AIE en 1974, la cual no tuvo un efecto realmente importante, sino hasta que se logra articular con la estrategia estructural.

II.II.III Aumento de la oferta petrolera como estrategia hegemónica

La OCDE en sus resoluciones tenía implícita como la causa de la crisis una coyuntura producida por el cártel de la OPEP, culpando a esta organización de la espiral inflacionaria, el desempleo y de la crisis mundial; tratando de eliminar la idea en el mundo de la crisis sistémica, y más aún evadiendo la responsabilidad del cártel petrolero del viejo orden internacional. Sin embargo, la pérdida de poderío hegemónico del viejo cártel y de las potencias sobre los grandes yacimientos petrolíferos, sí implicó una amenaza de desabasto de suministros por parte de países tercermundistas. Así la OCDE usa los límites del patrón petrolero para contribuir a tejer la estrategia estructural, la cual tuvo varios frentes pero con un mismo objetivo, el reposicionamiento de las trasnacionales de las grandes potencias para ser los que suministren petróleo a los núcleos de la producción mundial, y lograr con políticas restrictivas y de apertura una acumulación en polos no saturados y con potencial de desarrollo, como América Latina por ejemplo (Ángeles, 1989). Estos frentes en materia energética pueden agruparse en dos:

- a) La disminución del consumo petrolero a través de la consolidación de la AIE como cártel de consumo petrolero; basándose en una política restrictiva energética de conservación, uso eficiente de energía y diversificación con otras fuentes energéticas; y
- b) La incentivación de la producción petrolera de otras regiones exportadoras no OPEP hacia las regiones OCDE.

Ambos parecen tener un carácter puramente energético con el objetivo central de desmembrar a la OPEP y reposicionar el capital trasnacional petrolero. Pero entran en un ámbito estructural cuando en un primer momento son partícipes de una acumulación con el reciclaje financiero, para posteriormente llevar a cabo la reestructuración económica global, que tiene como condición la desregulación financiera para incrementar el flujo de capitales, mercancías y transacciones entre países avanzados y países atrasados, acentuando la relación hegemonía-periferia.

El incremento de petrodólares por la elevación de los precios de petróleo en 1973 aumentó el flujo de capital, poco menos de la mitad se dirigió a las importaciones y casi la otra mitad se coloca a corto plazo en Estados Unidos e Inglaterra y en eurodólares, y un porcentaje menor se usaron como inversión y en fondos de desarrollo (Mandel, 1975: 39)

Los ingresos de países petroleros, más los petrodólares de transnacionales y el capital de préstamo que no se estaba valorizando desde la década de 1960, era una masa de capital que fluyó hacia la banca transnacional de los principales centros capitalistas. Esta liquidez aumentó la capacidad de préstamos hacia países atrasados petroleros o con potencial petrolero. Estos préstamos a bajas tasas pero flotantes eran usados para adquirir importaciones de los países industrializados. Los países con más deuda OPEP fueron Venezuela, Ecuador, Indonesia, Argelia, Nigeria, e Iraq; los no OPEP fueron México y Egipto. México durante la crisis de 1974 tuvo que importar, con el importante hallazgo de 1978 de Chicontepec desarrollaría su explotación petrolera con base en el endeudamiento externo creciente, asumiendo PEMEX gran parte de la deuda externa (Ángeles, 1989: 69).

En el caso de América Latina los préstamos se gastaron en el financiamiento del modelo de Sustitución de Importaciones, que no consigue pasar a la etapa de desarrollo tecnológico. En el caso de Medio Oriente sí hay una revalorización financiera de estos fondos. Sin embargo, ambas regiones a pesar de tener contextos diferentes, ya que Medio Oriente sí tenía un desarrollo de su capacidad de explotación petrolera, ambos sufrieron el reciclaje financiero que comienza en la década de 1960 y se profundiza paulatinamente cada vez que se presentan las crisis cíclicas. El flujo de petrodólares fue diversificado y no se aglutinó por el Estado, es decir, en vez de usar sus fondos sólo para reinvertir una parte proporcional, se aumentó su capacidad de gasto, se coloca en la banca transnacional, y se incrementa su deuda igualmente con la banca transnacional, haciendo un ciclo perverso de deuda impagable donde debía haber riqueza y desarrollo” (Ángeles, 1989):

“El reciclaje de petrodólares al sistema financiero internacional asumió varias formas. Las más importantes fueron:

- Los depósitos en los bancos privados transnacionales.
- La concesión de préstamos a los organismos financieros internacionales, sobre todo al FMI... firmó acuerdos bilaterales de préstamo con el Instituto Monetario de Arabia Saudita para financiar sus crecientes compromisos...
- los depósitos de petrodólares que hicieron los países de la OPEP en los bancos y organismos transnacionales alimentaron la liquidez internacional, la cual llevó a tales bancos a elevar sus préstamos sin control a los países del “Tercer Mundo”... el grueso de los recursos que manejó la banca transnacional eran capitales sobreacumulados en los países desarrollados...

En primer término, tales préstamos se reciclarían nuevamente a los países industrializados para adquirir mercancías necesarias a la reproducción del sistema en los países subdesarrollados endeudados... En segundo término, los acreedores internacionales impulsaron la producción de bienes y servicios en los países subdesarrollados... caso típico fue el impulso a la producción y exportación de petróleo... En tercer término, los acreedores internacionales a través del crédito a los países dependiente con mayor potencialidad económica, lograron valorizar sus capitales en plena crisis estructural a tasas de rentabilidad extraordinarias vía alzas de tasas de interés, reducción de los plazos de redención de los préstamos, etcétera.

- Expansión de la banca árabe" (Ángeles, 1989: 73-79).

Las potencias capitalistas en el corto plazo tuvieron una estrategia financiera para hacer que los ingresos por el alza de petróleo no fueran usados para fortalecer a sus economías por medio de dos mecanismos:

a) Debilitamiento financiero y de balanza de pagos, para reposicionar de nuevo a sus empresas y evitar que las industrias nacionales, se fortalecieran con modernización o fueran independientes;

b) Este manejo financiero de los petrodólares que fluye a estos mismos países en forma de deuda y a otros países subdesarrollados, se intensifica con el uso de la política monetaria financiera de Estados Unidos: las devaluaciones del dólar que incentivan las importaciones de los países subdesarrollados; y el crédito a países no industrializados que había sido contratado a tasas bajas pero variables, con los incrementos de las tasa de interés de Estados Unidos aumentó drásticamente el servicio de la deuda.

Cuando Estados Unidos cambia a una política financiera contraccionista, elevando las tasas de interés y sobrevaluando el dólar a partir de 1978, los países exportadores de petróleo sufrieron fuga de capitales y los países no petroleros de América Latina caen en la crisis de la deuda. México que se había endeudado para salir de su rezago petrolero, en 1982 se declara con incapacidad de pago, poniendo en jaque el sistema de la banca transnacional, por lo que el FMI acude a otorgarle préstamos para que México renegociara su deuda a cambio de la firma de cartas de intención, donde se comprometía a cambiar su política económica.

Durante este periodo hasta 1984, los países no OPEP ofrecieron descuentos para aumentar su colocación dentro del mercado, de manera contraria, la OPEP disminuye constantemente su participación. La saturación del mercado petrolero llega a tal indisciplina que se derrumban los precios, esto genera una actividad considerable en mercado de futuros, ya que se visualizaba como procedimiento estabilizador de sus precios tanto de compradores como vendedores, al transferir el riesgo de los precios por la volatilidad de los precios.

Históricamente Arabia Saudita había tenido periodos cambiantes. Comienza con buenas relaciones petroleras con Inglaterra y después con Estados Unidos desde el descubrimiento del yacimiento persa. En la crisis de 1973 Arabia Saudita detiene sus exportaciones. Sin embargo con la guerra de Irán-Irak, la dependencia de los ingresos petroleros la hacen cubrir el hueco generado por Irán. Arabia Saudita se había posicionado como el más importante exportador OPEP, debido al aumento en su exploración, reservas y capacidad instalada, situación que la lleva una dependencia de jugosos ingresos petroleros. Pero con la sobreoferta desde inicios de la década de 1980 comenzó a sufrir una drástica disminución en la participación de las ventas de crudo de la OPEP:

“La producción petrolífera de Arabia Saudita había sido de 10 millones de barriles por día en 1981, cayó a cerca de 2 millones de barriles/día en 1985. El déficit presupuestario disminuyó sus activos extranjeros. Respondiendo a las presiones financieras Arabia Saudita se convirtió en el “productor de oscilación” dentro de la OPEP en el verano de 1985 y aceptó llevar la carga de contingente de la producción”. (Cason y Brooks, La Jornada)

El problema de los países exportadores de petróleo, tanto OPEP como no-OPEP, era que dependían de los ingresos por divisas. Éste problema se retroalimentaba con la crisis que provocaba la disminución de la demanda petrolera cuando se estaba saturando el mercado, provocando una nueva crisis energética estructural con el derrumbe del precio, obligando a estos países a exportar mayores cantidades para compensar las pérdidas presupuestarias. Todas las medidas adoptadas tuvieron su efecto esperado. Las políticas para el ahorro y uso eficiente de energía de los principales consumidores; durante la crisis de Irán la AIE logra que Arabia Saudita y regiones no OPEP cubran el faltante petrolero. La AIE logra incluir a regiones no perteneciente a la agencia para inducir a abrir campos no explotados y de menor calidad, como México, el Mar Brent, Alaska, China, Indonesia, etc. (Cantú, 1989); y la tecnología de primer mundo se enfoca a la mejora de tecnología

para exploración y extracción petrolera y el desarrollo de nuevos combustibles. El aumento de la oferta petrolera con la disminución del ritmo de consumo en un periodo donde la demanda declinaba por la crisis estructural, se asesta un duro golpe a la OPEP, y desde 1981 comienzan a caer precipitadamente los precios del petróleo hasta desplomarse en 1986.

II.II.IV El Neoliberalismo en la estrategia petrolera

El modo de ejercer una injerencia en la política económica por medio de la estrategia energética de los países subdesarrollados y sobre todo en los países petroleros, a través de la asfixia financiera; y en general el carácter contraccionistas de las medidas para enfrentar la crisis, dio la posibilidad de valorizar el capital por mecanismos financieros, que por una parte comprometen la explotación petrolera y por la otra usan a los petrodólares con la banca trasnacional como intermediaria para valorizar sus capitales con el reciclaje financiero. Pero en realidad la transferencia del plusvalor toma relevancia con el traslado general de los bienes nacionales a la Inversión Extranjera Directa y la Inversión Extranjera en Cartera.

Para afrontar la crisis mundial, la estrategia de la OCDE fue seguir una política común, una expansión que modifica el papel del Estado con la inhabilitación del paradigma Keynesiano, modificando la política monetaria y fiscal para hacer cambios de ajuste estructural en el ámbito productivo y en el comercio entre naciones, facilitando y exigiendo la apertura de los flujos de capital a través de un modelo que combina las contratendencias de Marx²¹: el Neoliberalismo. Con la promesa de reducir el desempleo sin provocar una nueva espiral inflacionaria, se pone en boga el crecimiento sostenido con una inflación controlada a través de la política fiscal y monetaria contraccionista,

²¹ El sistema para evitar la crisis busca, en los factores que originan oscilación declinante de la tasa media de ganancia, para contrarrestar su trayectoria se debe mover el límite al que tiende, haciendo más lento el movimiento de su acción. Las causas contrarrestantes son a) elevación del grado de explotación del trabajo, en este caso el descenso de la tasa de ganancia a causa de la masa creciente de capital global empleado, debe de corresponder un aumento de la masa de ganancias por una elevación del grado de explotación del trabajo, para enlentecer la caída, el aumento de explotación absoluta, sobre todo cuando la masa de plusvalor contrarresta, lo que relativamente pierde; b) reducción del salario por debajo de su valor, es como cuando se genera una ganancia extraordinaria, cuando un capitalista por competir paga por debajo de la media de salarios que pagan los demás; c) abaratamiento de los elementos del capital constante, lo que significa es que el abaratamiento de los insumos por el aumento de la productividad del trabajo, este compensado por el aumento del volumen que se utilice de estos; d) la sobrepoblación relativa, que abre nuevos ramos de la producción para absorber fuerza de trabajo liberalizada; e) el comercio exterior y f) aumento del capital accionario, todas ellas son contratendencias, si la masa de trabajo en movimiento aumenta sin que recrudezca la relación de la composición orgánica del capital, aumentando la concentración y la centralización de capital (Marx 1975: 297-307).

integración al mercado mundial y con la eliminación de las barreras de los flujos de capital. Pero este modelo que se va imponiendo en todo el mundo tuvo un desenvolvimiento diferente en el tercer mundo, principalmente en los países exportadores de petróleo.

La dependencia económica de los países no industrializados de las importaciones mercantiles de las potencias de bienes de consumo y de tecnología rezagada; hicieron un traspaso de plusvalor mediante los mecanismos del capital financiero internacional, como el flujo de los intereses de la deuda, las amortizaciones del capital, la Inversión Extranjera Directa e Indirecta, etcétera. En la década de 1970, Ronald Reagan y Margaret Thatcher impusieron y difundieron el nuevo paradigma económico basado en el "Consenso de Washington". Una reestructuración del modelo de acumulación mundial exportaba más intensamente las contradicciones de los centros capitalistas a los países tercermundistas, imponiendo un papel pasivo del Estado a estas naciones con la adopción de políticas de orden restrictivo, de apertura comercial y financiera que favorecieran los movimientos mercancías y de capital, donde la eliminación de barreras del flujo de petróleo tenía un papel predominante. A través de programas de ajuste estructural llevarían a cabo estas naciones a cambio de préstamos de las instituciones rectoras de la política mundial, el FMI y el BM; beneficiando a las grandes transnacionales y a las grandes potencias (Escobar, 2008).

El mercado creciente de petróleo comenzó a aumentar la diversidad de índices, la determinación del precio del petróleo dependía mucho de ello. Con la liberalización financiera y la apertura comercial, dentro del GATT, la OMC y los tratados comerciales, que tenían una importante función para liberalizar el flujo de petróleo, lo que conllevó a que el precio del petróleo fuera más un activo financiero establecido desde una esfera especulativa con los mercados de futuros:

"Actividad que desarrollan en la Bolsa Mercantil de Nueva York (NYMEX), la Bolsa Internacional del Petróleo de Londres (IPE), la bolsa de Singapur y la bolsa de Tokio, 4 grandes centros financieros monopólicos que además de expandir la especulación con este recurso expande masivamente la inyección de dólares americanos, su moneda base, al sistema e imponiendo consecutivos máximos históricos batiendo precio récord del crudo que multiplican los costos de transporte e inciden en los costes de producción de las manufacturas ocasionando desplome en el volumen de exportaciones". (Escobar, 2008)

El mercado petrolero aún con su liberación había conservado rigideces, por eso el siguiente paso era profundizar la estrategia mediante un proceso integracionista entre las

potencias y las economías con grandes asimetrías, para que asumieran compromisos a favor de las primeras. La exportación dirigida principalmente a Estados Unidos de petróleo a cambio de flujos de mercancías, de todo tipo pero de manera muy importante de armamento y de capital. La cercanía regional y la debilidad económica, traza fuertes lazos comerciales de dependencia de Canadá y de México.²²

Este modelo de acumulación se completa cuando se cristaliza en un cambio del DFP, con la modificación del proceso de trabajo por medio de la instauración de la maquila como núcleo de la producción que modifica la División Internacional del Trabajo; y la inducción de la tercera revolución industrial con el desarrollo de la biotecnología, la robótica, la informática y su aplicación a todas las ramas económicas, pero con la diferencia de que esta revolución tecnológica ahorra petróleo. Los procesos son amplios, profundos y complejos, como el aniquilamiento de los derechos alcanzados por la fuerza de trabajo, el deterioro del salario y su fuerza organizativa, entre muchos otros elementos.

Garantizar el aumento de exportaciones a Estados Unidos era imprescindible para complementar su política energética de disminución de dependencia de las reservas, que era una de las piezas claves en la fortaleza que aún conservaba la OPEP. Una política mundial que favorece a la región OCDE a través del sometimiento de la política energética de los exportadores. Los países exportadores de petróleo tuvieron la debilidad de recibir más ingresos sin que se tradujeran en un fortalecimiento económico- productivo. Finalmente la dinámica exportadora de petróleo guió el camino neoliberal de los países OPEP y los no OPEP arrastró a las potencias al mismo problema. A pesar de que aumentó mucho el flujo de hidrocarburos a la región OCDE y minó el poder de la OPEP, persistía la constante de que las mayores reservas en el mundo y capacidad instalada seguían estando en la región OPEP, y en países con los que Estados Unidos tiene vínculos económicos pero crecientes diferencias geoestratégicas.

La OPEP a pesar del historial de las debilidades económicas, conflictos internos, los golpes contra su organización por parte del cártel de los consumidores y las implicaciones para su población, estaba dispuesta, cuando menos de forma moderada y con las inercias de sus oligarquías y problemas étnicos-religiosos, a no renunciar a la disputa por sus

²² En nuestro caso las grandes diferencias acentúan nuestro perfil económico de primario exportador, formando por ende una integración asimétrica.

recursos. Ante las debilidades de diferentes dimensiones de ambas partes, la hegemonía pudo aumentar la masa de acumulación hacia los centros capitalistas. Sin embargo, han crecido simultáneamente múltiples contradicciones entre posesión de petróleo y de los energéticos en general, la organización de los mismos y su confluencia con la persistente crisis de la década de 1990.

II.II.V Cambios en la geopolítica energética

El Neoliberalismo de Estados Unidos en la década de 1990 se caracterizó por el asentamiento del DFP de la electro-informática en diversas áreas de la economía. Un lugar importante en la recuperación económica y el impulso del nuevo modelo económico lo ocuparon las diferentes contratendencias: la flexibilización salarial, la liberalización de la economía, la influencia de la élite financiera en la aplicación de la política monetaria, la liberalización de los flujos de capital, la eliminación de barreras comerciales a través de acuerdos internacionales, la expansión de firmas de tratados comerciales²³. El efecto que tuvieron fue un proceso de desindustrialización y el incremento del déficit del Gobierno; así que las tasas de crecimiento alcanzadas se explican por un importante peso de la bursatilización.

Así que el DFP tuvo su importancia pero no modificó lo suficiente la acumulación de capital como para remover el límite, pero consigue que el aumento de la masa de acumulación se dirija a los centros capitalistas, por eso es que la crisis estructural del sistema comienza a reflejarse en las crisis de efecto domino, la crisis se manifiesta en la década de 1990 de país en país, con el “Efecto Tequila” en México, “Efecto Vodka” en Rusia, “Efecto Zamba” en Brasil, “Efecto Tango” en Argentina y “Efecto Dragón” en países asiáticos.

²³ “El número de TLCs Regionales ha ido en incremento exponencial en el mundo desde principios de la década de 1990: En 1955-59 fue firmado 1; entre 1975-79 se firmaron 5; entre 1995-99 se firmaron 26; entre 2000-julio de 2004 se habían firmado 40; en la actualidad se negocian aproximadamente 100 TLCs bilaterales. Según la OMC, en conjunto existen ya firmados cerca de 300 acuerdos comerciales distintos entre países y grupos de países. Existen TLCs bilaterales, multilaterales -subregionales, regionales- pero los principales TLCs son los que giran alrededor de las 3 regiones dominadas por la tríada de superpotencias que conforman la Comisión Trilateral (Tratados de Libre Comercio Americano -Canadá y Estados Unidos-, El Europeo, El Japonés). (Escobar, 2008)

La situación de las contratendencias es que tienden a asumir un efecto contrario al que se pretende alcanzar. En virtud de esto las diversas medidas que se adoptaron han llevado a la economía a la persistente crisis financiera como expresión de la crisis de sobreacumulación.

En Estados Unidos el impulso de políticas monetarias de corto plazo y la deslocalización productiva generó problemas de empleo y productivos así como romper con el superávit Bill Clinton. Los procesos especulativos que derivaron en la burbuja del punto-com y la bursatilización llevaron a Bush a tomar medidas para enfrentar la crisis:

“Las políticas tomadas para salir de la crisis del 2001, terminaron siendo los elementos que gestaron la crisis financiera hipotecaria... sería entonces un incremento del gasto militar, una baja de los impuestos y de las tasas de interés, que a su vez permitieron sortear los problemas del mercado interno y limitar la recesión. Pero las consecuencias se verían en un incremento importante del déficit presupuestario... las bajas de la tasa de interés condujeron al sobreendeudamiento y a la burbuja hipotecaria, y a la par se dio un creciente déficit comercial, dada la apreciación del dólar frente al euro a partir de 1996”. (Ponce, 2010:29)

Otro problema para la hegemonía en este periodo fue la pérdida de competitividad con respecto a otras potencias, como el ascenso de la economía China un país reivindicado como socialista pero que estaba presentando tasas de crecimiento de acumulación capitalista, junto con India y Rusia, estas naciones y su crecimiento estaba repercutiendo en la importancia de mercados pero aún más importante en la demanda de petróleo, convirtiéndose en nuevos actores geopolíticos, con los cuales Estados Unidos debía mostrar también su fortaleza bélica.

Estados Unidos con los diversos problemas de competitividad, en el modelo Neoliberal ha sabido profundizar las ventajas macroeconómicas como hegemonía mundial, estas son: que cuenta con el PIB más grande, es el mayor consumidor de mercancías, tiene la deuda externa más grande en el mundo. La gran desventaja que enfrenta con otras economías como China, India²⁴ y Rusia²⁵ es que estas economías son las que están

²⁴ India con las reformas estructurales clásicas del Neoliberalismo de 1990 se convierte en un importante país productor y exportador, con elevadas tasas de crecimiento.

²⁵ La Unión Soviética, se proyecta como la nación que crecerá más rápido dentro de las economías más importantes del mundo a pesar de que el 60% de su población vive cerca de la línea de pobreza. El rápido crecimiento al índice promedio del 7%, en los últimos 10 años, es considerado uno de los mayores en Esto es: Las economías emergentes se presentan

empujando el PIB mundial con altas tasas de crecimiento, cuando las economías que tradicionalmente constituían casi la mitad del PIB (Estados Unidos, Japón y Alemania), tienden a estancarse y en el siglo XXI caen en recurrentes crisis financieras y de deuda.

China como productor y acreedor de más de la mitad de la deuda externa total norteamericana, la cual es mayor al PIB actual mundial, y Estados Unidos como consumidor de los productos provenientes de China y Asia y deudor dotado de una economía convertida de economía industrial a economía de servicios.

“Mientras que la economía de USA entre 1980 y 2004 incrementó su PIB un 209%, la economía china considerada la locomotora del crecimiento actual, creció 881% debido a un incontenible y espectacular desempeño [12], pasando a convertirse en la tercera mayor economía del mundo, después de la de Estados Unidos y de Japón, y sobrepasando las economías del Reino Unido, Francia y Alemania...en el 2010 en la segunda economía mundial desplazando al Japón -y en 2011 a Alemania-” (Ponce, 2010).

China con su poderío industrial, macroeconómico y financiero se ha transformado en uno de los principales consumidores mundiales de recursos estratégicos, como de acero, carbón, cemento, petróleo, etc. Esto hace que un aliado en las macrofinanzas - sea un digno enemigo de la hegemonía de Estados Unidos. Estados Unidos a pesar de su inestabilidad y de que China presenta una economía más robusta, la primera sigue gozando de las principales variables de dominación estratégica, así que cada país explota sus ventajas comparativas. China y Estados Unidos conviven en una simbiosis macroeconómica, pero con una guerra de divisas por ganar competitividad en sus mercados, mientras en los últimos años las potencias han tenido salvajes rescates financieros. Ahora la crisis de deuda de las potencias cada día demanda una nueva etapa del ciclo económico, mientras que la carrera tecnológica tiene en incubación el salto cuántico que el capitalismo requiere.

Durante los periodos de crisis recurrentes predomina el capitalismo fascista de la Segunda Guerra Mundial en las democracias, y sus respectivas contrapartes. En 1998 Hugo Chávez llega al poder y a la OPEP le implican cambios en la correlación de fuerzas de la geopolítica energética hegemónica.

Con Bush en el poder en el 2000, hubo acuerdos para que entraran inversiones de sus trasnacionales petroleras estadounidenses a la industria petrolera rusa. Pero en el área militar se había marginado esta zona por darle prioridad al ataque masivo contra Afganistán e Irak. Por eso Rusia tuvo un descanso y pudo hacer unos acuerdos con China, India, Kazajstán. Esta guerra aumenta el precio del petróleo en combinación con la consolidación de Hugo Chávez por su creciente popularidad en América Latina, da paso a la reagrupación de la OPEP.

Del aumento de exportaciones recibían una libre movilidad de sus trasnacionales y sus flujos de capital. El Tratado de Libre comercio con México y Canadá, en materia energética liberaliza los mercados e hizo más factible la apropiación de los hidrocarburos para eliminar la soberanía sobre los recursos energéticos. En México la apertura no significa la privatización directa, pero sin duda se dio apertura del sector energético al capital trasnacional a través del TLCAN²⁶, este tratado responde a la necesidad de Estados Unidos de fortalecer su bloque regional de capitales y mercancías, con la extensión del Aspan y el Plan Mérida se extiende y hace explícito el bloque energético y militar.

II.II.VI Vínculo entre la geopolítica energética y el bioetanol

La geopolítica ha encausado los mecanismos dinamizadores de la estrategia energética mundial insertada en los ciclos del capital. Del análisis general de la evolución de los diferentes estadios se desprende el DFP con el patrón energético como eje de acumulación. El patrón energético nos ofrece una panorámica de la acumulación, donde el análisis de la evolución de la geopolítica petrolera se vuelve una clave para comprender en qué contexto surge la producción de bioetanol, cómo se desarrolla poco a poco, y cómo se da una expansión explosiva en la última década. El crecimiento de la industria del bioetanol dentro del patrón petrolero permite comprender sus posibilidades para competir con las gasolinas al grado de desplazarlas o usar la mitad como en el caso de Brasil. Si por el contrario es sólo una fuente complementaria entonces qué significaría para la acumulación y cómo se justificaría que durante treinta años se impulse de manera

²⁶ Se incorpora a "Pemex en el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá (TLCAN o NAFTA)... Durante la negociación del TLCAN se aprobó una nueva Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios por el Poder Legislativo en julio de 1992, que llevó a la segmentación de Pemex en cuatro empresas subsidiarias: PEP, Refinación, Gas y Petroquímica, Petroquímica, y el corporativo Pemex". (Ángeles, 2001: 125)

importante en un país, que a diferencia de Brasil, sus relaciones internacionales, de producción y de dominación se basan en el petróleo.

En la actualidad existen fuerzas dinámicas que empujan hacia la evolución de las energías verdes porque son acordes a los planteamientos de una mayor capitalización por medio de políticas ambientales que dan una prioridad a la acumulación en base a que se entretreje con la masificación del uso de las aplicaciones biotecnológicas de la Tercera Revolución Tecnológica. Estados Unidos conforme ha ido saturando su mercado interno con la primera generación, en un margen que no desplaza a las gasolinas de manera dramática (sólo el 10 por ciento), realiza un giro hacia su expansión e integración del bioetanol hacia al sur. Según Walter (2008) las razones del «enverdecimiento» del discurso de los grandes productores de petróleo y el de los empresarios latifundistas de monocultivos que hegemonizan el mundo del agro negocio; se explica con la integración al bloque de poder hegemónico actual conformado como un complejo técnico-científico-industrial- financiero-militar-mediático:

“... la expansión del monocultivo latifundista moderno-colonial de los agro negociantes que quieren subordinar la producción agrícola a la producción de combustibles de biomasa. De allí entonces que planteo la enorme importancia de comprender adecuadamente el carácter mundial del capitalismo y del papel del desarrollo de las fuerzas productivas que el capital impone al mundo.” (Walter, 2006:7)

El endurecimiento del Neoliberalismo en la fase de crisis coyunturales donde la dinámica se encuentra en recomposición, por lo tanto los movimientos especulativos y los movimientos bélicos que desestabilizan el petróleo rentabilizan las energías verdes por medio de los mercados de carbono y los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL). Por esta razón las trasnacionales petroleras con la claridad de que el petróleo tiene una continuidad como patrón tecnológico impulsan las energías verdes y participan en el mercado del bioetanol, de los impulsores sobresale la presencia singular de Bush, misma que se puede explicar en tres sentidos. El primero es para controlar el crecimiento e la industria que ejerce presión desde el lobby agrícola en conjunción con el lobby ecologista; el segundo es porque en momentos de alzas de petróleo, como las registradas en 2004 hacen muy competitiva esta energía; y el tercero porque en el largo plazo este crecimiento que empieza a encontrarse con los refinadores se decide canalizarlo a América Latina como una forma de apropiación de recursos, que en el largo plazo capitaliza la industria del etanol, y si las condiciones cambian provocando tensiones hacia el alza del petróleo

por cualquier fenómeno geopolítico energético, entonces sirve como un margen de reserva que en un futuro con la tecnología adecuada se podrían alcanzar grandes volúmenes de importación hacia Estados Unidos como planteaba Bush en la gira del bioetanol de 2007.

El apoyo al bioetanol por parte de las administraciones estadounidense desde 1978 respondió a la diversificación de la oferta energética para enfrentar cualquier amenaza de tensión en la oferta en un nivel geopolítico y a las presiones de impulso de agentes específicos. Por eso es que el bioetanol no sustituye al petróleo en su primera etapa de desarrollo, el objetivo de mediano plazo era usarlo como un instrumento para controlar la geopolítica energética. Los estados agrícolas al abrirse al bioetanol fortalecieron el precio del maíz y dieron flujos presupuestarios a esferas aledañas como la investigación biotecnológica, los transgénicos en las semillas y los biofertilizantes.

El hecho de que al interior de Estados Unidos la rentabilidad del bioetanol dependa aún del precio del petróleo, ejercen necesidad del erario público para su rentabilización, por un lado una vez dados los incentivos los agentes no renuncian a estos beneficios, y por el otro se exigen aún más cuando bajan los precios del petróleo. El bioetanol queda limitado puesto que compite con las gasolinas y con otras energías verdes. El hecho de que se dirijan los esfuerzos tecnológicos a incorporar al espacio de acumulación millones de hectáreas con la aplicación biotecnológica promete al menos hacer más rentable esta producción. Si bien aún no estarían en condiciones de sustituir al petróleo al menos que se presentara un escenario de escasez como el de Brasil en la década de 1970. La aplicación masiva del bioetanol con el desarrollo biotecnológico es un paso hacia la rentabilización que justificaría las millonarias sumas del erario público en la investigación biotecnológica que por sí mismas no logran reproducirse como mercancías capitalistas.

Ante los cambios geopolíticos conjugados con las crisis coyunturales y los límites del capital como la problemática ecológica, la hegemonía responde con mecanismos institucionales y financieros que incluyen al tercer mundo y el mercado de carbono para rentabilizar las energías verdes. Así que la integración energética en bloques es una estrategia más que complementa y fortalece la estrategia petrolera hegemónica frente a la competencia con otras naciones como China, India, además de sus competidores y antagonistas tradicionales.

Capítulo III. El impulso al bioetanol como estrategia de Estados Unidos

La revisión de la política energética de las diferentes administraciones de Estados Unidos desde las crisis energéticas de 1970, tiene importancia en el sentido de analizar como van adquiriendo un espacio las energías alternativas y cómo se vinculan con los cambios geopolíticos. En razón que cada vez que se exacerbaban los límites del patrón petrolero y las crisis coyunturales; las diversas administraciones, aunque varía la predominancia de su relación con la esfera bélica y petrolera, van teniendo un creciente interés en las denominadas energías verdes. En medida que se combina con la problemática ambiental se realiza una reestructuración de la acumulación del capital, en la que encuentra justificación la producción de bioetanol en nombre de la independencia energética a pesar de tener aspectos técnicos negativos como la eficiencia energética.

III.I La estrategia de bioetanol en Estados Unidos

Las diferentes administraciones de Estados Unidos alentaron el consumo de hidrocarburos hasta las crisis de la década de 1970, a partir de entonces con la creación de la OCDE y su polarización con la OPEP en el escenario de la guerra fría, la estrategia energética de la hegemonía se centra en el enfrentamiento del cártel de consumidores y cártel de productores. Lo que provocaría profundas modificaciones en la estrategia nacional energética en el marco de su seguridad nacional. Convirtiendo el “ahorro y uso eficiente” y el incremento de oferta energética en el discurso para eliminar la desestabilización geopolítica que implicaba que sus transnacionales no dominaran el escenario petrolero.

Así que Estados Unidos durante la primera crisis impulsa a todas las energías alternativas posibles. En 1978 se realiza una valoración integral de AIE para la constitución de un modelo con las mejores experiencias desde su creación. Cabe hacer mención que unos meses antes Estados Unidos aprobó en la enmienda a la Ley de Impuestos a la Energía de 1978 (ETA por sus siglas en inglés, 1978) un presupuesto para el bioetanol y desde entonces fue en aumento el nivel de su producción.

III.I.I. Justificación y proceso de construcción

El gobierno de Gerald Ford vira nuevamente a la producción interna de petróleo, incentivando los precios de los combustibles y creando las reservas petroleras

estratégicas. Sin que este viraje tuviera por objeto que Estados Unidos dejara de ser el principal consumidor e importador del mundo, la estrategia nacional de energía estaba orientada: o al incremento de la producción interna de petróleo y de otros combustibles menos eficientes o más contaminantes; o a la disminución del consumo de energía fósil. Estos cambios se establecen en el Acta de Política Energética y Conservación de 1975²⁷.

James Carter tenía como planteamiento nodal el reposicionamiento militar- petrolero de Estados Unidos -y sus aliados- en Medio Oriente y la zona de influencia de la URSS. Su política daba continuidad a los cambios de la política energética interna para afectar la geopolítica con Medio Oriente y la URSS. Por lo tanto aumentar la oferta energética petrolera y alternativa, canalizando presupuesto público a: plantas de generación eléctrica que utilizarían combustóleo y gas, para alentar la reutilización del carbón; a la mejora de la eficiencia a través de la mejor administración y supervisión de los procesos; a otorgar facilidades para la construcción de nueva infraestructura petrolera, como ductos, puertos y plantas de producción; a crear incentivos para el ahorro familiar de energía y para la conversión de gas natural; a incentivos a la iniciativa privada para una mejor eficiencia energética a través de adquisición de tecnología, etc. También se establecieron cuotas de importación; se creó la Corporación de Seguridad Energética, especializada en programas de producción de energía con base en nuevas fuentes combustibles; y se aumenta la compra de gas natural a Canadá y México. (García y Ronquillo, 2005)

El paso más importante con el que se difundieron los cambios al interior del país fue la aprobación de la ETA de 1978. Uno de los aspectos trascendentes de la enmienda a la ley de impuestos de la energía es que se estipuló que la política de Estado asegurara la perspectiva de los mercados de energía renovable²⁸. Es decir, que aunque estas energías fueran menos eficientes y más contaminantes estaban respaldadas por el gobierno, las inversiones privadas que fluyeran hacia estas nuevas energías, contarían con el apoyo gubernamental para sostener estos nichos de mercado a pesar de no ser competitivos. Otro aspecto relevante es el estímulo de la eficiencia de procesos que usaran tecnologías de ahorro energético o mejoras técnicas de los procesos industriales.

²⁷ OCDE-IEA, 1979. Energy Policies and programmes of IEA Countries, September 1978. París-Francia, http://www.iea.org/publications/free_all.asp y (García y Ronquillo, 2005)

²⁸ "La Ley del Impuesto sobre la energía constituye un programa de créditos fiscales para las familias y empresas la compra de equipos de energía alternativa. Residencial de energía (ingresos) de créditos fiscales para los gastos de equipos de energía solar y energía eólica se fija en un 30% de los primeros USD 2.000 invertidos y el 20% de los siguientes USD 8000". EIA- RENOVIABLES, Estados Unidos. www.iea.org

En 1979 la OCDE - AIE realiza una valoración de las políticas adoptadas por sus diversos miembros y sus repercusiones. Este balance enfrentado con el cabildeo entre la cúpula norteamericana resuelve el tipo tecnologías y de combustibles que se debían desarrollar por sus mejores posibilidades económicas. Para ello se sirvieron de las experiencias de los programas adoptados desde la creación de la AIE²⁹.

Había una polarización entre hacer menos eficiente el sector productivo con mayores controles ambientales, puesto que eran los programas con mejores resultados. Pero el riesgo era afectar la productividad, ya que la energía alternativa era un modelo totalmente opuesto al fundamento de la alta productividad petrolera. Pero dado que no se pretendía hacer una sustitución de la oferta de energía alternativa, sino sólo aumentar la oferta energética, por ello los costos de los programas fueron asumidos por el Estado.

La valoración sobre el quehacer del Estado era que debía crear controles con énfasis a procesos de mayor eficiencia en cuanto al uso de los combustibles fósiles y de tecnologías que usaran nuevas fuentes más abundantes. La Investigación y Desarrollo se enfocó al desarrollo de nuevas tecnologías de procesos iniciados por grandes empresas individuales, a veces en colaboración con sus proveedores, o con contratos de investigación con laboratorios; desarrollos integrados a un proyecto nacional, copatrocinados por las industrias y los gobiernos. Para aumentar la eficiencia energética y no disminuir el consumo, es decir aumentar el uso intensivo de energía industrial que usa altas temperaturas.³⁰ Además se ampliaron los subprocesos dentro de las empresas para hacer una política de reutilización de los residuos³¹.

La coordinación de las medidas de conservación implementadas por los miembros de la AEI, estaban sujetos a la aprobación de Estados Unidos. Los resultados del avance tecnológico de la iniciativa privada debían subir al gobierno y este a su vez compartir con la AIE. Lo cual significaba una concentración piramidal de los avances y recursos, puesto que Estados Unidos absorbía el 50 por ciento de las inversiones en Investigación y Desarrollo de nuevas tecnologías y su mejora de eficiencia energética; Japón, Alemania y Reino Unido juntos sumaban el 34 por ciento. Si bien las medidas a tomar estaban

²⁹ OCDE-IEA, 1979. Energy Policies and programmes of IEA Countries, September 1978. París-Francia, http://www.iea.org/publications/free_all.asp

³⁰ como en los altos hornos, la recuperación de calor residual de los distribuidores de calor, el uso de recuperación de turbinas de calor, y el desarrollo de nuevos componentes y técnicas de fabricación de ánodos, así como el desarrollo general de técnicas para hacer más productivos los procesos y que demandaran menos energía.

³¹ OCDE-IEA, 1979. Energy Policies and programmes of IEA Countries, September 1978. París-Francia, http://www.iea.org/publications/free_all.asp

constreñidas a las capacidades y diferencias de cada miembro, Estados Unidos tenía predominación en las medidas energéticas a implementar, en su irradiación a los Estados miembros y su grado de obligatoriedad.

Estas políticas contraccionistas irremediablemente contribuían al estancamiento cíclico de la economía. A pesar de estos efectos negativos la retribución para Estados Unidos era de gran alcance geopolítico como se señaló en el capítulo 2. El impacto negativo de la política energética contraccionista que acentuó la crisis estructural se resolvió con la inversión estatal en energía y en general con la implementación de la tercera revolución científico-tecnológica y el Neoliberalismo.

El acuerdo final entre las élites y el gobierno dentro de Estados Unidos (y su difusión a la región OCDE - EIA) fue impulsar con más fuerza el consumo de energía alternativa. Estas eran el gas que es un hidrocarburo, energía nuclear, arenas bituminosas de Canadá, el uso del carbón que había sido cercenado en el auge posbélico, y en menor medida hidroelectricidad y bioetanol, entre otras. Estas energías debían aumentar la oferta energética, pero su ineficiencia no podía ser sostenible hasta el límite en el que pudieran sustituir al petróleo, porque éste era la clave que dinamiza la economía mundial. Sin embargo las implicaciones de disminuir el consumo del importador más grande del mundo y de la expansión a la región OCDE era determinante el alcance con respecto al orden bipolar imperante.

El Estado cambiando la estrategia energética aseguraba las expectativas de las inversiones de energías renovables. Dentro de la ETA de 1978, aparecen incentivos fiscales federales al bioetanol (pero con menor expectativa): una garantía de consumo del 10 por ciento sobre la mezcla de gasolina y bioetanol, con un subsidio de \$0.40/galón. Esta medida fue apoyada con la Agencia de Protección Ambiental con la supresión progresiva del plomo en la gasolina, por lo que el 10 por ciento se tomó en base a la sustitución del plomo que era usado como oxigenante que aumenta la eficiencia de la gasolina³².

La valoración de la AIE sirvió para impulsar un esquema de energías alternas al petróleo. Su operatividad a pesar del alto costo para el Estado fue crear un modelo energético en el

³² IICA, 2007. Atlas de la agroenergía y los biocombustibles en las Américas: I. Etanol. Costa Rica-San José. <http://www.iica.int/Esp/organizacion/LTGC/agroenergia/Documentos%20Agroenergia%20y%20Biocombustibles/Atlas%20de%20la%20Agroenerg%C3%ADa%20y%20los%20Biocombustibles%20en%20las%20Am%C3%A9ricas%20-%20I%20Etanol.pdf>

mundo por sus alcances geopolíticos, que ha ido sentando la base de agentes y estructura. Aunque las cúpulas no plantean dejar en el pasado el modelo petrolero a menos que hubiese una mayor rentabilidad por un cambio sustancial del DFP. En las situaciones donde sube el precio del petróleo las trasnacionales se mueven rápidamente a controlar la evolución de la productividad relativa de las energías alternativas. Entonces la especulación que infla el precio del petróleo impulsa de manera indirecta al bioetanol; y comienza a ser importante regular su desarrollo, porque los agentes que se impulsaron al inicio comienzan a tener una fuerza autónoma.

Con el cambio a un gobierno republicano, la administración de Ronald Reagan se identifica con el ala conservadora de los “Halcones de Washington”, así que adopta una estrategia ofensiva militar contra la URSS y la OPEP con contratos multimillonarios a las trasnacionales militares principalmente se estimuló de nuevo las importaciones de petróleo -también privatiza activos de refinación y petroquímica-:

“En cuanto al ámbito internacional, la estrategia de Reagan recomendaba continuar con la ofensiva petrolera que había iniciado su antecesor y que la había dirigido sustancialmente hacia el Medio Oriente. Ambas medidas debían aplicarse en el marco de la consolidación del neoliberalismo y el pensamiento político de derecha en todo en mundo.” (García y Ronquillo, 2005: 247)

La estrategia de Reagan aunque se inclinó más por lo militar, en el ámbito petrolero impulsa el mercado de futuros y el uso del mercado *spot* como referencial del mercado internacional. Su actividad petrolera fue más inclinada a lo bélico; si bien promovía la exploración interna de crudo y aumenta la actividad exploratoria en la plataforma marítima, abogaba por la reducción del papel del gobierno en materia de conservación y desarrollo de nuevas fuentes de energía, por lo que las energías alternativas al petróleo más beneficiadas fueron la energía nuclear, carbón y hidroelectricidad, y sólo se mejoraron los créditos residenciales y comerciales a combustibles renovables, varios de ellos vencían en 1982 y 1984. Su estrategia energética se enfoca a incrementar la producción interna y a aumentar la ofensiva militar en contra de la URSS; así como de la

organización del cártel de consumidores de la OCDE en contra de OPEP, y en materia de alternativas solamente dio continuidad³³.

El que abogara por la derogación o eliminación gradual de las preferencias fiscales del petróleo y gas, así como los combustibles alternativos; produjo que los estados interesados en estas energías tuvieran la iniciativa de abrir programas estatales de apoyo a la industria de los renovables por medio del estímulo al uso de la energía renovable mediante la concesión de créditos fiscales, subsidios, impuestos, incentivos a la producción y la promulgación de mandatos en favor del uso de biocombustibles, haciendo un llamado a los pequeños productores que más tarde conformarían una fuerza que reclamara el impulso más serio al bioetanol³⁴.

Poco a poco se fueron agrupando los agentes de la industria de los combustibles alternativos, gracias a este esfuerzo logran en 1988 la aprobación de la Ley de Combustibles Alternativos (AMFA por sus siglas en inglés) para estimular la producción de vehículos de motor que utilizaran etanol, metanol, o gas natural, ya sea exclusivamente o en combinación con gasolina o diesel. Sin que se maximizara el apoyo gubernamental la industria del bioetanol creció gradualmente en la década de 1980 y 1990. El incremento de la producción de etanol tenía como materia prima central el maíz, y el biodiesel comienza a cobrar importancia³⁵.

III.I.II Cambios geopolíticos y el impulso del bioetanol de la década de 1990

Con la caída de la URSS, Estados Unidos como nación suprema establece con la administración de George H. W. Bush un Nuevo Orden Internacional integrado al imprescindible Nuevo Orden Petrolero Global; apremiando el cambio mundial del mapa geopolítico de zonas estratégicas liberadas por la URSS³⁶:

³³ IEA-Global Renewable Energy. Policies and Measures-database: 1990-2010, <http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=re> (consultado en octubre de 2011) y (García y Ronquillo, 2005).

³⁴ RFA, febrero de 2011. Ethanol Industry Outlook 2011, <http://www.ethanolrfa.org/pages/annual-industry-outlook>

³⁵ RFA, febrero de 2011. Ethanol Industry Outlook 2011, <http://www.ethanolrfa.org/pages/annual-industry-outlook>

³⁶ "... estas regiones habían desempeñado un papel importante en la confrontación bipolar. Entre otras destacaban Europa oriental y central, el Medio Oriente, el triángulo que forman China, Rusia

“...lo que realmente querían los estrategas estadounidenses era asumir el control de estas regiones y, al mismo tiempo, desplazar de ellas a las competidoras de sus trasnacionales, sobre todo a las europeas y asiáticas, que se habían instalado ahí con el objetivo de aprovechar las ventajas comparativas de estas regiones... por haber permanecido en la zona de influencia de la URSS... Asia central ex soviética... esta región había sido invadida por decenas de compañías europeas y asiáticas, incluso latinoamericanas, y en menor medida estadounidenses... debido a la pasividad de Washington y Moscú... principalmente las primeras, que lograron entrar a ese enorme mercado ofreciendo a las naciones de la zona tecnologías y recursos financieros frescos a cambio de recursos naturales, preferentemente hidrocarburos”. (García y Ronquillo, 2005: 36-37)

Este descuido estadounidense por mantener mayor atención a la finalización de la URSS, da entrada a inversiones y comercio de potencias como las asiáticas y Europa. Por lo que George W.H. Bush fija un plan militar para recuperar estas zonas; al mismo tiempo que pone en activo el circuito bélico-económico con la incursión militar a Irak coloca efectivos en la península Arábiga; las empresas petroleras obtuvieron cuantiosos contratos para la reconstrucción petrolera en Kuwait. Así que la política dura de los halcones de Washington comandados por George H. W. Bush satisfizo la reactivación petrolera-militar de la economía estadounidense.

No obstante, este presidente asociado directamente con intereses petroleros marca un antes y un después en la producción de bioetanol, con el vínculo entre la agenda energética y la orientación internacional de la problemática ecológica dirigida por los países de la OCDE. En la década precedente las investigaciones habían arrojado los primeros resultados sobre la verificación de la pérdida de ozono estratosférico. La OCDE avanzaba como autoridad para convocar a reuniones y acuerdos internacionales para solicitar la reducción de las emisiones de dióxido de carbono generando el desacuerdo en las élites industriales, por lo que comienza el debate.

y la India, la parte norte del Sudeste asiático y, de manera significativa, la zona que constituye el Cáucaso (que abarca las repúblicas de Azerbaiyán, Armenia y Georgia), el Mar Caspio y Asia Central ex soviética... Como se sabe, en todas estas zonas, excepción de la Europa ex socialista, abundan los recursos naturales y existen grandes mercados para los productos de las naciones industrializadas” Pág. 35-36 El interés geoestratégico de Estados Unidos obedece a que estas zonas cuentan con las mejores reservas petroleras del mundo, la presencia militar es importantes porque se encuentran en el perímetro de la Ex - URSS, es un territorio que concentra una red de ductos que desembocan en puertos que se conectan con Europa, Rusia y Asia, son rutas para transportar recursos energéticos y otras mercancías, y cuentan con rutas bélicas de paso estratégico.

George H.W. Bush orienta a las Naciones Unidas y la Organización Meteorológica Mundial hacia la creación del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), que se encargaría de matizar la discusión compilando estudios de varios científicos agrupados en un informe que evalúa la problemática y las sugerencias para ser tomadas en cuenta por las naciones. El primer informe en 1991 pedía una acción de la comunidad internacional en conjunto para hacer políticas industriales para atender el problema climático; surge así la Conferencia de las Naciones Unidas de 1992, llamada Cumbre para la Tierra de Río de Janeiro, que simboliza el nacimiento de la Convención Marco sobre Cambio Climático. Instituciones internacionales como la OCDE y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD por sus siglas en Inglés) establecieron el terreno para las negociaciones internacionales, coordinando programas y medidas que terminaron en dar la vuelta a la responsabilidad industrial, en cambio se da un seguimiento a la ruta trazada al ahorro y la independencia energética de la estrategia de IEA³⁷.

El consenso de los países industrializados sobre la problemática ambiental se fue dirigiendo a usar los resultados científicos para justificar programas que combinaran la ecología capitalista con los límites del patrón petrolero, en un inicio con la creación de un fondo verde y después con la implementación de mercados ecológicos y el desarrollo tecnológico de las nuevas ciencias dentro de la biotecnología y sus aplicaciones. A partir de la administración Bush esta tendencia que apenas dibujaba sus rasgos en las décadas anteriores, se estructura y da los primeros pasos a su formalización y financiamiento.

En 1990 en Estados Unidos el congreso aprueba las enmiendas al Acta de Aire Limpio (CAA por sus siglas en inglés), en la que se reduce el nivel de emisiones permitidas a los vehículos y eleva los estándares contaminantes de las emisiones de monóxido de carbono (CO) y otros³⁸. En 1992 se estableció en zonas con altas emisiones de CO el Programa de Gasolina Reformulada (RFG, por sus siglas en inglés) que oxigena las gasolinas para hacerlas más eficientes y menos agresivas al ambiente (el requerimiento era de 7.7 por ciento de etanol por litro). La enmienda al Acta de Política Energética (EPA

³⁷ "Se celebraron encuentros ministeriales entre los miembros de la OPEP y los Países Productores Independientes de Petróleo (IPEC). En 1992, el objetivo de llevar una posición conjunta de ambas organizaciones respecto del tema del medio ambiente a la Conferencia de las Naciones Unidas en Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED) que se desarrolló en Río de Janeiro en junio de ese año.

Las recomendaciones de estas organizaciones fueron realizar mayores investigaciones tendientes a establecer con mayor precisión el alcance científico de las causas y efectos potenciales del cambio climático, por cómo afectarías a países exportadores, cuyas medidas tendrían un efecto desestabilizador en el mercado de petróleo."

³⁸ Óxidos de nitrógeno (Nox), compuestos orgánicos volátiles, benceno, hidrocarburos aromáticos, azufre.

por sus siglas en inglés, 1992), con el objetivo de disminuir la dependencia de importaciones de petróleo, regula los combustibles alternativos (AFV por sus siglas en inglés), donde incluyó gas natural, propano líquido, hidrógeno, combustibles líquidos de carbón, electricidad y etanol³⁹.

La modificación del EPA de 1992 avanza a créditos para la adquisición de flotas de vehículos en las grandes ciudades, el 75 por ciento de los nuevos vehículos ligeros adquiridos por organismos públicos usarían combustibles alternativos (AFV por sus siglas en Inglés), y el 90 por ciento de los vehículos ligeros adquiridos por empresas privadas que operan en áreas metropolitanas serían vehículos de combustibles alternativos⁴⁰.

A fin de cumplir con los nuevos requerimientos, las refinadoras mezclaron la gasolina con el objetivo de aumentar el contenido de oxígeno en las naftas y del uso de energías renovables. El etanol se usa como aditivo de uso más frecuente y se les concedió crédito adicional de 10 centavos por galón a los pequeños productores (máximo de 30 millones de galones). La Asociación de Combustibles Renovables (RFA por sus siglas en inglés) reconoce que el trabajar en con los reguladores en conjunción con las modificaciones a la CAA, fue lo que posibilitó que el etanol ampliara su posición en los principales mercados de energías alternativas y que esta industria creciera sólidamente⁴¹.

El apoyo a las energías alternativas, entre ellas el bioetanol, de una administración perteneciente a la élite petrolera respondía en parte a la disminución de la dependencia petrolera del exterior. El avance del impulso del bioetanol, ya que la política de Estado no sólo se apoyó con la política de impuestos sino que combinó otras leyes, principalmente las nuevas normas ambientales, tiene como explicación en mayor grado su aportación a las reuniones internacionales en contra del calentamiento global industrial petrolero (con su respectivo sesgo político-hegemónico) que de paso beneficiaba a sus productores agrícolas.

El avance de energías alternativas y la firma de convenios internacionales sobre cambio climático y biodiversidad eran paralelos, estos últimos se centraron en los mecanismos

³⁹ IEA-Global Renewable Energy. Policies and Measures-database: 1990-2010, <http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=re> (consultado en octubre de 2011)

⁴⁰ Ídem.

⁴¹ RFA, febrero de 2011. Ethanol Industry Outlook 2011, <http://www.ethanolrfa.org/pages/annual-industry-outlook> y IEA-Global Renewable Energy. Policies and Measures-database: 1990-2010, <http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=re> (consultado en octubre de 2011).

para hacer rentable el problema ecológico y lograr que las empresas más contaminadoras pudieran seguir haciéndolo, a la vez que sus gobiernos cumplieran con sus compromisos ambientales internacionales: financiamiento, creación de instituciones y asesoría técnica de políticas específicas (en 1994 se establece un fondo de 2 mil millones para combatir el cambio climático). Por ejemplo la ONG estadounidense Environmental Defense Fund tenía como colaboradores a consultores de la UNCTAD y a asesores de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, en 1991 son los primeros en aplicar un programa cuya herencia se puede encontrar en las actuales propuestas mercantiles para la reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques (REDD). Los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) son proyectos de países contaminantes que reducen las emisiones de CO₂, o las absorben en países del tercer mundo, se empuja hacia la apertura de comercialización de MDL. (Santana, 2011: 2) y (Gilbertson, y Reyes, 2010: 23)

El proyecto de la administración Bush pierde la reelección. El ala radical de los halcones apaciguada con el triunfo del demócrata Bill Clinton, produjo una baja de las incursiones militares, planteando un cambio radical en la estrategia geopolítica de Estados Unidos. Con la administración moderada de Bill Clinton en palabras del Dr. Miguel García, hubo una dinámica de regresión en Asia Central, donde se comenzaron nuevamente a instalar otras naciones como Irán, Turquía, Arabia Saudita, China, y Afganistán. Ante esta oportunidad Rusia hace un reacomodo militar, debido a que con Clinton las élites militares y petroleras fueron retiradas del juego geopolítico. Estas élites no dejaron de operar⁴², pero dejaron de tener la misma influencia con relación a los grandes contratos que disfrutaron durante la guerra fría. Por eso el vicepresidente Dick Cheney afirmaba que hacía falta una política agresiva en la estrategia de Seguridad Nacional, lo cual ponía en un estado de vulnerabilidad a Estados Unidos.

Con la administración Clinton hubo una mayor integración de lo ambiental con lo energético, su primer paso fue la participación en la firma del Protocolo de Kioto. En 1994 los países desarrollados adoptaron compromisos voluntarios para reducir sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de al menos 5 por ciento con respecto a los niveles

⁴² Con Clinton modernizaron los complejos militares de Europa oriental, distribución de armas a grupos independentistas en contra de Serbia, los talibanes, los chechenos, América Latina, Filipinas, e Indonesia, entre otros. Y modernización de la OTAN que franquea a Rusia: Albania, Kosovo, Turquía, Arabia Saudita, Israel, Irak, Azerbaiyán, Georgia, Uzbekistán y Pakistán. Y estaba en discusión el proyecto de un paraguas militar. (Miguel y Ronquillo, 2003: 55)

de 1990 para 2000, pero con sus lineamientos a favor de la flexibilidad estaba el concepto que buscaba una salida de rentabilidad a los problemas ambientales:

“Mientras en el seno de la ONU y en el marco del protocolo de Kyoto, un grupo de expertos de la CMNUCC, orientado por la AIE y la OCDE, desarrolló propuestas para los países industrializados, el Gobierno estadounidense en 1996 anunció que este tipo de ‘flexibilidad’ sería ‘el requisito clave para aceptar objetivos vinculantes’. En diciembre de 1997, se celebró en la ciudad japonesa de Kyoto la tercera COP de la que surgió un Protocolo que se convertiría en la columna vertebral de la política internacional sobre el clima”. (Gilbertson, y Reyes, 2010: 25).

Muy pronto las expectativas positivas de que los objetivos se cumplieran se vinieron abajo porque Estados Unidos después de firmar el protocolo de Kioto, cuatro años después lo rechaza. El mayor esfuerzo mundial se rompe con la ausencia de Estados Unidos y entra en vigor hasta 2005 cuando Rusia lo ratifica. Según Gilbertson, desde la COP 1995 se señala al tercer mundo para rentabilizar el cambio climático. Las propuestas de agentes financieros y gobiernos de esta década se encaminaban a combinar el sistema de compensaciones europeo con los permisos del sistema de tope y trueque (política impulsada desde 1976 por la Agencia de Protección Ambiental en Estados Unidos para reubicar las industrias contaminantes a zonas donde los topes fijados aún no se rebasaran a cambio de créditos de compensación generados por proyectos que ahorran o reducen emisiones). La diferencia estriba en que el tercer mundo se visualiza como la región que no ha rebasado los topes, donde se pueden o situar empresas que contaminan, o se trasladan permisos de contaminar ofreciendo compensaciones por actividades agrícolas, forestales proyectos que justifiquen el secuestro de CO₂. El vicepresidente Al Gore cuando insistía en la cuestión de la ‘flexibilidad’, lo hacía en referencia a la apertura comercial del secuestro de carbono en estas regiones.

En materia de energías alternativas la administración Clinton abre el abanico de estas. Su fomento se canaliza a dar continuidad a lo impulsado en el periodo anterior y hace más competitivos los precios de lo que denominó energías verdes: gas natural; energía fotovoltaica; energía nuclear; energía eólica (que aumenta su capacidad instalada con respecto a la nuclear al final del 2º periodo); la geotérmica; la biomasa como materia prima para la conversión en procesos para producción de energía, entre ellos procesos de ciclo combinado, bioetanol y biodiesel y residuos.

La inversión en programas de energía verde aumenta sustancialmente en los dos últimos años de su mandato. Se señalaba que para lograr bajar las emisiones de efecto invernadero se debía conjuntar los esfuerzos de la inversión en energía verde y la Investigación y Desarrollo con los departamentos de Estado, institutos y agencias⁴³.

Un cambio que tuvo implicaciones geopolíticas trascendentes fue el origen y crisis del petróleo en 1998. El proceso inicia en 1997, cuando los miembros de la OPEP decidieron incrementar en dos y medio millones de barriles diarios su límite de producción ante una situación coyuntural de aumento de la demanda de petróleo. Pero tuvo graves consecuencias por la crisis financiera en el sudeste asiático, éste sufre una drástica caída del crecimiento económico, que por ser una región con las más grandes tasas de crecimiento de importaciones de petróleo en el mundo. Ello a su vez determinó una importante reducción de la demanda de petróleo en un contexto de sobreoferta del mismo, que coincidió además con una menor demanda debido al invierno más templado de ese año. A esto se le añadió los permisos para exportar concedidos a Irak en el marco del programa “ayuda por alimentos”. Estos factores desencadenan la crisis de precios de petróleo en 1998 y que lo llevaron a niveles cercanos a los 10 dólares por barril. (Ruiz, 2001)

Un problema importante en su administración fue que el bajo costo del petróleo hizo que los países de la AIE importaran más petróleo pero retrayendo las inversiones en regiones petroleras con altos costos, especialmente en actividades “upstream” disminuyendo sus ganancias y el valor de sus acciones, al igual que los proyectos para financiar la energía alternativa. Otro perjuicio fue la caída en los niveles de exploración e inversión y de los beneficios de sus multinacionales petroleras.

La disminución de precios del petróleo repercutió en los ingresos de los países exportadores de petróleo. Según la OPEP, la firma del Protocolo de Kyoto de 1997⁴⁴ con

⁴³ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, 2011. Renewables 2011: Global status report, Paris. www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/REN21_GSR2011.pdf

⁴⁴ “Se sabía que durante 1990, el 83% de las emisiones de gases efecto invernadero fueron dióxido de carbono liberado por actividades energéticas. Por lo tanto, toda acción encaminada a reducir los contaminantes tendrá un impacto significativo en los mercados energéticos. Según el Center for Global Energy Studies (CGES), la demanda por hidrocarburos por parte de los países miembros de la OCDE crecerá de 43.2 millones de barriles diarios en 1997 a 52.5 en el 2010 y sin embargo, para cumplir con el Protocolo de Kyoto sería necesario reducir la demanda de 43.2 millones en 1997 a 33.3 millones para el año 2010. De acuerdo con el Centro, sería necesario que los precios del

los compromisos de adopción de medidas fiscales constituían un mecanismo destinado a incrementar los ingresos de los gobiernos aprovechando la preocupación de la población por la conservación ambiental, desviando recursos de la sociedad que podrían ser más provechosas, además indicaban el daño que podría implicar la recesión y desempleo.

Con el fin de paliar los efectos de la crisis, las empresas petroleras multinacionales comenzaron un proceso de fusiones, como la combinación BP-Amoco- Arco; Exxon y Mobil (convertida en la compañía petrolera más grande del mundo), TotalFina-Efl y Chevron-Exxon. Ese reacomodo facilitó el desplazamiento de las empresas privadas como Exxon-Mobil de las grandes corporaciones estatales como PDVSA y otros competidores. Las condiciones de crisis de rentabilidad hacían que los capitales internacionales volvieran a la región OPEP con nuevas formas de participación:

“En este marco, las compañías petroleras nacionales de estos países, iniciaron un proceso de apertura tendiente a conformar alianzas estratégicas con compañías multinacionales, como fue el caso de Shell Texaco con Saudi ARAMCO, Petróleos Mexicanos (PEMEX) con Shell, y Petróleos de Venezuela (PDVSA) con Texaco. Nigeria e Indonesia, pero también Argelia, Irán, Libia, y otros importantes productores de petróleo no pertenecientes a la OPEP, se abrieron a la participación privada en determinadas áreas”. (Ruiz, 2001: 35)

La reducción de la demanda de petróleo y el exceso de oferta en el mercado internacional de 1998 estimularon a su vez una creciente acumulación de inventarios que los llevaron a los más altos niveles históricos. Las enormes pérdidas que la reducción de precios del petróleo ocasionó en los ingresos de los países de la OPEP y de los exportadores de petróleo, dieron lugar a la reducción de las cuotas de producción a partir del segundo trimestre de 1998.

Algunos productores OPEP y otros independientes como México y Omán, iniciaron un proceso de recortes en sus cuotas de producción durante 1998; produciendo en el siguiente periodo una tendencia opuesta de alzas del precio del petróleo, determinada más por un incremento en la demanda del petróleo que por el cumplimiento de las cuotas para la restricción de la oferta petrolera. Al cambiar la estructura de precios se hizo más redituable comprar petróleo a futuro y hacer uso de los inventarios almacenados, esto aumentó la confianza en operaciones especulativas que llevaron al precio del petróleo a 30 dólares el barril.

Esta nueva escalada de precios lleva a un debate al interior de la OPEP para controlar el precio con las cuotas de producción entre el ala radical: Irán, Libia y Argelia e Irak, argumentaban que para bajar los precios los países consumidores debían bajar los impuestos a los combustibles, pero aquellos alegaban que no era permisible por la política de gasolinas limpias y que además se trasladaría directamente dicha reducción a los países exportadores. Estados Unidos echa mano de la Reserva Estratégica de Petróleo. En el 2001 llegan por fin a un acuerdo:

“Estos pasaron de 31.5 dólares por barril a mediados de noviembre del 2000, a 21.5 dólares por barril a mediados de enero del 2001, lo que colocó el precio por debajo del límite inferior a los 22 dólares por barril establecido en el mecanismo de banda de precios. Ello dio a que los directivos de la organización establecieran una reducción de sus cuotas de producción por un total de 1.5 millones de barriles diarios durante la 113ava. Reunión Extraordinaria de la OPEP”. (Ruiz, 2001: 51).

Esta crisis corroboraría las declaraciones de la OPEP sobre la inconsistencia que había en la política ambiental y la capacidad energética de gasolinas, generaron un cuello de botella en la refinación para el transporte de los países industrializados. Esta crisis abrió el camino para el nuevo apoyo a los combustibles alternativos para crear una capacidad instalada de combustible para el transporte:

“Durante el año 2000 utilizaban este compuesto como oxigenante, relegando a un segundo plano al etanol. Esta situación se revirtió a partir de que constató que el MTBE era un elemento contaminante de las aguas subterráneas, al no ser biodegradable y ser un agente potencialmente cancerígeno, lo que llevó a varios estados a legislar restringiendo su uso. Lo cual generó que se incremente la demanda de etanol para su uso como aditivo oxigenante de las naftas y para la fabricación de ETBE”

Al principio la industria refinadora saca al MTBE como un oxigenante que desplaza al bioetanol, pero esta industria logra sacar estudios y en alianza con las políticas medioambientales, logra el propósito de que la legislación hiciera prohibitivo el MTBE para impulsar el mercado del Bioetanol:

“En la actualidad, 17 estados ya han prohibido totalmente el uso de MTBE en las naftas, entres los estados se encuentran California, Nueva York, Connecticut, New Jersey, Maine, etc.-. Para tomar una dimensión del incremento de la demanda de etanol asociada a prohibición MTBE, sólo por esa resolución de California se estima una demanda de casi 3,800 millones de litros de etanol/año”. (Lara, Gustavo, 2004: 12)

Sin incentivos fiscales la producción de bioetanol y su expansión no tiene cabida, el etanol de alguna manera sostiene el precio del maíz, operando también como un traslado a los productores de maíz. Sin los incentivos energético-agrícolas encaminados a la producción de bioetanol la industria y su expansión no son sostenibles. Así que la política ambiental fue otra de las herramientas de los productores y el gobierno que justifican la continuidad del impulso gubernamental del bioetanol.

III.I.III Cambios geopolíticos en la hegemonía y en el mundo: 2001

El cambio geopolítico implementado con George Bush, merece una especial atención debido a que todos los cambios de orden geoestratégico y por ende petrolero, tuvieron un viraje específico, que provocó que cambiaran las graficas de producción y consumo de bioetanol dentro de Estados Unidos y la OCDE.

La petrocracia texana y la élite militar aliadas en la época de George H. W. Bush, invirtieron fuertemente en la destrucción de la industria soviética, en la guerra en Georgia y en la guerra talibán. Tuvieron un receso forzado con la pérdida de la reelección, más no estaban dispuestas a seguir con paliativos. Así que hicieron lo necesario para que Bush hijo llegara al poder en el 2001. Antes de su llegada la ruta de su política energética ya estaba trazada con George H. W. Bush: Estados Unidos tenía como prioridad establecer el Nuevo Orden Internacional en unión con el Nuevo Orden Petrolero Global. Pero cómo justificar al pueblo norteamericano canalizar el presupuesto a este fin. Y más aún cómo justificar ante el mundo el regreso militar de Estados Unidos al recuperar la zona de Medio Oriente y el Cáucaso, ocupadas por las empresas de la Unión Europea, Japón, China, Singapur, Taiwán y Corea del Sur, como lo marcaba el Programa Nacional de Energía de 2001:

“En este sentido... el vicepresidente Dick Cheney... en mayo de 2001, está contenida la nueva y agresiva estrategia petrolera del gobierno de Bush. En este documento se advierte la necesidad que tienen los estadounidenses de aumentar su producción interna de crudo mediante el habilitamiento de ciertas regiones que estaban protegidas, como los parques naturales de Alaska, y al mismo tiempo buscar nuevas fuentes externas de abastecimiento de petróleo; entre estas últimas destacan las de Asia central, África occidental y el Medio Oriente” (García y Ronquillo, 2005: 49)

La necesidad de que regresara un Bush al poder para reactivar el programa de George H. W. Bush, era un antecedente que se combina con los reacomodos geopolíticos de Bill Clinton. En primer lugar el aumento de competitividad de otras naciones tradicionales y China e India, la incursión de la OPEP, y la recuperación de espacios perdidos por una dinámica pasiva en cuanto a lo energético militar, y recuperación de sus trasnacionales rezagadas por la baja del precio del petróleo que no tenían incentivos para continuar en nuevas inversiones petroleras. Aún con el interés de las diferentes administraciones que habían promovido el aumento de la producción interna de hidrocarburos, el programa nuclear, las energías renovables y el aumento de la eficiencia del consumo de energía; había un hecho fundamental y es que su dependencia de crudo extranjero iba en aumento:

“Entre 1980 y 2004 las compras de crudo extranjero casi se han duplicado, desde 294 a 577 millones de toneladas, produciéndose a partir de los años noventa la mayor parte de ese rápido crecimiento, debido a que desde entonces han coincidido los mayores incrementos del consumo con las mayores caídas de la producción: entre 1994 y 2004 la demanda de petróleo se elevó en 169 Tm a la vez que la producción de crudo retrocedió en 87 millones de Tm, de modo que -después de descontar otras pequeñas operaciones- las importaciones de crudo aumentaron en 236 millones de toneladas”. (Palazuelos y Machín, 2008: 9)

Para que George Bush llegara al poder, tuvo que conjuntar al lobby petrolero-militar-financiero con el Lobby ambientalista. El receso de los Halcones con el periodo de Bill Clinton, les dio espacio para preparar su estrategia. Debía haber un hecho magno suficiente para lograr sus objetivos. Una vez ganada la presidencia se redacta el Reporte de la Política Energética Nacional que retrata todos los compromisos adquiridos y el rumbo de la estrategia a seguir:

El grupo del Vicepresidente, Dick Cheney, un equipo multidisciplinario que evaluara y diagnosticara la realidad energética estadounidense y que hiciera un conjunto de recomendaciones para disminuir las vulnerabilidades del país en ese ámbito. El resultado de ese esfuerzo inicial, fue el “*National Energy Policy. Report of the National Energy Policy Development Group*” (EPR. mayo, 2001)... La primera de las ideas resaltantes, está en el reconocimiento expreso del déficit energético que los EE.UU. presentará al largo plazo, dada su incapacidad estructural interna de generar energía de manera directamente proporcional a la expansión de su demanda doméstica. En tal sentido, el estudio destaca que “a lo largo de los próximos 20 años, el aumento del consumo energético de los EE.UU. será incremental y

sobrepasará la producción de energía estadounidense, si la producción sólo crece al promedio de los últimos 10 años". (González, Milko 2005: 9)

En 2001 el Programa Nacional de Energía presentado por Dick Cheney, se inserta el largo plazo a la política, para justificar la apertura a campos no explotados de Estados Unidos y la necesidad de la incursión para recuperación de la participación en la explotación de Asia central, el Cáucaso y el Medio Oriente, regiones con debilitamiento de la participación de las transnacionales de Estados Unidos que habían sido ocupadas por inversiones de otras potencias. Y como parte del mismo programa, en este año Bush concluye las negociaciones con Vicente Fox para la nueva colaboración petrolera entre ambas naciones.

Después del 11 de Septiembre la política energética y de seguridad nacional toma tintes distintos a la última etapa de la guerra fría. Se da una re significación de la Seguridad Energética. El 2001 marca el renacimiento del Nuevo Orden Internacional-Nuevo Orden Petrolero Global, como ejes de la política exterior de Estados Unidos para su reposicionamiento del mapa geopolítico, y para dinamizar la economía con la activación de la esfera bélico-energética. También a raíz del cambio del mapa geopolítico que emana de la caída de la URSS, surgen diversos fenómenos para asegurar este abasto bélico, así que por eso se puso de moda el concepto de independencia energética de Medio Oriente, para aumentar las reservas externas e internas de hidrocarburos y de otras fuentes alternativas.

La estrategia petrolera militar más agresiva se aplica en el 2002 con Afganistán y en 2003 con Irak. Bush invadió a estas naciones como estrategia para reactivar la economía por medio del aumento del presupuesto militar-petrolero, abriendo zonas estratégicas como Asia Central y el Mar Caspio, donde se habían establecido otras potencias. También establece vínculos macroeconómicos, financieros o geopolíticos tanto con China como con Medio Oriente, ya que con el debilitamiento de Bill Clinton, China, India, Rusia y países de Asia Central estaban conformando alianzas. Y la asunción de Chávez al poder replantea la OPEP y su propuesta integrista latinoamericana.

El 11 septiembre de 2001 fue un parte aguas en la geopolítica del mundo, se da la reactivación de las élites petroleras y militares, sobretudo de la llamada petrocracia texana. De ahí partía la estrategia de la Casa Blanca y el Pentágono de la lucha contra el

terrorismo. De manera amplia el gobierno de George W. Bush despliega dos guerras continuas en contra de Afganistán primero y después en contra de Irak, la última a diferencia de la primera no cuenta con el respaldo del consejo de Seguridad de la ONU, ni Alemania, Rusia, Francia, China y la India; sólo de Inglaterra, España, Italia, Polonia, Bulgaria y Rumania.

“... los actos terroristas del 11 de Septiembre de 2001 de alguna manera sirvieron al gobierno estadounidense para justificar su aventura punitiva en esa región y en especial en Afganistán. La declaración de guerra que hizo Washington a Kabul sirvió de medio para que las empresas de ambos complejos, el militar y el petrolero, pudieran incorporarse a las actividades económicas y también políticas que se desarrollan en esa zona... En el caso de Afganistán, las empresas militares de estados Unidos, aparte de que están armando a los afganos también desde ese país, colaboran en el rearme de otras naciones limítrofes como son Pakistán, Uzbekistán, Tayikistán, Turkmenistán, Georgia e incluso Azerbaiyán. En varias de estas repúblicas han desplazado hasta a Rusia, las cuales en el pasado eran dueñas de esos mercados. Lo mismo está ocurriendo incluso en la India, un país que tradicionalmente es comprador de armamento Ruso. En lo que respecta a Irak, la guerra ha permitido que varias decenas de empresas de Estados Unidos, sobre todo petroleras y de construcción, obtengan múltiples y millonarios contratos para reconstruir al país y la planta petrolera local respectivamente” (García y Ronquillo, 2003: 55)

En las declaraciones de la Casa Blanca se alargaba la lista de enemigos de Estados Unidos. La estrategia contra el terrorismo se difunde en comunicados televisivos y escritos constantes alertas en contra del llamado “eje del mal”. En la lista de enemigos, entre los que destacan enemigos tradicionales como Irán, Libia, Siria, Corea del Norte, y Cuba; y en menor grado Arabia Saudita, Indonesia, Argelia y Filipinas. Así que cómo hegemonía, y no sólo como interés de élite se reactiva la economía por medio de la élite petrolera y militar, que lleva a cabo una ejecución mayor del presupuesto en la rama bélica, con una importante colocación militar en dichas zonas. Desde las democracias que impuso, puede estar más alerta de sus grandes competidores, China, Europa y Japón y sus alianzas con los detractores de Estados Unidos, el ala radical de la OPEP, Rusia e Irán, principalmente. Todos estos movimientos geopolíticos modifican la estrategia geopolítica y de seguridad energética de Estados Unidos y de la AIE (García y Ronquillo, 2005).

El aumento de competitividad entre las potencias y la hegemonía, hizo que en el mundo aumentaran las formaciones de bloques económicos, muchos de ellos se convertirían no

sólo como en la etapa precedente de bloques de libre comercio, sino que hay una profundización de las relaciones internacionales.

"...una activa campaña de fomento de relaciones comerciales y de intercambio tecnológico con países que poseen reservas petroleras probadas importantes, bien a través de acuerdos bilaterales o por intermedio de los foros regionales que los agrupa - Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC), Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), The World Trade Organization (WTO), Free Trade Area of the Americas (FTAA). El fomento de esta cooperación tendría como objetivo que los países de gran potencial petrolero desplieguen programas de apertura en el sector energético que beneficie la inversión de las grandes transnacionales energéticas estadounidenses. Las recomendaciones privilegian el fomento de relaciones, en los términos señalados, con países ubicados en regiones tradicionalmente conflictivas como el Golfo Árabe-Pérsico² o Asia Central, particularmente los países ribereños del Mar Caspio y aledaños." (González, Milko 2005: 5)

Se avanza a la construcción de bloques de mercancías estratégicas y de intereses militares. Conjugándose con la inestabilidad provocada por la crisis estructural. A esta circunstancia obedece que Bush entrelace por conveniencia política a los lobby petrolero, militar, ecológico con los acuerdos privados-estatales para direccionar las tecnológicas de la década anterior con intereses financieros y automotrices (Palazuelos y Machín, 2008).

III.I.IV El bioetanol como bandera política: Bush

La reconfiguración geopolítica de Estados Unidos fue adaptando y renovando la vieja estrategia George H. W. Bush a los nuevos acontecimientos. Bush en el segundo año de administración gestiona una red de la Red de Energía Verde (GNP), el cual era un sistema de información que analiza datos y tendencias para articular al sector de los mercados de energías verdes, pero que da prioridad al gas en la producción de electricidad y al hidrógeno en el transporte por los problemas de la crisis de 1998. Se insertan proyectos para el impulso de las energías verdes con recursos técnicos propios, así como con la participación de los tecnólogos más importantes del mundo, científicos, economistas, políticos, empresas, e institutos públicos y privados de investigación; enfocados en Proyectos de Captura de CO₂ (CCP por sus siglas en inglés) se asocian con empresas líderes en energía para investigar y desarrollar tecnologías para ayudar a la captura de CO₂ y el Almacenamiento Geológico de Carbono (CAC por sus siglas en inglés):

“Las organizaciones participantes son: el Departamento de Energía de EE.UU., Noruega, la Unión Europea, BP, ConocoPhillips, Chevron, Statoil, Royal holandés / Shell, Petrobras, ENI, y Suncor Energy, así como las organizaciones de EPRI y RepoSol”⁴⁵.

Dentro del programa de subvenciones para auditorías energéticas y asistencia al desarrollo de energías renovables, proporciona fondos a los productores agrícolas y las pequeñas empresas rurales para comprar e instalar sistemas de energía renovable y mejorar la eficiencia energética. Los subsidios que se otorgaban eran de hasta un 25 por ciento del total de costes. Las subvenciones están limitadas a USD \$ 500 000 para los sistemas de energía renovables y USD \$ 250.000 dólares para mejoras de eficiencia energética⁴⁶.

El programa estaba diseñado para ayudar a los agricultores, ganaderos y pequeñas empresas rurales para proyectos de energía renovable y de producción de energía eólica, solar, biomasa, energía geotérmica, hidroeléctrica y fuentes basadas en el hidrógeno. Los proyectos pueden producir cualquier tipo de energía como calor, electricidad o combustibles con las políticas establecidas.

En 2002 en materia de transportes se prioriza a las celdas de hidrógeno por encima del bioetanol, incluyendo las actividades de investigación y desarrollo de tecnologías. Bajo este programa el gobierno y el sector privado financiarían la investigación en tecnología de celdas de combustible de hidrógeno.

El gobierno de Bush hace el camino más asequible para que en la estrategia global para reducir la intensidad de los GEI de la economía estadounidense para el 2012. Su objetivo es la transformación del mercado para reducir las barreras la adopción rentable de las energías renovables y tecnologías de eficiencia energética; creando incentivos para la iniciativa privada para mejorar los procesos y las tecnologías de energías más competitivas, con la justificación que serán más eficientes y más capaces de reducir, capturar o secuestrar los GEI. El que el 1er mundo encasillara las investigaciones en el señalamiento de que los GEI son el elemento a trabajar, es esconder los verdaderos procesos irreversibles y es evadir la responsabilidad de quienes los producen, como ejemplo es la contradicción del discurso gubernamental de catalogar la energía nuclear como una energía verde.

⁴⁵ IEA-Global Renewable Energy. Policies and Measures-database: 1990-2010, <http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=re> (consultado en octubre de 2011)

⁴⁶ Ídem.

El tema ambiental fue importante en la agenda de la política económica cuando dio posibilidad a una acumulación de capital en zonas alejadas de la contaminación desbocada del gran capital y cuando por medio de la especulación se podía especular de la nada, dando valor a lo que las cúpulas y organismos internacionales especializados dictaran.

La rentabilidad para las grandes transnacionales o multinacionales, que son dueñas de la producción estratégica que concentran las emisiones GEI, consistía en un artilugio para crear y activar los mercados de emisiones sin que implicara estrictamente cambiar el grado de contaminación, pues solamente se contabiliza como proceso de secuestro de carbono modificando un proceso productivo, justificando que con ello se crea valor - ecológico y ficticio-, o tendiendo hacia la bursatilización de actividades que ya se hacían como la agricultura o el cuidado de recursos de culturas que habían escapado a las formas depredatorias del capitalismo. Este proceso constituye una burbuja porque ese valor sólo es un valor establecido mediante la política, que dice que cierta biomasa al usarse de manera diferente está secuestrando carbono, pero en realidad pueden ser actividades que se han realizado siempre. Estos papeles se colocan en el mercado y son concentrados por las gran empresas contaminadoras, que perciben como un gran subsidio el excesivo número de permisos otorgados al inicio, por este exceso fue que bajaron su precio. Pero el que aún con la baja de precio pueden ganar es porque estos productores estratégicos, por ejemplo las mineras o las productoras de energía pueden cargar, inflar y especular con los precios y cargarlos como costos de producción; además de que los mercados han experimentado una concentración de permisos. (Gilbertson, y Reyes, 2010)

Por esto es que la liberalización de los mercados de carbono abre un extenso mercado para las energías verdes. Pero la biomasa toma un papel relevante porque se vincula a las empresas contaminadoras que conforman el mercado de carbono con el tercer mundo que cuenta con una amplia extensión de recursos que aun con el Neoliberalismo no fueron expropiados por el gran capital.

El impulso de las energías verdes en los primeros años de su mandato se formaliza, creando una mejor coordinación en la estructura de la industrial y sus alianzas. Es hasta el 2004 que la escalada de precios del petróleo triplica los records anteriores, las vuelve muy competitivas; una vez pasada la etapa bélica dura se abre un verdadero empuje a la

capitalización de las energías verdes y es entonces que toma un nuevo impulso el bioetanol.

En abril de 2004 el congreso aprueba una modificación al denominado Impuesto Especial al Crédito Fiscal por Volumen al Etanol (VEETC por sus siglas en inglés), dando apertura al E85 (con las respectivas modificaciones en los automotores) porque ya no dependía de ciertos niveles de mezcla (del 5 al 10 por ciento etanol) como oxigenante, sino que el incentivo se otorga en base al volumen de ventas. Las empresas mezcladoras gozaban de una exención que reduce el costo de mayorista de etanol en US\$ 0.137⁴⁷.

En 2005 se lanza una modificación de la EPA que da un nuevo empuje a la capitalización de las energías verdes. La descripción de la EPA de 2005 previó incentivos fiscales y garantías de préstamos para la producción de energía verde. Se autorizan partidas presupuestarias de los acuerdos energéticos relacionados con el cambio climático⁴⁸:

-Créditos fiscales para los propietarios de los vehículos híbridos, energía nuclear, la producción de electricidad renovable, incentivos fiscales para inversiones en instalaciones de combustión limpia del carbón, para la conservación y eficiencia energética, para vehículos de motor de uso de combustibles alternativos (etanol, metano, gas natural licuado, gas propano);

- Disposición para financiar la producción de electricidad de origen eólico, la biomasa, la energía geotérmica, energía solar, residuos sólidos urbanos y el carbón refinado;

- Requerimientos en instalaciones federales para un determinado porcentaje de energía procedente de fuentes renovables;

- Garantías de préstamo a "tecnologías innovadoras", que evitan los GEI, que pueden incluir diseños avanzados de reactores nucleares (como el PBMR), así como el carbón limpio y energía renovable. Y para incrementar el carbón como fuente de energía al mismo tiempo reducir la contaminación del aire, lo que permite el pago anticipado de regalías de las minas de carbón y que requieren una evaluación de los recursos de carbón en tierras federales que no son parques nacionales. Autoriza a los subsidios para la energía eólica, y otros productores de energía alternativa. Añade por primera vez las

⁴⁷ IEA-Global Renewable Energy. Policies and Measures-database: 1990-2010, <http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=re> (consultado en octubre de 2011)

⁴⁸ *Idem.*

fuentes de energía oceánica incluyendo energía de las olas y mareas, por separado como tecnologías renovables. Contiene varias disposiciones encaminadas a hacer que la energía geotérmica se más competitiva con los combustibles fósiles en la generación de electricidad; y

- Para aumentar la cantidad de biocombustibles (etanol generalmente) que debe ser mezclado con la gasolina vendida en los Estados Unidos se triplica el requisito de 7,5 millones de galones hacia 2012;

En 2007 se abren de manera más profunda y compleja los presupuestos a energías verdes y un impulso mayor al bioetanol, con miras a aplicar, al igual que el ámbito de energías verdes, un programa geopolítico de impulso de bioetanol en América Latina. Se llama construir un bloque de producción y uso del bioetanol. Inclusive Cuba y Venezuela que veían con beneplácito usar al bioetanol como una estrategia menos contaminante, una vez cayendo en cuenta de las implicaciones geopolíticas petroleras y ventajas para el principal productor-exportador agrícola y su pretensión de hacer una acumulación de capital a costa de una reestructuración imperialista de América Latina. El hecho de que un biocombustible use tecnologías de la tercera revolución y que la inversión en ingeniería genética y sus derivados encuentre una aplicación masiva en el sector energético y transportes que nutre a la economía justifican su existencia en el espacio de acumulación. Y por lo tanto implica un nuevo impulso del ciclo económico, o al menos se capitaliza este impulso sin disminuir su voracidad por el petróleo, sino lo contrario como una forma estrategia de golpear los esfuerzos de emancipación de la OPEP, además que la cadena de bioetanol consume petróleo: Luis Hernández Navarro

En 2007 el DOE selecciona seis proyectos de bio-refinería para desarrollar a escala comercial biorrefinerías integradas con el uso de una amplia variedad de materias primas celulósicas, tales como fibra de maíz, residuos de madera, residuos agrícolas, residuos sólidos urbanos y su potencial los cultivos energéticos. Las bio-refinerías integradas pueden operar de manera rentable una vez que sus costos de construcción estén cubiertos. La inversión anunciada fue de US \$ 385 millones hasta 2011.

La descripción de la Conservación y Energía Ley de 2008 regula la mayoría de la agricultura y programas federales relacionados para los próximos 5 años en zonas rurales: iniciativas de eficiencia energética y las iniciativas para fomentar la producción y el uso de fuentes de energía renovables y la agricultura. La Ley de 2008 también exige un

estudio sobre las necesidades de generación de energía eléctrica de las zonas rurales, examinar las cuestiones de las cooperativas eléctricas rurales, las cuestiones de financiación, el impacto de los costos de la electricidad a los consumidores y el desarrollo económico local, y la capacidad de la tecnología de combustible como materia prima para cumplir con los requisitos reglamentarios, como la captura y secuestro de carbono.

En el periodo de Obama los análisis de IPCC introducen un análisis con un horizonte de 100 años, que justifica que la toma de acciones en contra de aquellos que poseen recursos petroleros y no están abiertos a facilitar las reservas estadounidenses, por lo que la dinámica del sector bélico-petrolero no se detuvo como se dijo en promesas de campaña, sino que ha profundizado la estrategia de Bush.

En 2010 en materia de biocombustibles los incentivos fiscales se extendieron (VEETC), lo que proporciona a los mezcladores de etanol con un \$ 0.45 por galón un crédito por cada galón de etanol utilizado. Por su parte la Agencia de Protección Ambiental aprobó la norma E15, en la gasolina para los coches y camiones ligeros de modelo 2007 y posteriores; y en 2011 se incluyen automóviles, camionetas y vehículos utilitarios deportivos realizados en modelos de los años 2001 y 2006, abarcando aproximadamente el 62 por ciento de todos los vehículos ligeros.

En 2011 se espera que se instalen bombas con tecnología para ofrecer una mayor concentración de etanol, para vehículos de que usen hasta el E85. Actualmente 2,600 estaciones ofrecen E85. Aproximadamente 300 de 900 estaciones ofrecen diferentes niveles de mezcla de etanol (en comparación a las 160, 000 estaciones de gasolina). Se espera que sea el Departamento de Agricultura (USDA) el que provea de fondos para las bombas. El VEETC estimula el uso de etanol para cumplir con la CAA y otros requisitos, promoviendo la inversión en infraestructura en estaciones de gas.

La línea de la Administración de Obama supone el apoyo a la industria del etanol⁴⁹, para ello se debe mantener los consensos en la Casa Blanca, el Congreso, el Departamento

⁴⁹ "The results of the November election have brought more than 100 new members of both the House and the Senate to Washington. These new members will bring with them new ideas and new priorities. Some will be intimately familiar with issues important to the ethanol industry. Others will not be as familiar. Nevertheless, the RFA will do what it has done for the past 15 Congresses and work with our member companies to educate new and veteran lawmakers alike on the importance of a domestic ethanol industry and the potential of ethanol... New Faces in Places of Power The results of the election have put Republicans in control of the House of Representatives and narrowed the majority of the Democrats in the Senate. The result of parties changing power in Congress is the minting of new chairmen of committees with jurisdiction over important ethanol policies... The most prominent change resulting from the power switch is the election of Representative John Boehner (R-OH) as Speaker of the House. Joining Speaker Boehner are Representative Fred Upton (R-

de Energía, la Agencia de Protección Ambiental y el Departamento de Agricultura. Los puntos sobre la mesas son la Norma de Combustibles Renovables, la regulación de las emisiones de GEI, las garantías de préstamos para el desarrollo de las tecnologías de etanol celulósico, y ampliación del uso de etanol más allá del E10.

En la agenda de 2011 las líneas de la industria del etanol estarán centradas en la política fiscal, la comercialización de nuevas tecnologías, la expansión de la infraestructura, un nuevo proyecto de ley agrícola, la regulación de los GEI y el fomento a la expansión del mercado. Pero el garantizar que la industria de etanol de Estados Unidos trascienda a la siguiente meta depende del desarrollo de tecnologías y de las reformas de toda la política fiscal de la energía.

Pero el crecimiento de la industria a un nivel mayor va a depender del paso a la comercialización de etanol celulósico y otras tecnologías. Para lo cual se requerirá de mayores incentivos para lo que el valor de la reducción de las emisiones de carbono se considera como la mejor alternativa.

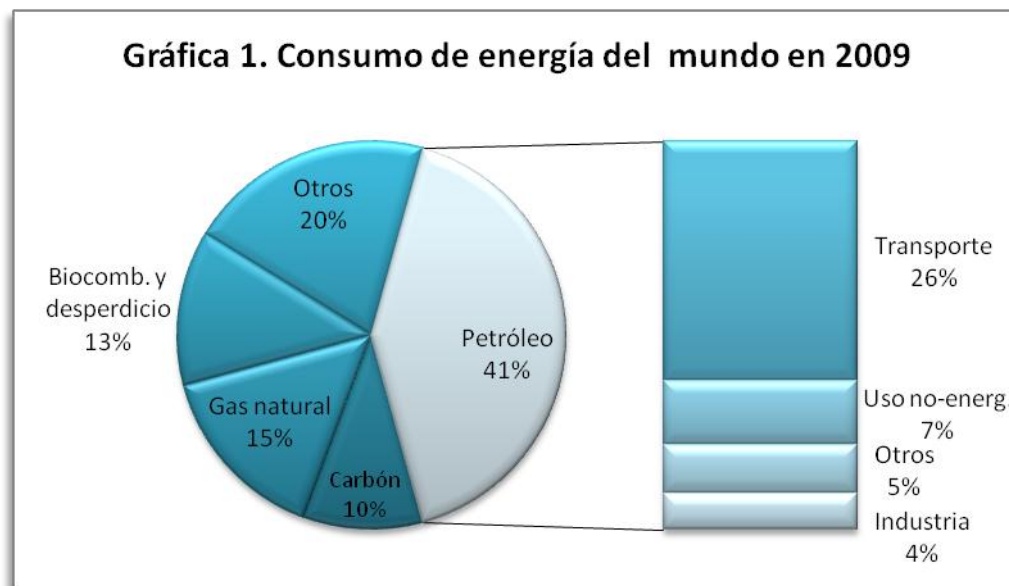
III.II Estados Unidos: Producción interna y ubicación con respecto al mundo

Los cambios de la geopolítica mundial y los límites del patrón petrolero han repercutido en la apertura de un espacio de acumulación de las energías alternativas al petróleo. La constante dominación del Estado por la cúpula petrolera militar (de la Segunda Guerra Mundial) durante la guerra fría comienza a abrir espacios a las fuentes renovables, para garantizar la seguridad nacional y principalmente como un arma estratégica en la confrontación bipolar. Pero conforme se plantean escenarios geopolíticos diferentes es que el bioetanol encuentra un mayor espacio de acumulación y sobretodo cuando se van articulando las leyes y las regulaciones institucionales para que el gobierno lo establezca como una opción dentro de las energías verdes para la sustentabilidad, como un nuevo modelo del bloque energético que se intenta construir en América del Norte.

MI) as the new chairman of the House Energy and Commerce Committee; Representative Dave Camp (R-MI) as the new chairman of the House Ways and Means Committee; and Representative Frank Lucas (R-OK) as chairman of the House... Notably, Senator Debbie Stabenow (D-MI) is the new chair of the Senate Agriculture, Nutrition and Forestry Committee, which will begin work on a new farm bill in the 112th Congress". RFA, febrero de 2011. Ethanol Industry Outlook 2011, <http://www.ethanolrfa.org/pages/annual-industry-outlook>

La situación energética en el mundo la podemos visualizar en la gráfica 1. Donde la producción mundial de energía en 2009 fue de 8,352.76 Mtoes, el 41 por ciento de esta energía se produce con petróleo, el 62 por ciento de esta energía se dedicó a satisfacer las necesidades del sector transportes, es decir que de de toda la energía producida en el mundo los transportes consumen casi una tercera parte. Tan sólo en 1973 el 40 por ciento de la energía producida con petróleo se destinaba al sector transportes, después de casi cuatro décadas de esfuerzos de ahorro energético, el sector transportes de consumir 1018.3 Mtoes en 1973 pasa a consumir 2135.6 Mtoes en 2009, en términos relativos un aumento de 109.7 por ciento, con un comportamiento similar para la OCDE.

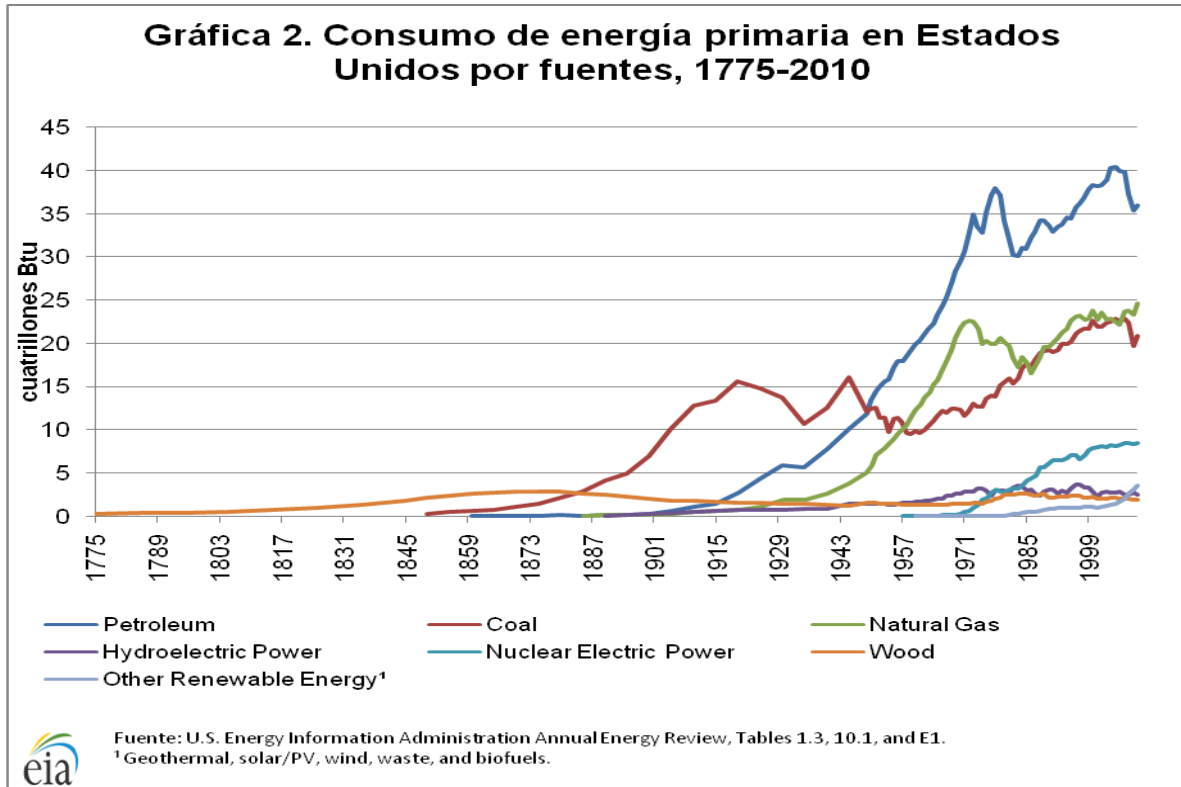
En el 2009 la región OCDE consume el 42.9 por ciento de toda la energía del mundo, de esta energía 41 por ciento se produce con petróleo, de la cual su sector transporte consume el 63 por ciento de esta energía, y 31 por ciento de su consumo total de energía, lo que equivale al 13 por ciento de toda la energía que se consume en el mundo.



Fuente: elaboración propia con datos del *Key Word Energy Statistics 2011*.

Es decir que del total de energía consumida de la diversas fuentes, 27.3 por ciento lo consume la industria y 27.3 por ciento lo consumen los transportes, este sector satisface el 93.5 por ciento de sus necesidades con petróleo. Vemos que los problemas de la creciente demanda de petróleo se explican en gran medida por el creciente consumo de este sector. Lo cual ha representado un grandinamismo en la economía mundial.

En la siguiente gráfica se puede apreciar las curvas de consumo energético de Estados Unidos. Se visualiza como el petróleo sigue dominando pero se introduce la diversificación energética en la década de 1970 para incidir en la oferta energética y disminuir la vulnerabilidad en episodios de crisis que conllevan los cambios geopolíticos en el mundo. Las curvas más recientes, son la energía nuclear y otras energías renovables, la segunda de estas tiene un comportamiento más suave, dentro de ella se encuentra el bioetanol.



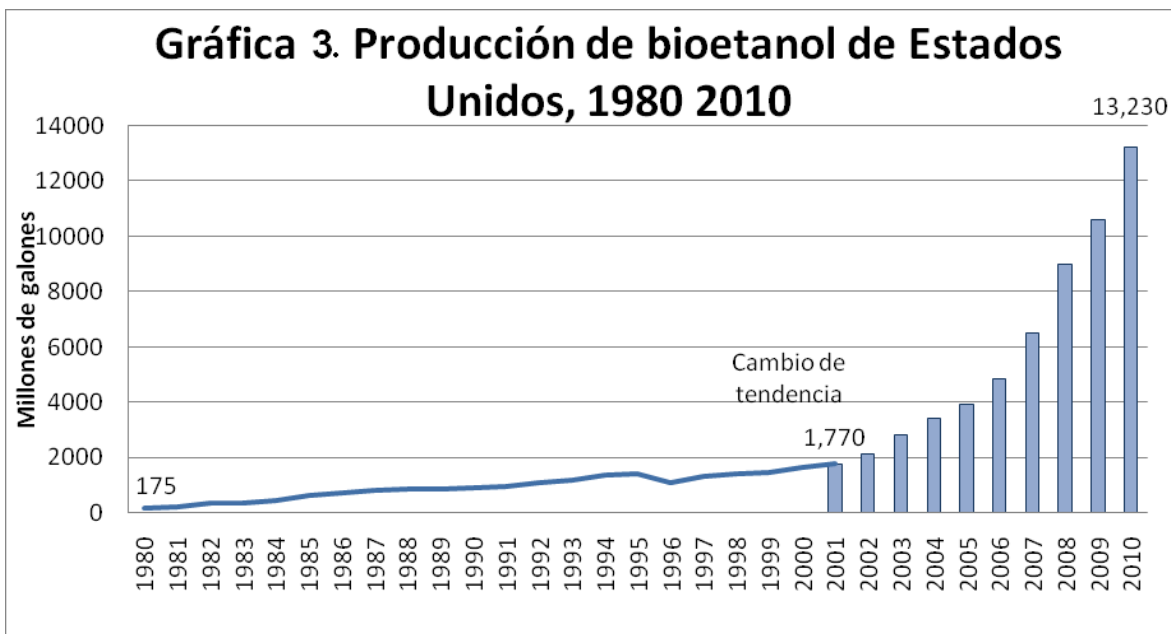
En Estados Unidos el bioetanol se comienza a impulsar en 1978, para 1980 su producción era apenas de 175 millones de galones, a partir de ese año se desarrolla a tasas crecientes y constantes de dos dígitos. De 1990 al 2010 las tasas de producción fueron en aumento -a excepción de 1996 que disminuyó-, y de 1990 al 2000 la producción prácticamente se duplicó. El crecimiento de la producción aunque fue muy importante en la primer década de impulso crece hasta un 397 por ciento. La siguiente década tuvo un crecimiento mucho menor, debido a que los cambios fueron principalmente institucionales y porque fue afectado por la competencia con el ETBE, oxigenante producido por las grandes refinadoras. Pero en la siguiente década la industria experimenta la capitalización de fondos en parte por el aumento de los precios del petróleo que la ponía en ventaja

competitiva, y en parte por el presupuesto y reestructuración de la política energética de G. Bush.

Década	Tasas de crecimiento (%)
1980-1989	397
1990-1999	72
2000-2010	712

Fuente: elaboración propia con datos del DOE.

Las tasas de crecimiento anual más importantes de su administración fueron del 34 por ciento en 2007 y 38 por ciento en 2008. Se explican por la mayor instalación de plantas de bioetanol en esos dos años. De 56 plantas que había en 2001 las instalaciones ascienden a 139 en 2008. Del 2000 al 2010 la producción creció un 712 por ciento .

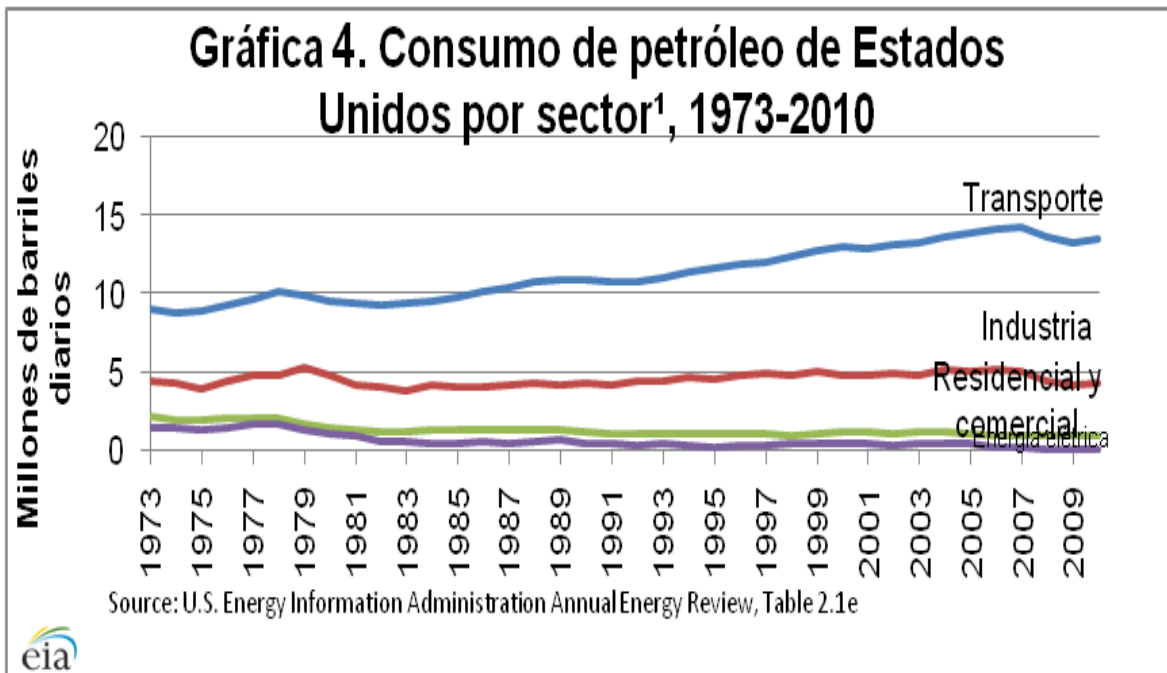


Fuente: elaboración propia con datos de la RFA.

En todo el periodo podemos apreciar un crecimiento exponencial. Se puede hablar de dos fases de la producción de bioetanol: la primera cuando es un nicho que el gobierno impulsa, tratando de reunir a los agricultores como agentes en los estados con potencial agrícola, ofreciéndoles beneficios y facilidades económicas, más los nuevos inversionistas

que estaban en plena competencia y en condiciones de desventaja frente a los refinadores petroleros. Por eso es que los primeros años ante los estímulos gubernamentales se presentan altas tasas de crecimiento. La segunda etapa es en el 2000 ya había una mayor consolidación del proyecto, aunque por diferentes factores el bioetanol aumenta sus condiciones competitivas, hay que subrayar que sin el apoyo gubernamental este proyecto sería totalmente inviable aún en la actualidad. Es a partir de la entrada de George Bush y sobre todo por su viraje en estrategia energética con enmiendas legislativas, cambios institucionales y legales, y principalmente con el aumento del presupuesto en 2005 que el avance para la industria del bioetanol se ve potencializado en 2007, en este año además pone en marcha su propuesta de mediano plazo de disminuir en 20 por ciento el consumo petrolero para el 2017.

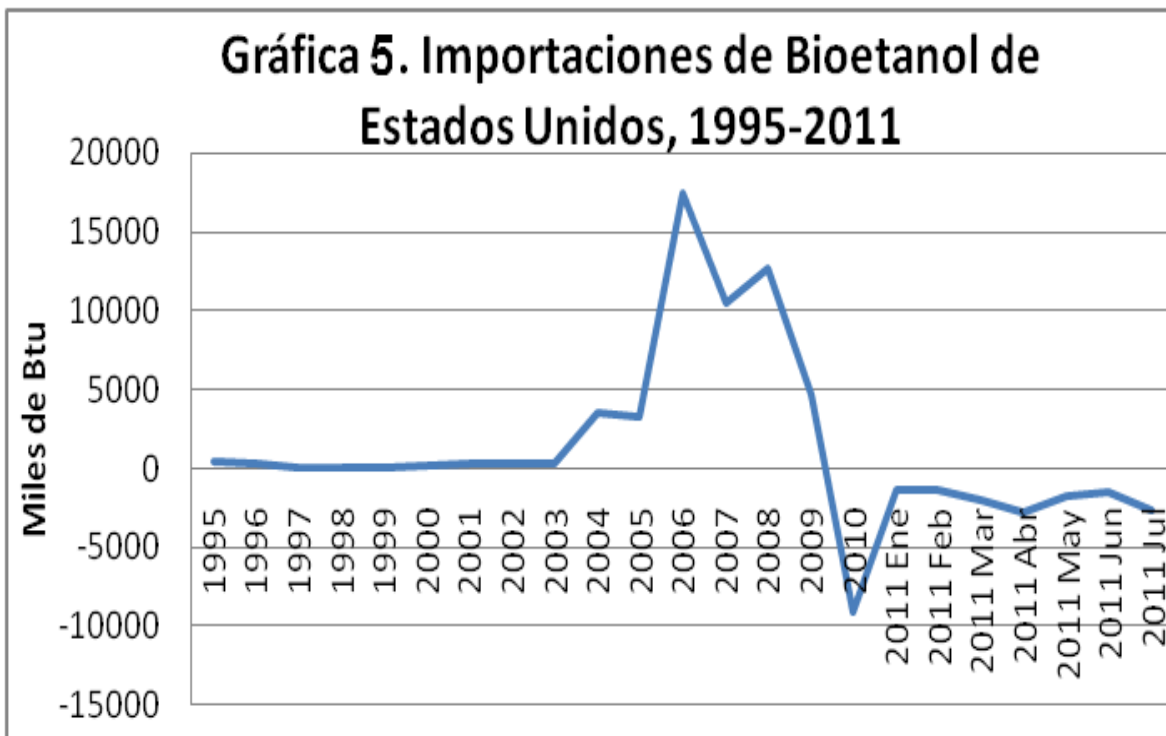
Esa encomienda estaba basada en el sector clave del consumo energético: en los transportes. Este sector es un sector que dinamiza la producción, al ser el principal consumidor del patrón petrolero, genera importantes enclaves en todas las ramas económicas:



Por ello es que este sector se toma como pivote para lograr el cometido. Las propuestas claras fueron el etanol y el carbón líquido, así como la eficiencia de las gasolinas. La meta establecida era aumentar la producción de etanol a 35 mil millones de galones al año:

“A pesar que la producción doméstica de Estados Unidos viene creciendo en promedio 30% anual, no logra satisfacer la creciente demanda interna. Los planes de Expansión del uso del etanol son ambiciosos, pues se aspira a incrementar su consumo para 2017 en 800%” (Ruiz, 2010: 18)

Tenemos que desde 2007 las importaciones comienzan a caer y se desploman después de 2008, incluso comienzan aumentar las exportaciones en 2011. Es un indicio sobre cómo el mercado se va adaptando a los incentivos, a la pérdida de competitividad por la baja del precio del petróleo y a la caída de la demanda por la recesión de 2008.



Fuente: elaboración propia con datos de la RFA

Con la crisis la industria del etanol sufrió procesos de fusiones (en el escenario de contracción económica Abengoa Bioenergía, Archer Daniels Midland y Aventine Renewable Energy Inc. ponen en marcha más plantas en el 2010):

“The industry has also seen new companies join traditional ethanol producers in expanding American ethanol production. Major oil refiners such as Valero, Flint Hills, Murphy Oil, and

Sunoco have made large investments in ethanol production, joining Marathon Oil Company, which currently operates ethanol facilities with The Andersons, Inc.⁵⁰

En enero de 2011 existen 197 empresas refinadoras de bioetanol sin incluir sus subsidiarias, de éstas solamente 14 concentran el 54 por ciento de la producción total, y 5 de ellas controlan el 40.3 por ciento.

Cuadro 3. Producción de las 13 biorefinerías más importantes

Biorefinerías	Producción (mgy)	Participación (%)
Archer Daniels Midland	1750	12.3
POET Biorefining - Alexandria	1629	11.5
Valero Renewable Fuels	1130	7.9
Green Plains Renewable Energy	740	5.2
Flint Hills Resources LP	480	3.4
Abengoa Bioenergy Corp.	378	2.7
Aventine Renewable Energy, LLC	350	2.5
The Andersons Albion Ethanol LLC	275	1.9
White Energy	258	1.8
Cargill, Inc.	230	1.6
Southwest Georgia Ethanol, LLC	210	1.5
ABE (Advanced BioEnergy, LLC)	198	1.4
Pacific Ethanol	150	1.1
Producción total	14217.4	100
Fuente: elaboración propias con datos de la RFA.		

La industria del etanol se encuentra encadenada a los precios del petróleo y al crecimiento económico. A pesar de los cierres y las pérdidas que sufrió en 2008 ha logrado expandirse usando la estrategia de la exportación, pero sobretodo porque el gobierno tiene en la agenda la política de impulso al bioetanol. Después de 2008 muchas de las plantas que se vieron obligadas a suspender operaciones han reanudado sus actividades, gracias a las fusiones o a que son propiedad de organizaciones de agricultores que resistieron con las plantas paradas.

⁵⁰ RFA, febrero de 2011. Ethanol Industry Outlook 2011, <http://www.ethanolrfa.org/pages/annual-industry-outlook>

Sin embargo, el importante crecimiento de la industria del bioetanol es un reflejo pálido del consumo energético de Estados Unidos. En la gráfica podemos apreciar que dentro del consumo dedicado al transporte, el conjunto de renovables en su ascenso apenas representa el 4.3 por ciento del total.

Pero su importancia radica en el desplazamiento del consumo del 10 por ciento de las gasolinas. Actualmente más del 90 por ciento de toda la gasolina vendida en Estados Unidos se mezcla con etanol. El mapa muestra la penetración del E10 por estados, 34 estados tienen un porcentaje mayor al 90 por ciento de penetración de este programa, lo que significa que casi el 90 por ciento del país consume cerca del 10 por ciento de bioetanol, cifra que es relevante porque significa el 27 por ciento del consumo de energía:

Mapa 1. Mercado de bioetanol E10 de 2010.



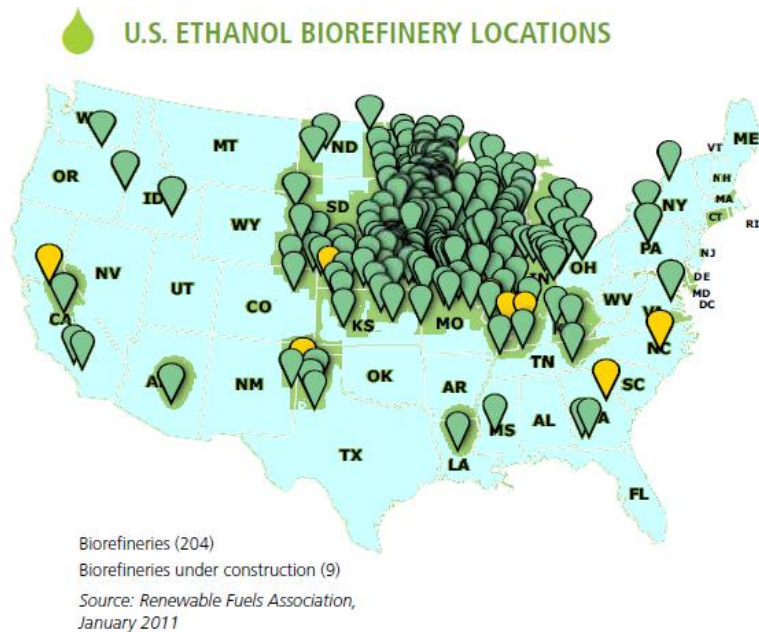
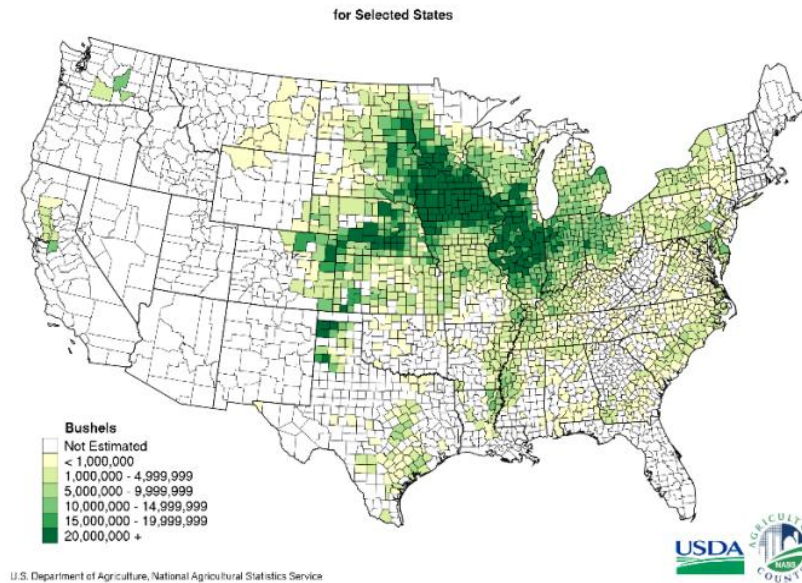
El desarrollo del programa fue desenvuelto primeramente en el cinturón agrícola de la producción de maíz:

“De manera más general "cinturón del maíz" representa la región más intensamente agrícolas del Medio Oeste, que connota un estilo de vida basado en la propiedad de las explotaciones familiares, con el apoyo a las

pequeñas ciudades y las poderosas organizaciones agrícolas que presionaron para obtener precios más altos.”⁵¹

Como se muestra en la comparación de los mapas la producción de bioetanol coincide con los estados donde se localizan el mayor número de biorrefinerías:

Mapa 2. Comparativos de la localización de la producción de Maíz y de biorrefinerías



Fuente: Imágenes extaidas de FAO-USDA y RFA.

⁵¹ Wikipedia.

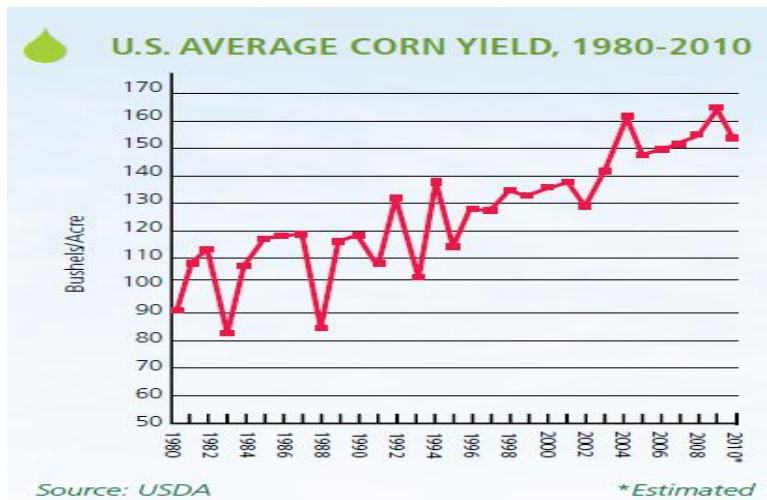
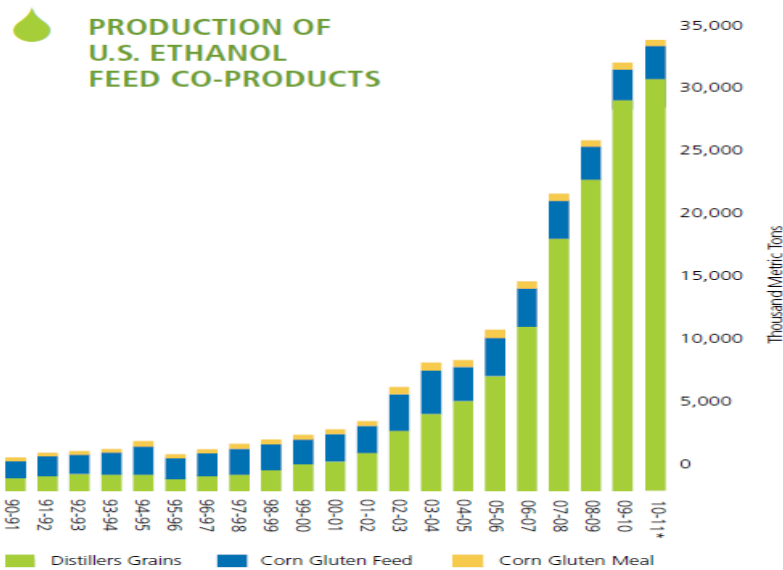
Según Lechuga y García (2009) la cantidad de suelo que se puede utilizar para generar Bioenergéticos es limitada, ya que para reemplazar la totalidad de la oferta de gasolina en Estados Unidos se necesitaría el 70% del suelo cultivable disponible y que la tendencia a la producción mayor de Bioenergéticos presionaría el precio de los granos en los mercados mundiales, si los precios de petróleo se sitúan por arriba de los 100 dólares por barril y los precios de las materias primas no se incrementan considerablemente:

“Por décadas, el mercado global agrícola se había caracterizado por el aumento creciente en los niveles de producción y productividad, una débil demanda y una baja significativa en los precios agrícolas y de alimentos. De 1973 al 2000 los precios de los alimentos cayeron 60% y los precios agrícolas 55 por ciento... El reciente aumento en los precios de los alimentos no puede ser explicado únicamente por el crecimiento en la producción de biocombustibles, sin embargo, la relación del aumento en la demanda y producción de este energético y el aumento en los precios de los productos agrícolas se observa justo en los productos que están siendo utilizados para la producción de estas energías alternativas... Por ejemplo, de las casi 40 millones de toneladas en que aumentó la utilización mundial del maíz en 2007, prácticamente 30 millones fueron absorbidas únicamente por las plantas de etanol, sobre todo de Estados Unidos que es el mayor productor y exportador mundial de maíz. En la Unión Europea, se calcula que el sector de biodiésel ha absorbido aproximadamente el 60% de la producción de aceite de colza de los estados miembros desde 2007, lo que equivale al 25% de la producción mundial y al 70% del comercio mundial de este producto en 2007... El aumento en el precio de la energía, en general, ha contribuido al aumento en los precios de los alimentos.” (González y Castañeda: 2008)

Así que vemos que la política agropecuaria sobretodo en las últimas dos décadas está altamente incidida por la dinámica del bioetanol. Esto es una gran influencia mundial puesto que Estados Unidos produce el 40 por ciento de la cosecha mundial. Así que con la saturación de los estados productores agrícolas la industria del etanol se ha expandido a estados como Virginia y Carolina del Norte.

La asociación de los agricultores estadounidenses produjo grandes cantidades récord de etanol y de derivados para la alimentación del ganado, esto fue posible gracias al aumento de la productividad agrícola como se muestra en la gráfica 5b. Durante la administración Obama, en 2010 a pesar de las condiciones climáticas adversas se registra la tercera mayor producción de maíz en la historia. La cosecha de 2010 fue de más de 12 mil millones de bushels en prácticamente el mismo número de hectáreas utilizadas en la década de 1970 que produjo la mitad. El aumento de productividad lo podemos visualizar en las siguientes gráficas:

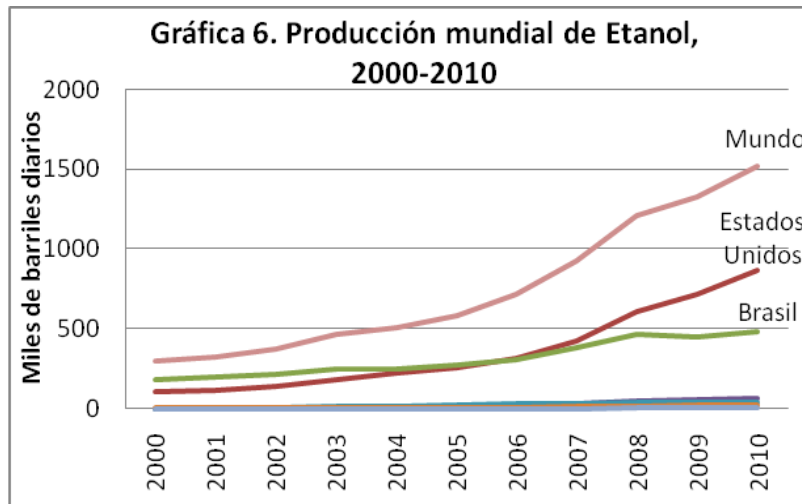
Graficas 5 a y b. Producción de bioetanol con co-productos y productividad promedio del cultivo de Maíz.



Fuente: RFA

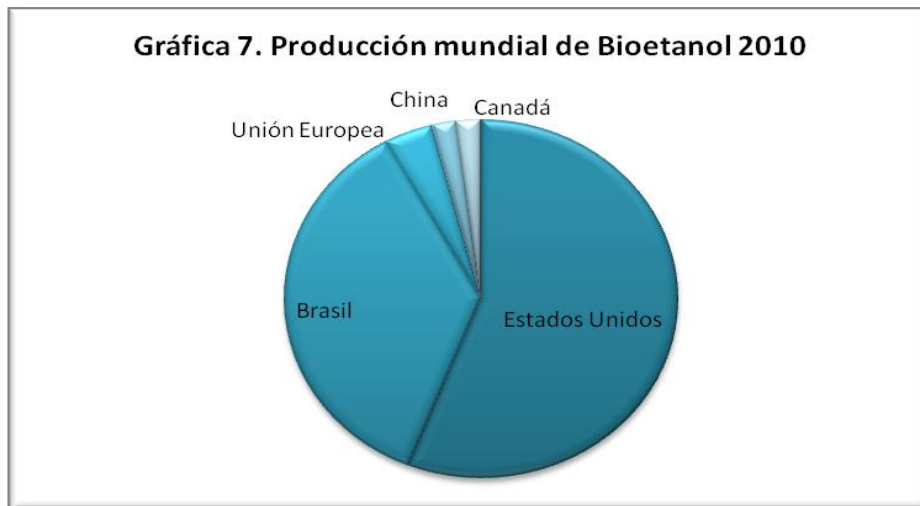
La producción de etanol tiene como co-productos gluten de maíz y gluten de harina que son exportados como alimento de las aves de corral en el sudeste asiático y de cerdos en Canadá. Los granos destilados se exportaron a más de 50 países en 2010 debido a que son una fuente rica en nutrientes, la importaciones superaron 8 millones de toneladas métricas en 2010, año en el que China irrumpió como el principal destino (una de cada cuatro toneladas de granos de destilería de las exportaciones se dirigían a China en 2010, México y Canadá le siguen).

En la gráfica 6, vemos como se comportó el crecimiento de la producción en la década de 2000 a 2010, se aprecia que en el 2006 Estados Unidos iguala y en adelante supera la producción de Brasil, país que en todo el periodo había tenido la supremacía de la producción mundial ya que desde las crisis de 1970 centró su política energética en el desarrollo del bioetanol al no tener recursos petroleros y su consumo de bioetanol llega a ser la mitad de los combustibles para el transporte.



Fuente: Elaboración propia con datos de la RFA.

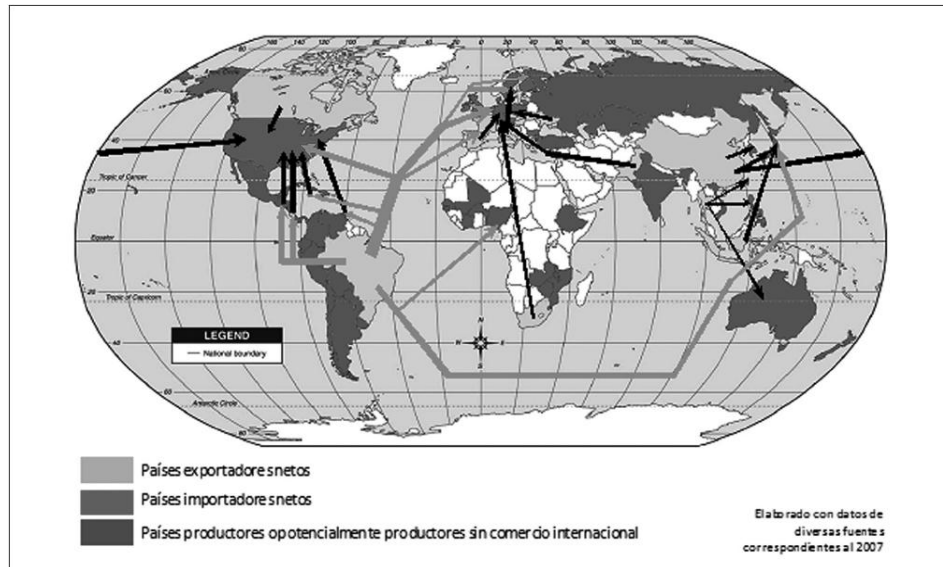
En la gráfica 7 se visualiza cómo en el 2010 Estados Unidos abarca el 57 por ciento de la producción mundial, Brasil produce el 37 por ciento, Europa el 4, China el 2 y Canadá el 2 por ciento.



Fuente: Elaboración propia con datos de la RFA.

De esta forma el continente americano concentra más del 90 por ciento de la producción mundial. En el siguiente mapa del Dr. Álvarez se dibujan los flujos y destinos de las importaciones y exportaciones de bioetanol para el año 2007.

Mapa 3. Flujos internacionales de Bioetanol



Fuente: Álvarez (2011).

Las exportaciones de bioetanol de Brasil que van a Europa, Estados Unidos se pretendían redirigir al un bloque energético del continente Americano con dirección a Estados Unidos, a través de un ducto que llevase un flujo dual de petróleo y de bioetanol. Esta estrategia quedo asentada en las reuniones de Lula y Bush en “Gira del bioetanol de 2007”:

“En marzo de 2007, los presidentes de Estados Unidos y de Brasil firmaron un memorándum de entendimiento para establecer una asociación energética con la finalidad de impulsar el uso del etanol y el biodiesel en Norteamérica y Sudamérica. Asimismo, en ese año inició un esfuerzo entre sociedades químicas, universidades, empresas e instituciones gubernamentales de ambos países para fomentar la investigación y desarrollo de los biocombustibles. De esta forma, ambos gobiernos buscan convertir al etanol en un commodity mundial”. (Álvarez, 2009: 8)

Sin embargo, por la crisis de 2008 este plan se aflojó y a menos que vuelva una escalada de precios de petróleo y que se mantenga la demanda de combustibles; o que se dé una interrupción del flujo de importaciones petroleras; o de alguna manera se contraiga la oferta petrolera; entonces esta senda tendría una viabilidad con respecto al petróleo para

lo cual debe estar en marcha la infraestructura y cierto desarrollo en la comercialización de la tercera generación.

También en el largo plazo puede darse la opción de que Estados Unidos por medio de América Latina coordine el mercado internacional de exportaciones, el bioetanol sería una alternativa que pudiera abrirse un espacio de acumulación en el mundo. Porque en Estados Unidos por la conformación de la élite petrolera lo máximo a lo que se puede aspirar es el mercado de E50 con la comercialización y consolidación de la tercera generación entonces si se abriría un mercado internacional; pero el nivel de penetración depende de la élite petrolera, de los niveles de reservas, y de su conveniencia en las inversiones de largo plazo. Así que la penetración del E 10 se ha permitido en un estricto sentido gracias a la presión de las políticas ambientales es que las mismas empresas petroleras han abierto giros de producción de bioetanol. Pero si a las corporaciones petroleras de Estados Unidos por condiciones de su precio y reservas internacionales no les conviene permitir que penetren en un mayor porcentaje, es que se visualiza a América Latina como un importante proveedor y un consumidos, así como en otras potencias como Europa, China y Japón. Lo importante a destacar es que la industria del bioetanol se fomenta pero a la vez se hace de manera controlada por medio de escalones de mezclas y en función del comportamiento de las variables del sector petrolero.

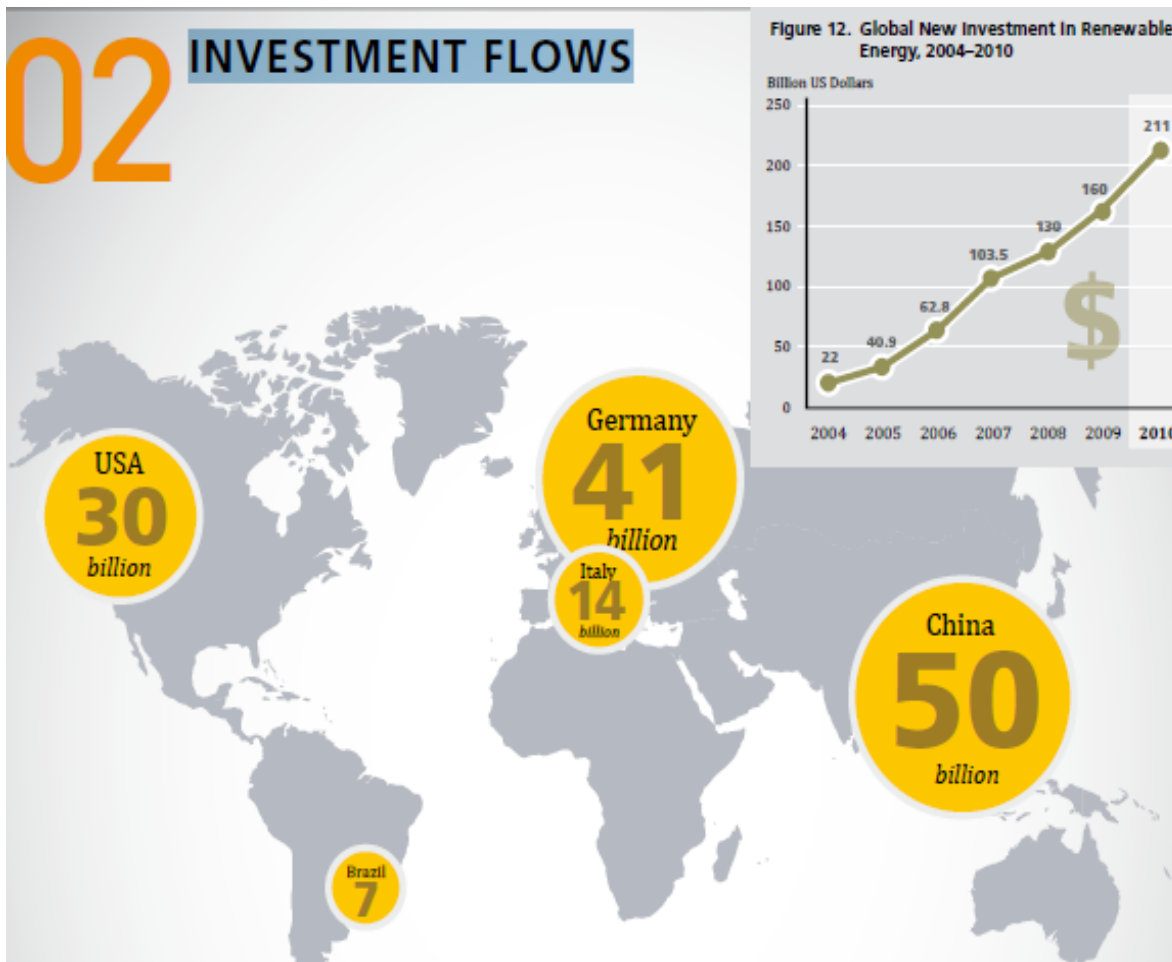
El siguiente esquema y el siguiente mapa muestran cómo los países en el mundo están compitiendo en las energías alternativas. China ocupa los primeros lugares de inversión en nueva capacidad, energía eólica, energía solar y calentamiento solar de agua. Estados Unidos su ventaja está en bioetanol, y Alemania en Biodiesel. Pero el bioetanol en la producción mundial de energía renovable ocupa apenas el 6.5 por ciento. Así mismo el mundo de 2008 a 2010 presenta tasas crecientes en inversión en renovables, China con su creciente consumo energético invirtió en 2010 50 millones de dólares, Alemania 41 millones, Estados Unidos 30 y Brasil 7 millones.

TOP FIVE COUNTRIES – Annual additions in 2010

	New capacity investment	Wind power	Solar PV	Solar hot water/heat ²	Ethanol production	Biodiesel production
1	China	China	Germany	China	United States	Germany
2	Germany	United States	Italy	Germany	Brazil	Brazil
3	United States	India	Czech Republic	Turkey	China	Argentina
4	Italy	Spain	Japan	India	Canada	France
5	Brazil	Germany	United States	Australia	France	United States

SELECTED INDICATORS

		2008	→	2009	→	2010
Global new investment in renewable energy (annual)	<i>billion USD</i>	130	→	160	→	211
Renewables power capacity (existing, not including hydro)	<i>GW</i>	200	→	250	→	312
Renewables power capacity (existing, including hydro)	<i>GW</i>	1,150	→	1,230	→	1,320
Ethanol production (annual)	<i>billion liters</i>	67	→	76	→	86

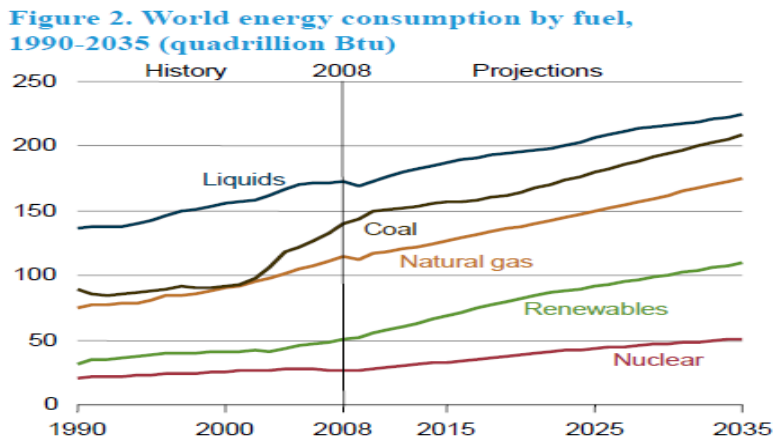


Fuente: Outlook International Renewables, 2010.

III.IV Proyecciones y tendencias de la producción de bioetanol

En las tendencias del consumo mundial de combustibles predomina el petróleo, le continúa el carbón, gas natural, energía renovable y por último la energía nuclear. Desde la crisis de 1970 el consumo mundial concentrado por las potencias agrupadas en la AIE que siguieron el paradigma hegemónico, se observa como cada vez más se abre el abanico de energías diferentes al petróleo, dos de las más importantes son hidrocarburos que resuelven en cierto grado la situación de reservas seguras en el corto plazo, pero en el caso de gas natural debido a que está asociado al petróleo presenta los mismos problemas de reservas inestables como el petróleo; en el caso sus respectivas tendencias de emisiones de CO₂, el carbón es ligeramente mayor al petróleo y casi el doble para el gas natural, así que se han desarrollado y están en el laboratorio más tecnologías de corte sustentable para hacer más ecológico al carbón. Las energías renovables más la energía nuclear tienen para el 2035 un pronóstico de crecimiento que se aproxima a la mitad del consumo petrolero.

Gráfica 8. Consumo de energía mundial por combustible, 1990-2035



Fuente: EIA-DOE, 2011

Gráfica 9 a,b y c. Consumo de combustibles líquidos por sectores, por región y emisiones de dióxido de carbono por región.

El mundo divide su consumo líquido de energéticos en 4 sectores, el más importante está por encima del industrial, es el sector transportes. En el 2008 este sector consumía el 53.5 por ciento del total y para el 2035 se pronostica que será de un 62.5 por ciento. Las regiones que concentran este consumo son Asia no-OCDE, América-OCDE y en menor grado Europa. De la región Asia no-OCDE se supone que el consumo casi duplica la cifra de 2008, esta situación permea en el grado de contaminación de emisiones de CO2, las cuales presentan en el pronóstico en un rango de menor proporción pero muy parecido en su composición.

En Estados Unidos el consumo de combustibles líquidos en 2009 por la recesión de 2008 se deprimieron. El pronóstico para el 2025 es que las importaciones de petróleo caigan un 9 por ciento y que el consumo interno disminuya ligeramente un 2 por ciento. El incremento de la demanda se prevee que será cubierto con gas natural, biocombustibles y el carbón. Los biocombustibles se estima que en el 2035 se cubrirá el 11 por ciento del consumo, sólo un 7 por ciento mayor que en el 2009. Este porcentaje nos muestra el nivel máximo que podría alcanzar con el desarrollo de las energías de tercera y cuarta generación, más las importaciones como se presenta el comparativo de las gráficas 10 a y b, del consumo de energía primaria en el mundo y el consumo de combustibles líquidos de Estados Unidos.

Gráfica 10 a y b. Energía primaria por combustible mundial y Consumo líquido de combustible de Estados Unidos. 1970-2035.

Figure 57. Primary energy use by fuel, 1980-2035 (quadrillion Btu)

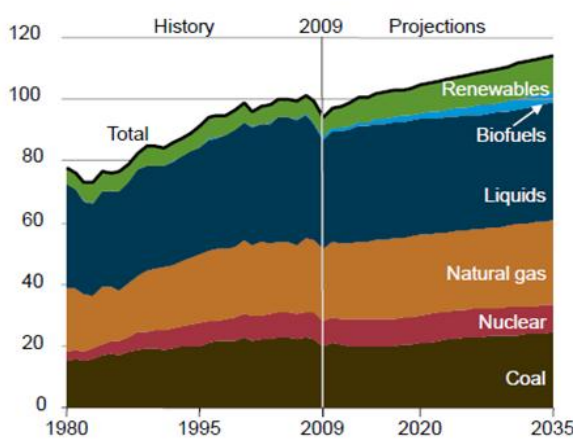
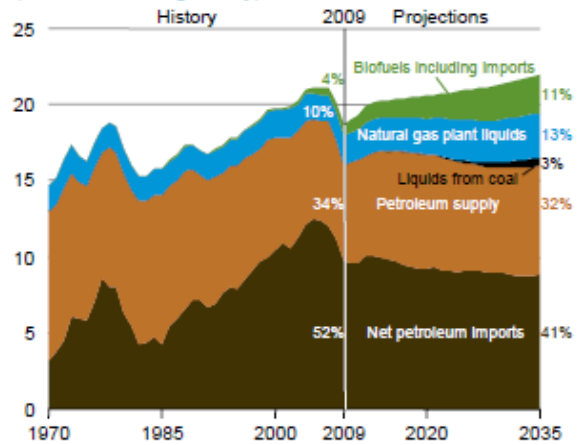


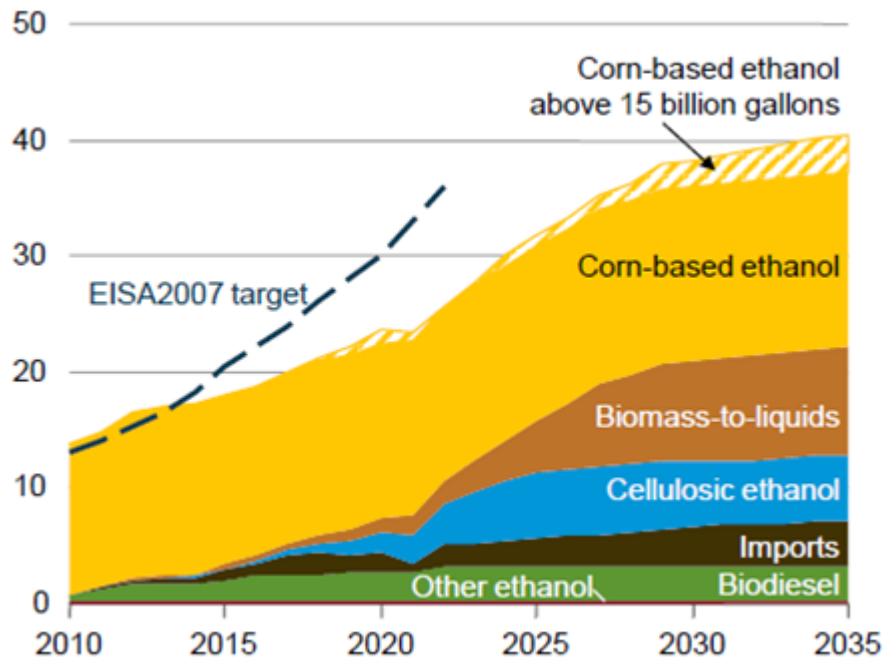
Figure 1. U.S. liquids fuel consumption, 1970-2035 (million barrels per day)



Fuente: EIA-DOE, 2011

La gráfica 11 nos muestra los diferentes niveles de producción de combustibles renovables que se proyectan y en que grado se modifica la tendencia con la introducción de la EISA 2007. Vemos que la producción de Estados Unidos sigue siendo predominantemente a base de maíz. Y que el etanol celulósico tiene un margen menor. Así como el grado de importaciones a las que se aspira, lo que respalda que la constitución del bloque de etanol en América Latina de llevarse a cabo es para monopolizar las grandes plantas procesadoras para la producción de esos países y para su exportación, que aprovecharían las extensiones de tierras, la producción y recursos vegetales, mano de obra, agua, electricidad, gas y otros combustibles necesarios para su producción y los co-proyectos con universidades locales, etc. Este proceso sería una mayor concentración del sector agrícola.

Gráfica 11. Incremento de producción de energía renovable contemplando cambio de tendencia con la EISA de 2007



Fuente: EIA-DOE, 2011

III.III ¿El bioetanol podría emerger como patrón energético?

El desarrollo del bioetanol se estructura en diferentes niveles técnicos y tecnológicos, primero responden a las condiciones del mercado y a las políticas de Estado de esta industria, y después las modifican. Los niveles de desarrollo tecnológico fueron requeridos para crear condiciones de rentabilidad en principio por la creación política de su mercado. Estos niveles de desarrollo tecnológico requieren diferentes grados de inversión que generan una sucesión de pasos: a) una gran diversidad de investigaciones tecnológicas teóricas, b) un conjunto de proyectos pilotos, c) uso comercial de aquellos que lograron este avance o de aquellos que cuentan con la capacidad para invertir en proyectos importantes, y c) su difusión para escalar la producción. Todos los niveles de desarrollo científico tienen por objeto hacer más rentable el proceso productivo, sin embargo los primeros tienen costos elevados que hacen inviable la rentabilidad, pero se invierte en ellos porque se justifican por la aspiración a la aplicación masificada rentable futura (en un inicio respondiendo a las necesidades políticas de diversificación). Por ello es que la industria del etanol sobre todo en los estados con potencial agrícola se coordinan universidades, financiamiento público y financiamiento de instituciones internacionales.

El avance tecnológico del etanol se encuentra en la clasificación de las etapas tecnológicas de los biocombustibles según Álvarez (2009) que se dividen en *cuatro generaciones*:

✚ Primera generación:

Insumos agrícolas, de las cuales se usa la parte alimenticia que tienen un alto contenido de almidón, azúcares y aceites. O también se pueden usar las grasas: animales, vegetales, desechos de cocción y desperdicios de sólidos orgánicos.

Los biocombustibles de la primera generación usa tecnología convencional: fermentación de azúcares y carbohidratos, transesterificación de aceites y grasas, y digestión anaerobia de desperdicios. De los azucares se obtiene etanol, metanol y n-butanol.

✚ Segunda generación:

Los biocombustibles de segunda generación destacan la sacarificación-fermentación y GTL (gasificación del carbón y de la materia lignocelulósica). La cual no desvía insumos alimenticios pues aunque se puede usar el bagazo de la caña, el rastrojo de maíz (tallos, hojas y olote), paja de trigo, aserrín, ramas, etc. La ventaja principal en la producción de estos biocombustibles es la inexistencia de desviaciones de alimentos provenientes de la agricultura hacia el sector energético, pero su desventaja es la poca ganancia en disminución de las emisiones de GEI durante el procesamiento de los insumos, respecto a los biocombustibles de primera generación.

☒ Tercera Generación:

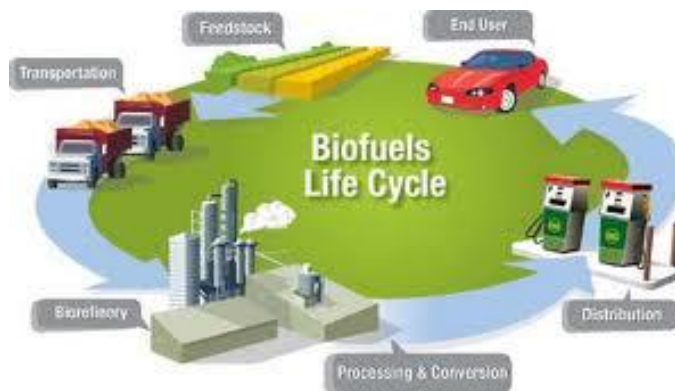
La tercera generación usa principalmente insumos no alimenticios de crecimiento rápido y con una alta densidad energética almacenada como: pastos perennes, árboles, plantas de crecimiento rápido, y las algas. En cuestión tecnológica se usan organismos genéticamente modificados como insumo o para realizar alguna parte de los procesos.

Estas plantas secuestran anhídrido carbónico (CO₂) a la hora de ser cultivadas. Pero desplazan tierras de cultivo alimenticio.

☒ Cuarta generación:

La producción de biocombustibles emplea anhídrido carbónico (CO₂). A diferencia de la generación anterior la bacteria es la que efectúa la totalidad del proceso de producción de los biocombustibles. Aunque está en teoría la ruta más desarrollada es la síntesis del etanol a partir de anhídrido carbónico que depende totalmente de la información genética de una bacteria artificial y puede tener limitaciones termodinámicas importantes. Es decir tecnologías que consumen CO₂ en procesos de segunda generación.

El ciclo de vida del bioetanol expresa un mayor desarrollo productivo de acuerdo al uso tecnológico vigente y el que está en incubación, así como una escala de producción diferente. Las diversas áreas en la que se divide la industria del bioetanol son: aprovisionamiento de la materia prima, significa que para producir etanol se debe de estar cerca de donde pueda haber una capacidad de insumos suficientes para satisfacer el consumo diario de materias primas vegetales, lo que significa que se depende de muchos pequeños proveedores para alimentar las plantas con materias primas; éstas son transportadas a las plantas destiladoras para ser procesadas, al tener el producto terminado se distribuye a las diferentes estaciones de servicio.



Fuente: *Extension more mind reach*⁵²

⁵² <http://www.extension.org/sites/default/files/w/2/22/BiofuelLifeCycle.jpg>

El desarrollo tecnológico del bioetanol en la primera década estuvo básicamente en la transformación biotecnológica de la microbiología, química e ingeniería, para la transformación agrícola de las semillas que mejorara la productividad agrícola y la modificación de las enzimas para mejorar su procesamiento, el cual tiene dos tipos: molienda seca y molienda húmeda (Ver diagrama del Anexo). Dos terceras partes de la producción de Estados Unidos son molienda seca porque tiene menores requerimientos de capital tanto en la instalación como en la operación que la planta de molienda húmeda y porque su manejo tecnológico es más sencillo, por ello es el sistema de las cooperativas de productores agropecuarios que en un alto porcentaje son propietarias de plantas de etanol de molienda seca. Desde 1980 se mejoraron los requerimientos de energía de la molienda seca, se introdujeron procesos de automatización, y las enzimas disminuyeron su costo, lo que permitió incrementar el poder de conversión y el desarrollo de cedazos moleculares. El costo se redujo entre el 25 y 30 por ciento, y el costo de producción casi el 50 por ciento. (Lara, Gustavo 2004: 22-25)

Sin embargo los niveles de productividad de estas plantas de bioetanol son lo que hace que la industria se encuentre concentrada, por una parte debido a que las diferencias en el nivel de capital requerido y por otra también cambian sus co-productos que pueden extraer, así que la producción masificada de bioetanol más sus productos, generan mayores tasas de rentabilidad a estos agentes.

El desarrollo tecnológico del bioetanol modifica el DFP porque se da un uso revolucionado a la biomasa. La modificación tecnológica de la ingeniería genética que sintetiza parte del genoma de los organismos para transformar el proceso total o parcialmente, revoluciona las condiciones de uso tradicional de la biomasa. Las implicaciones son la modificación del espacio de acumulación a gran escala, el trasladar valor a un recurso natural o un desperdicio (de la producción de insumos) a la transformación de energía que se distribuye a todas las esferas de la producción y más aún si se logra hacer comercial la petroquímica del bioetanol⁵³ entonces se podría considerar una modificación del DFP. Pero emerger como patrón tecnológico depende de las condiciones de traspaso tecnológico del petróleo a esta esfera, porque se supondrían mayores condiciones de rentabilidad.

⁵³ Iowa State University of Science and Technology, 2008, NSF Engineering Research Center for Biorenewable Chemicals Biorenewables, Research Laboratory Building, Ames, Iowa.
<http://www.cbirc.iastate.edu/overview/>

Toda la primera etapa de impulso de bioetanol básicamente aplicaba la primera generación. El desarrollo biotecnológico resultante de la Revolución Verde, usó los transgénicos para incrementar la productividad agrícola, haciendo más resistentes los cultivos a plagas, a los mismos plaguicidas y a fertilizantes, producidos por los agentes enriquecidos por la cadena de agro negocios, que vieron en esta tecnología la privatización del sector agrícola a escala mundial. El uso de biocombustibles le representa a la industria biotecnológica la justificación de su uso extensivo e intensivo, haciéndose de volúmenes de inversión, subsidios e incentivos, que capitalizan sus programas y laboratorios, por que se supone que al quemar materia viva el consumo energético se hace ecológico puesto que se consume plantaciones que consumen CO₂, sin embargo para hacer una estricta revisión de si es viable o no, se tiene que hacer un recuento de lo que produjo la revolución verde y las cadenas de agro negocios al sector agrícola en el mundo, poniendo en estrecha vulnerabilidad a las economías por la dependencia alimentaria de las semillas, y haciendo nociva la alimentación en el mundo. Además se tendría que hacer una balance de

La segunda generación se ha logrado aplicar en proyectos piloto, sin embargo, su comercialización aún no es posible por los altos costos de transformación aún no la hacen rentable. En el 2000 puede establecerse como un intento de integración del desarrollo tecnológico de la tercera generación. Quienes tienen los grandes avances de etanol son aquellos laboratorios que cuentan con que sus bacterias que mejoran los procesos de sacarificación, fermentación y transformación de la materia celulósica, cuentan con patentes, por lo que llevarlas a la producción de gran escala, significaría que el gobierno se comprometiera mucho más allá de dar mayores incentivos, dando una estricta preferencia económica al bioetanol y perjudicando a la industria petrolera. Si el gobierno tomara esta decisión, podría surgir una incidencia en los precios de petróleo en el largo plazo, e introduciría distorsiones a la producción agrícola. Pero por el momento son un energético que se sigue estimulando solamente de manera escalonada y controlada.

Con el registro del crecimiento de la industria del bioetanol puede verse que ha llegado a cierto nivel de saturación, la evolución de su mercado depende de la producción de tecnologías transgénicas que ocupa aproximadamente el 30 por ciento de la producción total, pero que requieren un nuevo nivel de inversión. Para llegar a este nivel los requerimientos forman un encadenamiento: el aumento de la mezcla E15 modificaría los requerimientos para ampliar infraestructura de distribución del etanol, la meta sería instalar 10,000 bombas en los próximos cinco años, también sería necesaria la producción de vehículos FFV con la capacidad de usar un alto nivel mezclas de etanol.

Todos estos requerimientos están en marcha con la presión de los numerosos agentes de la industria del bioetanol que empujan hacia su aprobación.

Este nivel de desarrollo capitalizaría el desarrollo de lo que es llamada la tercera generación del etanol celulósico que consiste en:

“La celulosa se refiere al material que comprende la célula las paredes de cualquier planta verde y es el más común son los compuestos orgánicos encontrados en la tierra. El etanol celulósico es producido por la conversión de los azúcares de la celulosa en alcohol carburante. Se obtienen de materias primas que no son almidón y la celulosa no se encuentra en los granos como el maíz. Todas las fuentes de etanol son requeridas para proporcionar a la nación con el tipo de opciones de energía que necesitamos. Las políticas del Estado deben garantizar una contabilidad adecuada de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros problemas ambientales y ampliar el mercado de todo el etanol las fuentes”⁵⁴

Actualmente están en operación más de 20 proyectos piloto de una amplia gama de tecnologías para convertir la biomasa en etanol, ellas son la madera, algas, hierbas, mazorcas de maíz, residuos de la producción de azúcar e incluso la basura. Diecisiete estados son el campo de pruebas de tecnologías de etanol celulósico. A pesar de tener tecnologías probadas no operan porque no hay condiciones de inversión y rentabilidad. Esto hace imprescindible la presión en el congreso para fortalecer la industria y poner en acción en escala comercial las biorefinerías con esta nueva pretendida generación tecnológica, que en palabras de la RFA (institución que representa todos los intereses aglutinados de los agentes que la impulsan): el éxito de las nuevas tecnologías de etanol no es simplemente importante para el futuro de la industria nacional de etanol, sino que es un componente clave de la estrategia a largo plazo de la nación para reducir la dependencia del petróleo extranjero.

La tercera generación integra a la vertiente tecnológica al uso de maíz, la biomasa (plantas, pasto, la madera, basura, algas, entre otras) tecnología de secuestro de carbono. Estos desarrollos tecnológicos es una tecnología de carácter intensivo y extensivo que han tenido un ímpetu en la presente década.

Según la RFA el obstáculo mayor de la comercialización de estas generaciones que tienen ya grandes avances en investigación, es la falta de capital disponible y la burocracia de los programas federales de préstamos de garantía, sin embargo aún con

⁵⁴ U.S. Outlook bioethanol 2011.

los obstáculos de la capitalización estas empresas continúan perfeccionando sus procesos y están preparadas para un despliegue rápido cuando los retos de capital se resuelvan:

“La comercialización de la próxima generación de la industria del etanol estadounidense es una de las industrias más dinámicas de la energía en todo el mundo. Los avances en tecnologías de proceso están aprovechando el potencial de una amplia variedad de materias primas de la que el etanol se puede producir. Del mismo modo, los avances en el cultivo de la energía específica de las materias primas, como el rápido crecimiento de árboles, las hierbas perennes, y las algas se asegurará de volúmenes adecuados de las materias primas disponibles para satisfacer la necesidad cada vez mayor de Estados Unidos para el uso de fuentes renovables, el combustible biodegradable.”⁵⁵

El avance concreto de esta generación según el Estándar de Combustibles Renovables (RFS por sus siglas en inglés), en 2022 se ordena que 21 mil millones galones de los 36 billones de galones de combustible renovable sea a partir de materias primas que no sean a base de maíz. El Departamento de EE.UU. de Agricultura (USDA) ha concedido tres garantías de préstamos para los productores de etanol celulósico y para comenzar la construcción de instalaciones comerciales en Florida, Alabama y Mississippi. El presidente Obama dijo en febrero de 2012 que se duplicaría la apuesta por la energía y el etanol celulósico:

después que el controversial programa de la Sección 1705 perdiera nuevas autoridades de financiamiento el pasado septiembre, la administración está usando al Departamento de Agricultura (USDA) – y, específicamente, el Programa de Asistencia a Biorrefinerías que era parte del proyecto de Ley Agrícola 2008 – para extender hasta \$232,5 millones de garantía de crédito para ZeaChem, una compañía con sede en Colorado que está construyendo una planta en Boardman, Oregón y que tiene planeado usar madera y residuos agrícolas para producir 95 millones de litros de etanol al año... La garantía cubre el 60% de la cantidad del préstamo, de forma que si la planta de ZeaChem siguiera los pasos de la recientemente fracasada compañía de etanol a partir de celulosa, Range Fuels – la cual recibió más de 100 millones de dólares en donaciones y préstamos, comenzando en la administración de Bush hasta la administración de Obama – los contribuyentes no estarían enganchados con la cantidad total. También, el USDA le dijo que ZeaChem... Aún así, este no es el primer ejemplo de asistencia gubernamental a ZeaChem. Ya en el 2009, el Departamento de Energía le hizo una donación de \$25 millones para construir ese proyecto de

⁵⁵ EIA-DOE, *U.S. Outlook Etanol 2011*.

demostración. Entonces, justo en octubre pasado, ZeaChem fue uno de los socios industriales de una subvención de \$40 millones, del USDA, para la Universidad de Washington, para el desarrollo de etanol a partir de celulosa – y el otro socio era Greenwood Resources, la cual está creciendo álamos en el área de Boardman para ser usados en la planta de ZeaChem.

Pero el financiamiento no es lo suficiente para escalar el proyecto, es un indicador de que el presupuesto para el desarrollo del etanol a una escala que pueda competir con otras energías y más allá con las gasolinas, está en plena disputa en la misma industria por tres vertientes: los productores de la primera generación, los de la tercera y los productores de electricidad en procesos de cogeneración que indica que se dedican a producir otra cosa. En común tienen a la industria biotecnológica y a la cadena de agro-negocios que son los grandes beneficiados independientemente de la aplicación de cualquiera de las generaciones, ganan si el bioetanol se produce a escala masiva, enfrentando el sector agrícola con el sector petrolero.

Existe un fenómeno análogo al petróleo, la tecnología de refinación se adapta a las reservas más rentables, numerosas y de mejor calidad para transformarse. Cambiar de un tipo de insumos requeriría una transformación de la tecnología de refinación, por ello resultaría costoso llevar a cabo transformaciones tecnológicas en las plantas refinadoras instaladas. Al introducir la segunda y tercera generación se requeriría una modificación tecnológica de gran escala de las plantas existentes, para lo cual se tendría que asegurar que la disposición grandes volúmenes constantes de rastrojo, árboles, algas, etc. (dependiendo de la generación es un tipo de modificación) a precios estables, por lo que esta reconversión significaría un gran esfuerzo gubernamental, porque de otra manera no existe encadenamientos que impulse por sí mismas a esta transformación. Lo que existen son diversos programas pilotos.

Pero dejar de depender al menos en la mitad del consumo petrolero importado para las gasolinas y más aún del despliegue de inversiones en las diferentes áreas de la cadena, hace que compita por ganar espacios de acumulación al patrón dominante. Pero qué significaría que el bioetanol o al menos en conjunto con las energías renovables estuvieran en la cima, significaría que son suficientes para mantener una oferta creciente, constante y más rentable que el petróleo; además que se deja de depender del precio del petróleo y que dejan de necesitar que el Estado las impulse para su desarrollo y que se comercializa una amplia gama de bioprocesos de petroquímica y de materiales. Esto está

en un horizonte mayor a los 35 años. Otro reto de la industria del etanol es la competencia con otras fuentes que en muchos momentos han tenido más presupuesto y no han tenido que lidiar de la misma forma para extender sus programas, leyes y presupuesto. Las posibilidades de la industria del bioetanol, dominada por Estados Unidos y sus trasnacionales, es la creación de un mercado internacional de bioetanol para evitar la lucha interna para fortalecerse. El amplio impulso en la administración Bush y el impulso con Obama, articulan una estrategia de largo plazo, sobretodo en América Latina, para que los gobiernos impulsen a nivel interno este combustible, dando facilidades de inversión y concentración de los recursos naturales y de mano de obra. Llevando a cabo procesos de apropiación mayores a los que logro al revolución verde. La escala de uso de transgénicos fomentaría a la industria biotecnológica en general.

Al examinar cuáles son las fuerzas dinamizantes de impulso al bioetanol destaca el rol de la hegemonía dominante, la cual organiza los procesos de acumulación mundial de capital y asume a los recursos estratégicos fundamentales para la reproducción de ganancias extraordinarias objetivadas por tecnología de vanguardia, el agente principal de este proceso son las grandes compañías que operan desde inicios del capitalismo. En base a ello se verifica que el petróleo es aún y seguirá siendo el eje de acumulación de capitalista, al menos en el plazo del pronóstico analizado (2035). Por lo mismo las relaciones de reproducción se sustentan en este eje de acumulación y la apertura que se le concede al bioetanol es marginal incluso dentro de las energías alternativas.

Pero dentro de las fuerzas dinamizantes vemos que la masa de pequeños agricultores empuja al lobby agrícola al conformar alianzas, que van fortaleciendo al bioetanol con una creciente importancia para justificar su presencia. La industria del bioetanol en Estados Unidos tuvo la capacidad de subsistir en los periodos de crisis, que aumenta su proceso de fusiones que concentran aún más su industria y que la hacen más sólida. Sin embargo el problema central de la producción del bioetanol es que se encuentra soslayada a la dinámica del petróleo porque compite con las gasolineras en el consumo más importante de combustible: el sector transportes. Se evalúa que la producción de bioetanol crecerá debido a que cobra una mayor importancia por estar encadenado con el sector agrícola, el sector automotriz y con los mercados de carbono. Así que como conclusión central es que en las condiciones actuales la industria del bioetanol es insipiente aún y no puede enfrentarse a la élite petrolera al grado de sustituir al petróleo. A lo largo de la investigación se demostró que en terminos comparativos, el bioetanol dista

mucho de competir con el petróleo, incluso tiene una competencia con las mismas energías alternativas. Sin embargo la importancia del bioetanol se encuentra a que ha sido una industria en crecimiento, incluso ha prevalecido a pesar de las pérdidas de la crisis de 2008. Debido a que han aumentado las políticas de impulso de bioetanol, como respuesta a compromisos internacionales del protocolo de Kyoto, la OCDE presenta a estas energías como limpias.

Al crecer la importancia de la agricultura como un insumo del sector energético, se inyectan complicaciones y distorsiones en el mercado, en cuanto a los precios del petróleo, ya no sólo se afecta por tener insumos como los fertilizantes, sino que la demanda de combustible dispara y pone en peligro los inventarios. La trascendencia de la agricultura norteamericana en el precio del petróleo preciona los inventarios de maíz, ante una mala cosecha de maíz, el precio puede dispararse como se demostró en 2008. Otro factor que preciona a los stocks de maíz es que los precios más competitivos del bioetanol con respecto al consumo humano, hace que los productores desplacen las mejores tierras para estos cultivos para obtener un mejor diferencial, entre otros problemas existen las siguientes equivalencias:

“Un estudio estima que la alimentación de un coche para un solo año el uso de etanol se requieren 11 hectáreas (44.515 metros cuadrados) de maíz, el espacio que puede ser utilizado para alimentar al menos a siete personas... Todos los combustibles mezclados con etanol reduce la eficiencia del combustible E15 y el consumo de mezclas de disminuir entre un 30% y 40% según la EPA... La EPA dice que tal vez podría llegar a 18 mil millones de galones por año para 2015-2016. Sin embargo, añadió, 15 mil millones de galones es probablemente el límite de una producción sostenible.”⁵⁶

La Revolución Verde de la década de 1960 cambió los esquemas tradicionales de producción y concentró la producción en las grandes corporaciones de la alimentación conocidas como *agro-business*. Fue la estrategia de patentar los cambios tecnológicos en las semillas, con los que Estados Unidos pudo no sólo ser muy productivo, sino además concentrar por medio de sus transnacionales el grueso de la producción mundial agrícola. En terreno nacional esta política agrícola encadenada al desarrollo biotecnológico se benefició con las políticas de estímulo de biocombustibles, lo que ha

⁵⁶ OnlineSchools, Cornfields vs. oilfields, <http://ticsyformacion.com/2011/05/04/la-eficiencia-energetica-del-bioetanol-infografia-infographic-medioambiente/>

capitalizado el uso y desarrollo de transgénicos de resistencia de plagas y fertilizantes, así como el siguiente paso en la manipulación genética. En la actualidad existen múltiples centros de investigación multidisciplinarios, que fusionan la energía con la agricultura. La idea homogénea en todas estas investigaciones es lograr transformar por medio de la biotecnología la biomasa, tanto de desperdicios, tierras marginales, plantaciones de árboles, residuos forestales, madera, las algas, el mar, el desierto, etc. Es decir cualquier espacio que se puede transformar con bacterias y semillas bioetecnológicas la biomasa para la creación de biocombustibles, es la creación de una reserva de combustibles en el largo plazo.

Todas estas investigaciones aunque han avanzado, aún tienen problemas para su comercialización. Sin embargo podemos ver que al combinarse la agricultura con la energía y los problemas ambientales, se fomenta a la biotecnología, y se justifica la inversión en esta industria. La promesa de los biocombustibles es el desarrollo de las siguientes generaciones tecnológicas crearía reservas ante cualquier episodio de alza de petróleo que complique las reservas de petróleo y que contribuya a sostener el creciente consumo energético. Por lo mismo cuando se habla de los problemas ecológicos, se dice que el biotanol es más ecológico porque se supone que se está quemando un combustible que había absorbido las cosechas de su materia prima. Sin embargo habría que considerar los impactos de cada vertiente que rebasan sólo el parámetro de eficiencia energética de manera aislada:

“Los problemas con los biocombustibles de primera generación incluyen las pérdidas netas de energía, las emisiones de gases de efecto invernadero, los precios aumentaron los alimentos y el hambre, incluso en masa. Además, el aumento de la producción de los resultados de etanol en la deforestación y la mayor cantidad de dióxido de carbono, una huella grande de agua, y la calidad de un impacto negativo en el agua. Está claro que los biocombustibles de primera generación son un caso perdido el etanol aumenta el calentamiento global, destruye los bosques, e infla los precios de los alimentos... El procesamiento de la biomasa celulósica... BP Biofuels América del Norte... afirmó que puede competir de frente con los combustibles fósiles... La investigación presentada por Jeanette Whitaker, del Centro de Ecología e Hidrología de Lancaster, Reino Unido, concluye que los biocombustibles de segunda generación... sugiere que el biochar daría lugar a menos emisiones de carbono en la atmósfera a la vez que mejorar los cultivos y la fertilidad del suelo... También en 2009, North Carolina State University investigadores Dra. Anne Stomp y el Dr. Jay Cheng indicó que creen que la

lenteja de agua es la clave para una mejor producción de etanol. Uso de aguas residuales para el crecimiento, la lenteja de agua puede producir etanol más rápido y más barato que el etanol basado en maíz. Otra materia prima posible para la producción de biocombustibles es la hierba. En 2010, el Carbon Trust, comenzó a trabajar con la Universidad de York para investigar cómo se podría utilizar la tecnología de microondas para convertir residuos de jardín y la madera en biocombustible... podría salvar "el 95 por ciento de carbono en comparación con los combustibles fósiles" ... A principios de 2012, los investigadores indicaron que la Camelina es una materia prima de bajo costo que tiene mucha energía, no es la comida, utiliza las tierras marginales y no requiere de riego. Boeing ya está utilizando biocombustible derivado de camelina para algunos de sus aviones...También en 2012, una compañía llamada DSM ha anunciado que ha desarrollado soluciones de levaduras y enzimas que aumentan las tasas de conversión de biomasa y hacer que la tecnología comercialmente viable. Sin embargo, existe un revestimiento oscuro a estas nubes de plata. Las Naciones Unidas han indicado que algunos de los cultivos no alimentarios utilizados para la creación de los miles de millones de combustible de riesgo de dólares en daños a la agricultura en general. Ellos citan un informe científico que advierte que debe propagación de especies invasoras, los posibles daños podría alcanzar fácilmente los \$ 1,4 billón al año."⁵⁷

La alianza con las ciencias de la Tercera Revolución Industrial como la biotecnológica, capitalizan su desarrollo donde esta etapa de desarrollo las condiciones no son rentables, sin embargo la unión con institutos, universidades, empresas de biocombustibles (y petroleras), dedican recursos y exigen que el gobierno dé continuidad y aumento de presupuesto para cambiar en un futuro las condiciones de rentabilidad. De esta manera baja este proyecto hacia América Latina en la homologación de un proyecto. Así entra al escenario donde G. Bush imprime una tendencia vigorizante a pesar de pertenecer a la élite petrolera, y hace que conviva la prioridad de la élite petrolera-bélica de la hegemonía con el impulso al etanol y su apertura a un Bloque con América Latina debido a los cambios en el escenario geopolítico.

El bioetanol se encuentra en competencia con otras energías alternativas que tienen en algunos rubros un mayor presupuesto. Así también los pronósticos y perspectivas que reflejan que el petróleo es la energía dominante que se fortalece con la diversificación energética y que dentro de ella el bioetanol tiene un espacio muy cerrado como eje de la

⁵⁷ BioDiesel, *El sueño de los Biocombustibles*, 22 de febrero de 2012.

<http://biodieselhoy.blogspot.com/2012/02/el-sueno-de-los-biocombustibles.html>

acumulación. Sin embargo ésta prevalece y sigue apostando a un desarrollo tecnológico para cambiar los pronósticos y poder hacer una competencia en las gasolinas como lo muestra la gráfica 2 del Anexo. Su influencia en la acumulación se orienta a dar rentabilidad a otras ramas tecnológicas.

CONCLUSIÓN:

La acumulación capitalista depende de una reproducción ampliada con un aumento de las fuerzas productivas, mayores volúmenes de materias primas, una red de transportes y de comunicación, etc. Esta dinámica demanda un proceso paralelo, la generación de un patrón energético que posibilite esta constante expansión de la acumulación -aún la crisis es un estado de recomposición expande el consumo de capital constante-.

La acumulación capitalista define dos rasgos el patrón energético. La primera es que la energía por ser necesaria en cualquier elemento de la acumulación, le es imprescindible consumir volúmenes cada vez mayores de energía, por lo que al mercado energías entran de distintas calidades, pero la producción energética en mejores condiciones de rentabilidad tiende a ser monopolizada por el capital de vanguardia, ya que al estar por encima de las condiciones medias genera ganancias extraordinarias conforme se escala su producción.

La segunda es que el patrón energético se convierte en eje de acumulación y desarrollo al crear una estrecha imbricación con el patrón tecnológico. Los requerimientos de mayor energía están en función de su capacidad de potencializar el DFP, este mayor potencial se transmite a las comunicaciones y transportes, por lo que el desarrollo de una fuerza energética en mejores condiciones de rentabilidad dentro del proceso global son condiciones de la evolución del capital.

La acumulación inserta en ciclos económicos, denominados por Kondrátiev como ciclo largo, en el comienzo de una onda ascendente de cada ciclo largo se observan cambios considerables en la forma de producir; de la técnica o tecnología; del intercambio; en la modificación de las condiciones de la circulación monetaria; y en el reforzamiento del papel de nuevos países en la vida económica mundial. Al entrar en crisis el sistema también entra en crisis el patrón tecnológico con el dominio de una fuente energética, el que una fuente continúe siendo el epicentro o no depende si aún persisten sus condiciones de rentabilidad, o de si con mejoras y adaptaciones técnicas se puede aumentar su eficiencia energética que se traduzca en un incremento trascendente de la productividad. Si no se dan algunas de las anteriores entonces definitivamente se hace necesaria otra fuente energética para el inicio de la siguiente fase. Abriendo el espacio a otra fuente que vaya constituyendo un nuevo estadio del DFP. En resumen el patrón

energético es una condición de rentabilidad y epicentro que dinamiza la acumulación, más no es suficiente para mantener un crecimiento acelerado constante.

En las manufacturas el paso de las fuerzas directas de la naturaleza y el hombre hacia el carbón, conllevaron procesos que aumentaron y evolucionaron hacia un nuevo estadio de DFP. El cambio en la acumulación no sólo implicó cambios tecnológicos, sino un cambio en toda la estructura, una demanda de una nueva oleada tecnológica, que ya no pudo ser satisfecha con las condiciones energéticas vigentes. Esto dio dirección a la onda tecnológica de fin de ciclo hacia investigaciones energético técnicas de la hegemonía y las potencias para lograr este salto que haría más productivo la acumulación en el nuevo ciclo. Así las reservas energéticas cambiaron su ubicación cerca de zonas de carbón mineral, el logro se localizaba en Inglaterra que fue el epicentro de grandes investigaciones en diversos ramos, que comenzaron a hacer necesarias adaptaciones energéticas para su funcionamiento. Así la Revolución Industrial demandó una fuerza motriz capaz de satisfacer el nivel del potencial al que se había escalado, el carbón fue la respuesta.

El petróleo en su etapa de acumulación funge como un insumo más del patrón tecnológico con base en el carbón. En este momento el petróleo se usaba para distintos fines del mercado mundial, las grandes ganancias incentivaron la búsqueda tecnológica para hacerse de reservas y al encontrar campos gigantes, se buscó que compitiera con el carbón por tener cualidades energéticas mejores a las del carbón, dado que la tecnología estaba adecuada al carbón, se comenzó con el uso masivo del automóvil y de la industria armamentista, que impulsó una escala masiva mundial de la transformación tecnológica al petróleo. En la segunda etapa con la Segunda Guerra Mundial motorizada experimenta su instauración como patrón petrolero al final de esta, y sus aplicaciones al uso cotidiano y masificado: los electrodomésticos, las nuevas ramas como la aeroespacial, las telecomunicaciones, la carrera armamentista, la revolución verde, etc., que al alcanzar una estrecha imbricación con el patrón tecnológico se vuelve parte de la crisis del sistema y la profundiza, enfrentando al mundo a los límites propios del patrón petrolero y los límites de la acumulación capitalista. En este proceso se constituye una geopolítica petrolera, puesto que el petróleo posibilita el traslado hegemónico a Inglaterra que enfrentaba una dura batalla con otras potencias de Europa y la URSS. Esta última al igual que Estados Unidos contaba con grandes reservas petroleras, la ventaja fue el avance tecnológico que ya existía, y por otro fue que la guerra no se libró en Estados Unidos.

En este periodo fue de esplendor para el cartel petrolero con su integración vertical y horizontal, con la formalización del cártel las potencias acuerdan la entrada colectiva a los mejores yacimientos. La organización del cártel le beneficiaban establecer los precios al nivel del crudo norteamericano, pero el crecimiento de la demanda bélica le hicieron sacrificar el precio del petróleo, esto no perjudicó las ganancias extraordinarias del cártel puesto que la escala de la producción lograda compensaría las ganancias extraordinarias, y traería como fruto la expansión mundial del modelo de lo que sería el patrón petrolero internacional.

El gran victorioso de la posguerra fue Estados Unidos, pues vivió una expansión productiva que se reflejó en todas las esferas económicas. Aunque se desgastaron sus reservas internas, la guerra significó la más grande concentración de nuevas reservas de petróleo en el mundo por las grandes corporaciones y el aumento de la producción. La masificación de la economía de guerra permitió derramar el dinamismo hacia enclaves estratégicos de la economía mundial, coordinados por las principales trasnacionales y por el traslado hegemónico de Inglaterra a Estados Unidos.

El auge de la posguerra llevaría a cabo una reestructuración mundial de la economía y la mundialización del patrón petrolero en la etapa posbélica se continuó con la producción bélica por medio de la implementación de la Guerra Fría, y se realizó una transferencia tecnológica a la vida cotidiana con la expansión y modernización de las ciudades, este fenómeno se cristalizaba en el alto consumo de electrodomésticos y las grandes construcciones e infraestructura, y su trasladó a Europa con la reconstrucción. El crecimiento económico de esta etapa fue gracias al precio bajo del petróleo que rentabilizó todas las áreas industriales, así como la reconstrucción.

La unión de fuerzas productivas y destructivas activa las ramas bélicas, formando enclaves productivos con otros sectores importantes que derraman su dinamismo a la economía. Este proceso hace que el sector energético y la producción bélica formen un vínculo estrecho para la recomposición del ciclo. La crisis así, plasma una interrelación de la producción energética con la esfera militar-tecnológica. La ampliación del uso tecnológico del petróleo a través de la guerra comienza una era donde las élites militar y petrolera arriban al poder, esta unión se fortaleció con la monopolización tecnológica, la reconstrucción después de la guerra y el financiamiento por medio de la injerencia del Estado. Sin embargo esta cconcentración hegemónica del petróleo generó

contradicciones que se convirtieron en elementos estructurales que encaminaron a la producción petrolera hacia sus límites materiales, los cuales en primera instancia podemos agruparlos en tres:

- a) El primer límite consiste en la amplia dependencia del petróleo de la economía mundial.
- b) El segundo lo constituye la necesidad hegemónica de satisfacer su consumo masivo de hidrocarburos. El patrón tecnológico dependiente de los hidrocarburos contribuyó a consolidar la hegemonía de Estados Unidos, convirtiéndose en un bien geoestratégico para el despliegue y sostén de la capacidad productiva-tecnológica-militar. Este factor determina que el límite de las reservas mundiales de hidrocarburos.
- c) El tercero lo constituye la geopolítica energética. Las grandes reservas se encuentran en países no industrializados, y los principales consumidores en países industrializados. En una dinámica de hegemonía-periferia.

En la fase descendente del ciclo se acentúa la crisis estructural con la crisis energética, y pone en peligro la bonanza con la crisis de precios de la década de 1970 el petróleo representó ante la renovación del ciclo. Además la llegada de la sobreproducción hacía presente la necesidad de un nuevo estadio de DFP.

La creación de la OPEP apenas una década anterior modifica la estructura oligopólica del mercado petrolero. Al mismo tiempo la Unión Soviética comenzaba a aumentar su oferta de hidrocarburos. La alianza OPEP y URSS, inicia la relación con productores independientes creando un mercado marginal en contra del cártel. Así este tuvo una pérdida de posesiones, reservas, porcentaje de regalías y ganancias, así como del control del precio.

Por este cambio peligroso en la geopolítica petrolera, tuvo que cambiar la geoestrategia energética de la hegemonía. Esta reorientación tuvo como herramienta el ahorro, el uso eficiente de hidrocarburos y la diversificación con otras fuentes, para minar el poder aglutinado por la unión OPEP-URRS, recuperar el espacio de acumulación perdido por sus trasnacionales energéticas y para reponerse de su estado de vulnerabilidad energética.

A partir de la creación de la AIE se hicieron presentes en todos los países miembros, programas de inversión estatal en proyectos que colaborarían en la disminución del consumo en el sector comercial, residencial y transporte. Pero la estrategia energética tuvo un alcance estructural con el debilitamiento financiero y de balanza de pagos, para reposicionar de nuevo a sus empresas y evitar que las industrias nacionales con reservas de petróleo se fortalecieran con modernización o se independizaran. Este manejo financiero de los petrodólares que fluye a estos mismos países no industrializados en forma de deuda y a otros países subdesarrollados, se intensifica con el uso de la política monetaria financiera de Estados Unidos, aumentando drásticamente el servicio de la deuda.

Pero a pesar de que aumentó mucho el flujo de hidrocarburos a la región OCDE y minó el poder de la OPEP, ha persistido la constante de vulnerabilidad de Estados Unidos: las mayores reservas en el mundo y capacidad instalada siguen estando en la región OPEP, y en países con los que Estados Unidos tiene vínculos económicos pero crecientes diferencias geoestratégicas.

Ante la crisis estructural y las debilidades energéticas, la hegemonía pudo aumentar la masa de acumulación hacia los centros capitalistas. Sin embargo, el traslado del DFP con todas las medidas implementadas, como por ejemplo el Neoliberalismo, el reciclaje financiero con la deuda externa de países no industrializados, y la estrategia de la OCDE-IEA, tiene sus límites. Comenzaron a surgir numerosas crisis cíclicas-financieras a fines de la década de 1990. China con su poderío industrial, macroeconómico y financiero se ha transformado en uno de los principales consumidores mundiales de recursos estratégicos. China y Estados Unidos conviven en una simbiosis macroeconómica, pero con una guerra de divisas. Ahora la crisis de deuda de las potencias cada día demanda una nueva etapa del ciclo económico, la carrera tecnológica tiene en incubación el salto cuántico que el capitalismo requiere. En el escenario petrolero la OPEP tuvo una renovación que viró de nuevo la geopolítica petrolera de finales del siglo XX.

Se puede apreciar que al igual que en la década de 1970, en el siglo XXI los rasgos de sobre acumulación se manifiestan en múltiples crisis cíclicas financieras y en la disputa geopolítica energética.

La evolución de la geopolítica petrolera se vuelve una clave para comprender en qué contexto surgió la producción de bioetanol, su desarrollo y cómo su expansión explosiva en la última década presenta rasgos similares a los de la década de 1970, por lo que se espera en este escenario una apertura mayor al bioetanol a pesar de sus desventajas globales. Treinta años de impulso tuvo como punto de partida la estrategia de la AIE en contra de la OPEP y ahora se enfrenta a un escenario similar, donde se espera que la inestabilidad petrolera demande un aumento en la energía alternativa, pero no es *per se* un núcleo nuevo de acumulación, en aquél entonces fue un conjunto de drásticas medidas y procesos que expandieron la acumulación.

En la fase de crisis coyunturales del fin de la década de 1990 a la actualidad y se han desatado un serie de crisis cíclicas, con movimientos especulativos y movimientos bélicos que desestabilizan al petróleo, ha rentabilizado a las energías verdes por medio de los mercados de carbono y los MDL. Si bien hay una definición clara de que el petróleo tiene una continuidad como patrón tecnológico. En la Unión Europea que tiene mucho más desarrollado estos mecanismos, es más nítido el impulso del mercado del bioetanol por parte de las petroleras. En Estados Unidos de los impulsores sobresale la presencia de la administración Bush, misma que se puede explicar en tres sentidos. El primero es para controlar el crecimiento e la industria que ejerce presión desde el lobby agrícola en conjunción con el nuevo lobby ecologista; el segundo es porque en momentos de alzas de petróleo, como las registradas en 2004 hacen muy competitiva esta energía; y el tercero porque en el largo plazo este crecimiento se empieza a canalizar hacia a América Latina como una forma de apropiación de recursos de Estados Unidos y sus instituciones supranacionales, que en el largo plazo capitalizaría su industria de bioetanol y la biotecnológica, y si las condiciones cambian provocando tensiones hacia el alza del petróleo por cualquier fenómeno geopolítico energético, entonces sirve como un margen de reserva que en un futuro con la tecnología adecuada se podrían alcanzar grandes volúmenes de importación hacia Estados Unidos como planteaba Bush en la gira del bioetanol de 2007.

Así que las petroleras realizan negociaciones con los grandes laboratorios de investigación que son la parte donde se escala por medio del sistema de patentes la monopolización que se planea escalar a todo el continente. Promover el mercado de bioetanol a nivel continental por medio de los subsidios de los gobiernos locales, es invertir en la industria de bioetanol, que jugaría como una creación tecnológica de una

reserva de combustible que puede dirigirse al mercado local, al mercado Europeo, Chino o Japonés, o incluso en un flujo masivo a Estados Unidos, eso depende de las necesidades hegemónicas.

El apoyo al bioetanol por parte de las administraciones estadounidense desde 1978 respondió a la diversificación de la oferta energética para enfrentar cualquier amenaza de tensión en la oferta en un nivel geopolítico y a las presiones de impulso de agentes específicos. Por eso es que el bioetanol definitivamente es una energía estratégica que pertenece al patrón petrolero, no sustituye al petróleo. Los estados agrícolas al abrirse al bioetanol fortalecieron el precio del maíz y dieron flujos presupuestarios a esferas aledañas como la investigación biotecnológica, los transgénicos en las semillas y los biofertilizantes.

El que al interior de Estados Unidos la rentabilidad del bioetanol dependa aún de las condiciones adversas del petróleo, ejercen necesidad del erario público para su rentabilización; por un lado una vez dados los incentivos los agentes no renuncian a estos beneficios y por el otro se exigen aún más cuando bajan los precios del petróleo. El bioetanol queda limitado puesto que compite con las gasolinas y con otras energías verdes y su impulso es igual de costoso que otras energías verdes, puesto que se invierte en ellas, pero no se traduce en un amplio dinamismo que se derrame a la economía. Por el contrario, como las tecnologías verdes son tan ineficientes que se tiene que crear un valor ficticio donde no existe, generando una burbuja financiera en las energías verdes y acentuando el problema de la crisis estructural.

A la inversa de lo que ocurrió con el carbón y el petróleo. Esta vez hay una lucha tecnológica por lograr hacer rentables estas energías, puesto que la cualidad del alcohol con respecto al petróleo es menor

Solamente la oxigenación genera una mejor eficiencia, dependiendo de los insumos y de las condiciones de cultivo. Por ejemplo es mucho más eficiente y rentable la caña de azúcar, pero las tierras y la biotecnología de Estados Unidos ponen al centro al bioetanol de maíz como el que tiene las ventajas comparativas. El que se dirijan los esfuerzos tecnológicos a incorporar al espacio de acumulación millones de hectáreas con la intensificación de la biotecnológica promete al menos hacer más rentable esta producción, que justificaría las millonarias sumas del erario público que se destinan a la investigación

biotecnológica que por sí mismas no se podría reproducir como mercancías sus productos.

Conforme el bioetanol se combina con la problemática ambiental se realiza una reestructuración de la acumulación del capital, en la que encuentra justificación la producción de bioetanol en nombre de la independencia energética a pesar de tener aspectos técnicos negativos como la eficiencia energética. La política de Estado asegura la perspectiva de los mercados de energía renovable, aunque estas energías con menor eficiencia y más contaminantes, las inversiones privadas que fluyen hacia estas nuevas energías cuentan con el apoyo gubernamental para sostener estos nichos de mercado a pesar de no ser competitivos. Estas energías sirven para aumentar la oferta energética, pero su ineficiencia no podía ser sostenible hasta el límite en el que pudieran sustituir al petróleo, porque éste es la clave que dinamiza la economía mundial. Sin embargo las implicaciones de disminuir el consumo del importador más grande del mundo y de la expansión a la región OCDE era determinante para la geopolítica hegemónica.

Sin incentivos fiscales la producción de bioetanol y su expansión no tiene cabida, el etanol de alguna manera sostiene el precio del maíz, operando también como un traslado a los productores de maíz. Sin los incentivos energético-agrícolas encaminados a la producción de bioetanol la industria y su expansión no son sostenibles. Así que la política ambiental fue un elemento imprescindible que facilita el impulso gubernamental del bioetanol.

Para que George Bush llegara al poder, tuvo que conjuntar al lobby petrolero-militar-financiero con el Lobby ambientalista. La estrategia petrolera militar más agresiva se aplica en el 2002 con Afganistán y en 2003 con Irak. Se avanza a la construcción de bloques de mercancías estratégicas y de intereses militares. Conjugándose con la inestabilidad provocada por la crisis estructural. A esta circunstancia obedece que Bush entrelace por conveniencia política a los lobby petrolero, militar, ecológico con los acuerdos privados-estatales para direccionar las tecnológicas de la década anterior con intereses financieros y automotrices.

Por esto es que la liberalización de los mercados de carbono abre un extenso mercado para las energías verdes. Pero la biomasa toma un papel relevante porque se vincula a las empresas contaminadoras que conforman el mercado de carbono con el tercer mundo

que cuenta con una amplia extensión de recursos que aun con el Neoliberalismo no fueron expropiados por el gran capital.

El impulso de las energías verdes en los primeros años de su mandato se formaliza, creando una mejor coordinación en la estructura de la industria y sus alianzas. Es hasta el 2004 que la escalada de precios del petróleo triplica los records anteriores, las vuelve muy competitivas; una vez pasada la etapa bélica dura se abre un verdadero empuje a la capitalización de las energías verdes y es entonces que toma un nuevo impulso el bioetanol. En 2007 se abren de manera más profunda y compleja los presupuestos a energías verdes y un impulso mayor al bioetanol, con miras a aplicar una reestructuración imperialista de América Latina.

El hecho de que un biocombustible use tecnologías de la tercera revolución y que la inversión en ingeniería genética y sus derivados encuentre una aplicación masiva en el sector energético y transportes que nutre a la economía explica su continuidad en el espacio de acumulación del patrón petrolero, además la cadena de bioetanol consume petróleo y en la evaluación de la cadena completa no desincentiva su consumo. Y por lo tanto implica un nuevo impulso del ciclo económico, o al menos se capitaliza este impulso sin disminuir su voracidad por el petróleo, sino lo contrario como una forma estratégica de golpear los esfuerzos de emancipación de la OPEP.

En 2010 en materia de biocombustibles los incentivos fiscales se extendieron. La línea de la Administración de Obama supone el apoyo a la industria del etanol, para ello se debe mantener los consensos en la Casa Blanca, el Congreso, el Departamento de Energía, la Agencia de Protección Ambiental y el Departamento de Agricultura. Los puntos sobre la mesas son la Norma de Combustibles Renovables, la regulación de las emisiones de GEI, las garantías de préstamos para el desarrollo de las tecnologías de etanol celulósico, y ampliación del uso de etanol más allá del E10. Porque garantizar el crecimiento de la industria de bioetanol de Estados Unidos depende del desarrollo de tecnologías, de la comercialización de etanol celulósico y otras tecnologías de mayores incentivos de la reducción de las emisiones de carbono, de la situación geopolítica del petróleo y por lo tanto de la estrategia energética de la hegemonía.

La industria del etanol se encuentra encadenada a los precios del petróleo y al crecimiento económico. A pesar de los cierres y las pérdidas que sufrió en 2008 ha

logrado expandirse usando la estrategia de la exportación, pero sobretodo porque el gobierno tiene en la agenda la política de impulso al bioetanol. Actualmente más del 90 por ciento de toda la gasolina vendida en Estados Unidos se mezcla con etanol.

El desarrollo tecnológico del bioetanol modifica el DFP porque se da un uso revolucionado a la biomasa. La modificación tecnológica de la ingeniería genética que sintetiza parte del genoma de los organismos para transformar el proceso total o parcialmente, revoluciona las condiciones de uso tradicional de la biomasa. Las implicaciones son la modificación del espacio de acumulación a gran escala, el trasladar valor a un recurso natural o un desperdicio (de la producción de insumos) a la transformación de energía que se distribuye a todas las esferas de la producción y más aún si se logra hacer comercial la petroquímica del bioetanol, entonces se podría considerar una modificación del DFP. Pero emerger como patrón tecnológico supondría de un traspaso tecnológico del petróleo al bioetanol, porque habría mayores condiciones de rentabilidad o porque el petróleo perdiera sus condiciones de ventaja.

Toda la primera etapa de impulso de bioetanol básicamente aplicaba la primera generación. El desarrollo biotecnológico resultante de la Revolución Verde, usó los transgénicos para incrementar la productividad agrícola, haciendo más resistentes los cultivos a plagas, a los mismos plaguicidas y a fertilizantes, producidos por los agentes enriquecidos por la cadena de agro negocios, que vieron en esta tecnología la privatización del sector agrícola a escala mundial. La segunda generación se ha logrado aplicar en proyectos piloto, sin embargo, su comercialización aún no es posible por los altos costos de transformación aún no la hacen rentable. Quienes concentran los grandes avances de etanol son aquellos laboratorios que desarrollan con bacterias que mejoran los procesos de sacarificación, fermentación y transformación de la materia celulósica, cuentan con patentes, por lo que llevarlas a la producción de gran escala, significaría que el gobierno se comprometiera mucho más allá de mayores incentivos, dando una estricta preferencia económica al bioetanol y perjudicando a la industria petrolera. Si el gobierno tomara esta decisión, podría surgir una incidencia del bioetanol en los precios de petróleo en el largo plazo, e introduciría distorsiones a la producción agrícola, ya que los productores de maíz incrementarían su participación aún con la producción celulósica.

Sin embargo para hacer una estricta revisión de si es viable o no, se tiene que hacer un recuento de lo que produjo la revolución verde y las cadenas de agro negocios al sector

agrícola en el mundo, poniendo en estrecha vulnerabilidad a las economías por la dependencia alimentaria de las semillas patentadas por los grandes empresas, y haciendo nociva la alimentación en el mundo. Además se tendría que hacer un balance de

Existe un fenómeno análogo al petróleo, la tecnología de refinación se adapta a las reservas más rentables, numerosas y de mejor calidad para transformarse. Cambiar de un tipo de insumos requeriría una transformación de la tecnología de refinación, por ello resultaría costoso llevar a cabo transformaciones tecnológicas en las plantas refinadoras instaladas. Al introducir la segunda y tercera generación se requeriría una modificación tecnológica de gran escala de las plantas existentes, para lo cual se tendría que asegurar que la disposición grandes volúmenes constantes de rastrojo, árboles, algas, etc. (dependiendo de la generación es un tipo de modificación) a precios estables, por lo que esta reconversión significaría un gran esfuerzo gubernamental, porque de otra manera no existe encadenamientos que impulse por sí mismas a esta transformación. Pero por el momento siguen siendo un energético que se estimula solamente de manera escalonada y controlada.

Qué significaría que el bioetanol o al menos en conjunto con las energías renovables estuvieran en la cima, significaría que son suficientes para mantener una oferta creciente, constante y más rentable que el petróleo; además que se deja de depender del precio del petróleo y que dejan de necesitar que el Estado las impulse para su desarrollo y que se comercializa una amplia gama de bioprocesos de petroquímica y de materiales. Esto está en un horizonte mayor a los 35 años, y hacia allá se dirigen los esfuerzos, porque es inevitable que en un momento se acabe el petróleo barato. Pero mientras existan pozos substanciosos aún, Estados Unidos como hegemonía disputará su control, y como observamos en el pronóstico de este país y el mundial sus expectativas de bioetanol no son muy ambiciosas. China y Europa hacen competencia en recursos alternativos, pero el petróleo tiene condiciones estructurales que dominan el escenario energético, y no dejan de lado su lucha por la apropiación de reservas de largo plazo, esto se acentúa con la polarización de las empresas nacionales que más que nunca controlan las mayores reservas mundiales de petróleo y gas. Otro elemento que compete a la industria del etanol es la competencia con otras fuentes que en muchos momentos han tenido más presupuesto y no han tenido que lidiar de la misma forma para extender sus programas, leyes y presupuesto. Las posibilidades de la industria del bioetanol, dominada por Estados

Unidos y sus trasnacionales, es la creación y dominación de un mercado internacional de bioetanol para evitar la lucha interna y para fortalecerse. Lo cual se encuentra en sus proyectos impulsados por las instituciones supranacionales como ICCA, FMI, BID, BM, CEPAL, etc. El amplio impulso en la administración Bush y el impulso con Obama, articulan una estrategia de largo plazo, sobretodo en América Latina, para que los gobiernos impulsen a nivel interno este combustible, dando facilidades de inversión y concentración de los recursos naturales y de mano de obra. Llevando a cabo procesos de apropiación mayores a los que logro al Revolución Verde. La escala de uso de transgénicos fomentaría a la industria biotecnológica en general.

BIBLIOGRAFÍA:

Almeira, Alejandro 1994. Determinación del precio internacional del petróleo. México D.F., Fondo de Cultura Económica.

Ceceña, Ana y Barreda, Andrés 1995. *“La producción estratégica como sustento de la hegemonía mundial. Aproximación metodológica”*. México D.F., Siglo XXI editores.

Claudio Katz, 2000, Ernest Mandel y la teoría de las ondas largas, versión electrónica consultada en octubre de 2010: http://www.nodo50.org/pce/secretarias/secformacion/pdf/20040720ernest_mandel_teoriaoondaslargas.pdf

Engels, Federico 1874. *Dianatura*. Versión electrónica consultada en septiembre de 2010: <http://www.marxists.org/espanol/m-e/1880s/dianatura/index.htm>

García, Miguel y Ronquillo, Gerardo 2005. Estados Unidos, petróleo y geopolítica. México D.F., Plaza y Valdez.

Gilbertson, Tamra y Reyes, Oscar 2010. El mercado de emisiones: cómo funciona y por qué fracasa. Versión en español, www.carbonradewatch.org

Kondrátiev, Nikolai (1928/2008). Los ciclos largos de la coyuntura económica. Traducción de Luis Sandoval Ramírez, México D.F., IIEC-UNAM.

Lara, Gustavo 2004. La industria de Etanol a partir de Maíz: ¿Es factible su desarrollo en Argentina?, Maizar-asociación de maíz de Argentina, <http://www.maizar.org.ar/documentos/etanol%20i%5B1%5D.factibilidad%20verpublica.pdf>

Lazzari, Salvatore 2008. Energy Tax Policy: History and Current Issues. Resources, Science, and Industry Division. Prepared for Members and Committees of Congress.

Lenin, Vladimir I. (1947/1985). El imperialismo fase superior del capitalismo. URSS, Progreso Moscú.

Mandel, Ernest 1977. *La crisis*. Barcelona, Fontarama.

Marx, Carlos (1976/2008). *El capital*, tomo I, vol.1, México, Siglo XXI editores, copia de la primera edición al español.

Marx, Carlos (1976/2008), *El capital*, tomo III, vol. 6, México, Siglo XXI editores, copia de la primera edición al español.

Marx, Carlos (1867/2002). La llamada Acumulación originaria. [Ediciones Bandera Roja](#). Versión electrónica consultada en noviembre de 2010: <http://www.marxists.org/espanol/m-e/1860s/eccx86s.htm>

Mattick, Paul 1977, "*La Teoría de la crisis de Marx*", Barcelona, Península.

Mieres, Fransisco 1979. Crisis capitalista y crisis energética. México D.F., Nuestro Tiempo.

O'Connor, Harvey 1956. El imperio del petróleo. México D.F., América Nueva.

O'Connor, Harvey 1962. La crisis mundial del petróleo. México D.F., América Nueva.

OCDE-IEA, 1979. Energy Policies and programmes of IEA Countries, September 1978. París-Francia, http://www.iea.org/publications/free_all.asp

OCDE-EIA, 1994. Biofuels. Energy and Environment: Poicy Analysis Series, París-Francia, http://www.iea.org/publications/free_all.asp

OCDE-IEA, 1979. Energy Conservation in industry in IEA Countries, free publications, September 1979. http://www.iea.org/publications/free_all.asp

Renewable Fuels Asociation, febrero de 2011. Ethanol Industry Outlook 2011, <http://www.ethanolrfa.org/pages/annual-industry-outlook>

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, 2011. Renewables 2011: Global status report, Paris. www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/REN21_GSR2011.pdf

Prades, Ana 1997. Energía, tecnología y sociedad. Madrid, Ediciones la Torre.

Palazuelos, Enrique (coordinador) 1990. Dinámica capitalista y crisis actual: la quiebra del modelo de acumulación de posguerra, Madrid, Akal.

Valderrama José 2011, Apuntes de termodinámica, Universidad de la Serena - Chile, consultado en marzo de 2011 <http://www.citrevistas.cl/termo/termo.htm>

U.S. EIA-DOE septiembre de 2011. International Energy Outlook 2011. Washington, [www.eia.gov/ieo/pdf/0484\(2011\).pdf](http://www.eia.gov/ieo/pdf/0484(2011).pdf).

U.S. EIA-DOE abril de 2011. Anual Energy Outlook 2011 with Projections to 2035. Washington, http://www.easterncoalcouncil.net/PDF_Files/ANNUAL_ENERGY_OUTLOOK_20110383%282011%29.pdf

HEMEROGRAFÍA:

Álvarez, Carlos 2009, Biocombustibles: desarrollo histórico-tecnológico: mercados actuales y comercio internacional. Economía Informa, México D.F, núm. 359, julio-agosto, pág. 63-89.

Cadena, José L. 2006. La geopolítica y los delirios imperiales de la expansión territorial a la conquista de mercados. Revista de relaciones internacionales, estrategia y seguridad, Bogotá-Colombia, N°1:115-141, enero-junio de 2006.

Cason y Brooks, Jim David, 2001. Iraq las mayores reservas después de Arabia Saudita, principal suministrador de EEUU. La Jornada, <http://www.jornada.unam.mx>

Bosemberg, Luis E.1998. Arabia Saudita: Tribalismo, religión, conexión con occidente y modernización conservadora. Revista No 17, Páginas 141-173.

Elizalde, Antonio 2008. Prólogo: Geopolítica y energía, Revista Polis, Editorial de la Universidad Bolivariana de Chile, VOL. 7 N° 21, 2008, PRÓLOGO, págs., 7-15.

González, Arcelia y Castañeda, Yolanda (2008), Biocombustibles, biotecnología y alimentos. Impactos sociales para México Argumentos (Méx.) vol. 21 no.57, México D.F., mayo-agosto.

González, Milko 2005. Los intereses geoenergéticos y política exterior de los Estados Unidos de América. Revista centro de estudios internacionales, Año 1 - N° 1 - Valencia, Enero-Diciembre 2005.

Lechuga, Jesús y García, Fernando (2009). Reporte de investigación de biocombustibles el debate internacional y el caso de México. Reporte de investigación, UAM-Azcapotzalco.

Palazuelos, Enrique y Machín, Alejandra 2008. Ruidos y silencios de la política energética de Estados Unidos. EconomíaUnam vol. 5 núm. 14 pág. 7-36

Ruiz, Ariela 2001. El papel de la OPEP en el comportamiento del mercado petrolero internacional. Proyecto CEPAL/Comisión Europea: "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina" Santiago de Chile, abril de 2001, no. 21, <http://www.eclac.org/dmaah/>

Ruiz, Ariela 2010. Puntos de conflicto de la cooperación e integración energética en América Latina y el Caribe. CEPAL-Series recursos naturales e infraestructura no. 148, Santiago de Chile.

Vega, Ángel 1999. Entrevista con Raúl Dlgado Wise: las transformaciones de la industria petrolera internacional y sus implicaciones para los países productores de petróleo. Economía Informa, No. 275, UNAM, México, D.F., febrero 1999.

MEROGRAFÍA

Aguirre, Eduardo. Una economía dependiente en gran medida del petróleo, Monografías.com, <http://www.monografias.com/trabajos35/petroleo/petroleo.shtml>

IICA, 2007. Atlas de la agroenergía y los biocombustibles en las Américas: I. Etanol. Costa Rica-San José. <http://www.iica.int/Esp/organizacion/LTGC/agroenergia/Documentos%20Agroenergia%20y%20Biocombustibles/Atlas%20de%20la%20Agroenerg%C3%ADa%20y%20los%20Biocombustibles%20en%20las%20Am%C3%A9ricas%20-%20I%20Etanol.pdf>

IEA-Global Renewable Energy. Policies and Measures-database: 1990-2010, <http://www.iea.org/textbase/pm/?mode=re> (consultado en octubre de 2011)

Escobar, 2008. El nuevo orden mundial (NOM). Escobar V. Maryhon, <http://www.angelfire.com/co/cocina/nom.htm>

González, Juan 1998-2007. El petróleo de Irak ¿quién lo vende. FMM Educación, Federico Martín Maglio, <http://www.fmmeducacion.com.ar/Historia/Notas/petroleoirakvende.htm>

Ibáñez, Pati y Torrecilla, María José 2001, Gipuzkoako Foru, <http://bertan.gipuzkoakultura.net/eu/16/es/6.php>

Jáuregui, Alejandro, 2001. La historia de un gran emprendedor John D. Rockefeller. Herramientas para emprendedores, <http://www.gestiopolis.com/canales/emprendedora/articulos/no11/Rockefeller.htm>

Kilkenny, Niall 2009. Who Killed the Electric Car? <http://www.reformation.org/who-killed-electric-car.html>

Pérez, E., La guerra de Irak-Irán. Monografías.com-Política, <http://www.monografias.com/trabajos21/guerra-iran-irak/guerra-iran-irak.shtml>

Quenergía, Noticias de energía, Nuevos subsidios para el etanol de celulosa, febrero de 2012. <http://quenergía.com/energias-renovables/nuevos-subsidios-para-el-etanol-de-celulosa/>

Vargas, Oscar 2008 , Irak: la guerra por el petróleo, versión electrónica consultada en: <http://vuottoleandro.wordpress.com/2008/05/22/los-intereses-en-torno-al-petroleo/>

Vuotto, Leandro 2008. [Los intereses en torno al petróleo. Vuottoleandro's Weblog](http://vuottoleandro.wordpress.com/2008/05/22/los-intereses-en-torno-al-petroleo/) <http://vuottoleandro.wordpress.com/2008/05/22/los-intereses-en-torno-al-petroleo/>

Anexo

Cuadro A

Breve seguimiento del cambio de la configuración geográfica del petróleo con las guerras en los periodos bélicos y posbélicos	
Antes de la Primera Guerra Mundial	
Estados Unidos:	- Era el más importante productor de Petróleo en el mundo con el campo de Splidentown en Texas.
Rusia:	Compartió el escenario con Estados Unidos como importante productor.
Medio Oriente:	- Los principales productores con reservas son Irán e Iraq, con mayor calidad a menores costos.
Gran Bretaña:	<ul style="list-style-type: none"> - Su producción procedía íntegramente de los países del Golfo Pérsico. - Tomaron el control de la Compañía de Petróleo Anglo-Persa (Anglo Persian Oil Company) asociada a Burmah Oil Company con capital británico. - Se convirtió en la principal empresa explotadora de crudo en el Golfo Pérsico. - Renovaron e incrementaron su flota de guerra con modernos buques que fueron desplegados en todo Medio Oriente. - Se protegían del paso de las ambiciones alemanas que también necesitaban abastecerse con urgencia del preciado combustible.
Alemania:	<ul style="list-style-type: none"> - Importaba casi todo su petróleo de la Standard Oil de Estados Unidos, suministro que fue cortado a partir del inicio de la primera guerra. - Como Gran Bretaña controlaba el Golfo Pérsico, Alemania debía abastecerse de los pozos petrolíferos de Rumania. - Una vez que los Aliados destruyeron los pozos petrolíferos rumanos, el suministro se terminó para Alemania y la guerra tendría forzosamente que llegar a su fin.
Primera Guerra Mundial	
Estados Unidos	- En 1930 con el hallazgo de otro campo importante en Texas, aumentó la producción.

Unidos:	<p>- Aunque tenía la más importante producción del mundo dentro de sus fronteras, estaba en un proceso de ampliación de su producción en el exterior.</p> <p>- La política energética preveía la necesidad estratégica de fomentar la importación y el aseguramiento de reservas en el exterior.</p>
Italia:	<p>Dependía de las importaciones, se alió a las potencias marítimas que controlaban los recursos energéticos mundiales y así no tuvo ningún problema de abastecimiento durante el conflicto.</p>

Segunda Guerra Mundial

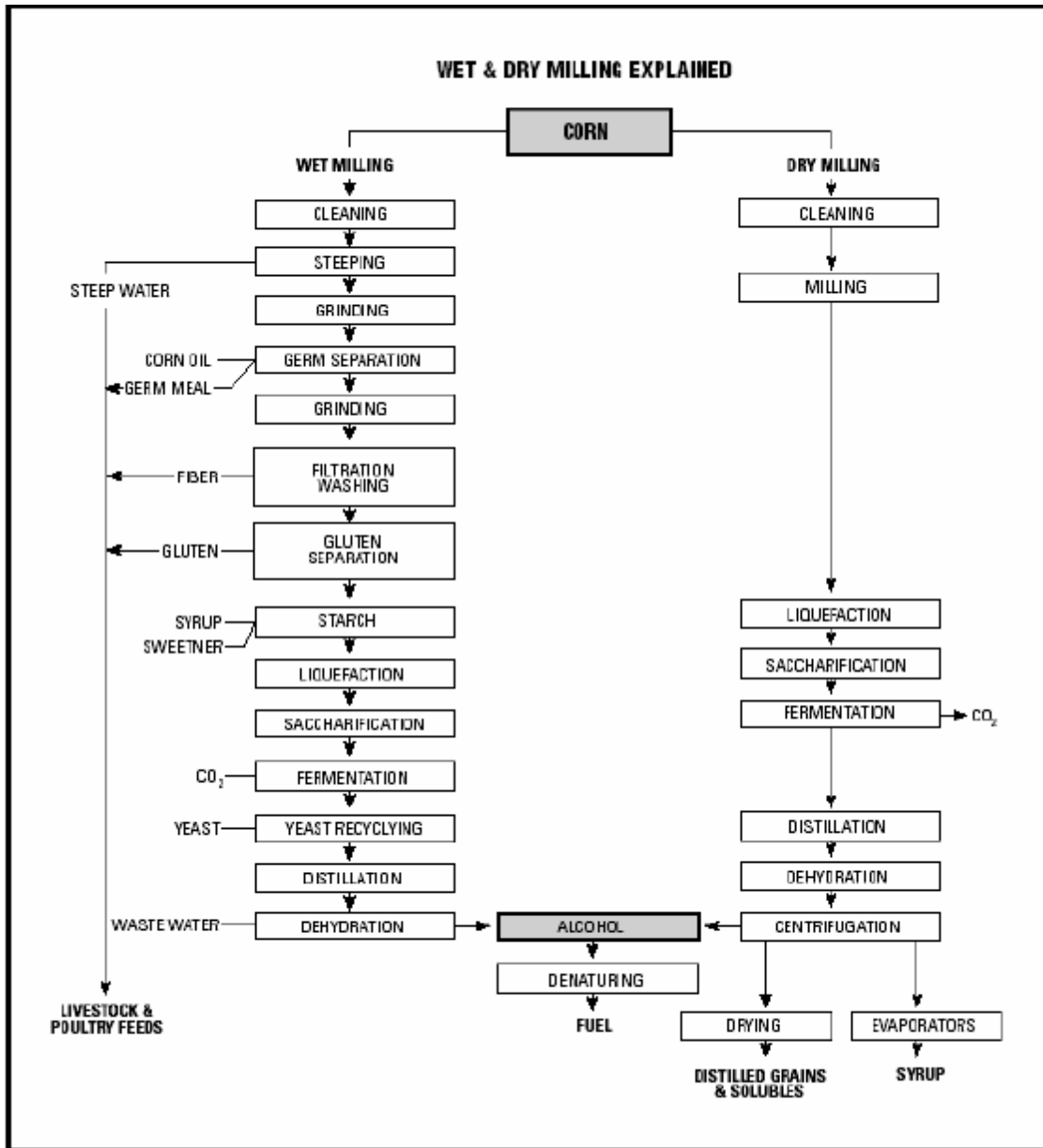
Alemania:	Tenía petróleo asegurado desde las refinerías rumanas.
Estados Unidos:	Poseía sus propios recursos, e importaba crudo más barato y suministrado por los países latinoamericanos. Sus reservas eran de una cuarta parte del mundo no-soviético.
Gran Bretaña:	Manténia la hegemonía sobre el petróleo de Medio Oriente, con explotaciones en Canadá, Papúa, Sudamérica, África y Europa.
Japón	Obtenía en un 80% de EEUU y un 20% de los campos petrolíferos de las Indias Holandesas en el Sureste Asiático, pero cuando invadió Indochina, Estados Unidos le impuso un embargo petrolero y congeló los activos japoneses en el mercado americano, emitiendo además un ultimátum para que se retirara de los países ocupados.
Italia:	Se aliaba a Alemania, dependiendo así de las refinerías alemanas y en buena cuenta del petróleo rumano para su abastecimiento.
Medio Oriente:	Arabia Saudita desplaza Irán e Irak y a Estados Unidos en orden de importancia de reservas.

Posguerra

Estados Unidos:	-La producción de sus pozos era de 12 barriles diarios en 1952.
------------------------	---

	<p>-Siete corporaciones anglo-estadunidenses controlaban el 80% de las reservas petrolíferas no-soviéticas del mundo, principalmente de: Estados Unidos, Venezuela, Arabia, Irán, Irak, Kuwait, Canadá, Qatar Indonesia, Perú, Colombia, Borneo y Bahrein.</p> <p>- Su producción en el mundo pasa de dos tercios a la mitad en 1952. Y se convertía en una nación importadora.</p>
Medio Oriente:	<p>- De producir antes de la guerra 100 millones de barriles al año, pasa a 762 mba en 1952.</p> <p>Las oligarquías de Kuwait y de Irán cansadas del estancamiento por la guerra, exigen mayores rentas de las concesiones a las trasnacionales anglo-estadounidenses, las cuales negociaron acuerdos para compartir el ducto que desembocaba en el canal de Suez, y lograron que el incremento de las rentas fuera pagado con presupuesto de Estados Unidos, con la promesa de petróleo más barato para la armada y la instalación de una base militar.</p>
Venezuela:	<p>La producción Venezolana incrementa a 225 barriles diarios en 1952.</p>

Fuente: Elaboración propia con los datos de Luis E. Suárez, Exordio, y de O'Connor.



Fuente: Lara (2004)

Molienda seca: Se obtiene bioetanol y granos destilados secos y solubles que son de alta calidad. Molienda; licuefacción: mezcla con agua y enzimas luego calor y luego frío; sacarificación: el puré se le agrega una enzima secundaria para convertir el almidón en azúcar; fermentación (se le agrega levadura). Se obtiene etanol y el anhídrido de carbono; destilación: la cerveza (15% alcohol y 85% agua) se bombea en la columna de destilación donde hierve y separa el alcohol etílico de los del puré (stillage) y del agua; deshidratación: el alcohol pasará de un sistema de deshidratación donde se e quitará el agua restante (se obtiene etanol anhidro); desnaturalización se agrega un químico para hacerlo de consumo no humano; co-productos: hay dos principales: el anhídrido carbónico (para gasificar bebidas) y los granos destilados (DDGS).

Molienda húmeda: Bioetanol, aceite de maíz, gluten Feed (alimento) y gluten meal (alimento). Usa capital intensivo donde se procesan grandes volúmenes de granos, tiene un proceso de separación más efectiva de la que se obtienen productos con mayor valor agregado. Sólo se fermenta el almidón. La molienda húmeda consiste en empapar el maíz en agua caliente, y los núcleos ablandados se muelen y separan el germen (para aceite) del almidón, gluten y las fibras.

Gráfica 1. a y b, emisiones por región y por combustibles

Figure 110. World energy-related carbon dioxide emissions, 1990-2035 (billion metric tons)

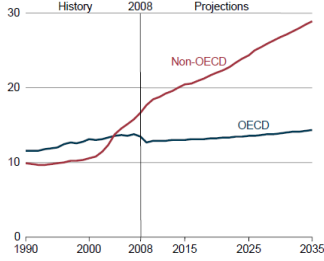
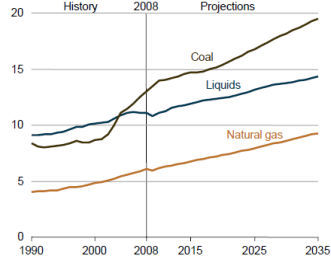


Figure 111. World energy-related carbon dioxide emissions by fuel type, 1990-2035 (billion metric tons)

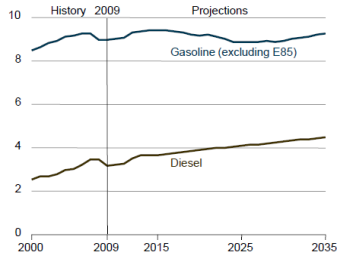


³⁹In IE02011, energy-related carbon dioxide emissions are defined as emissions related to the combustion of fossil fuels (liquid fuels, natural gas, and coal) and those associated with petroleum feedstocks. Emissions from the flaring of natural gas are not included.

Gráfica 3. a y b,

Future refinery operations and investments target diesel output

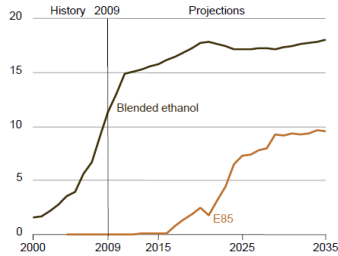
Figure 99. U.S. motor gasoline and diesel fuel consumption, 2000-2035 (million barrels per day)



Tighter CAFE standards and increased consumption of ethanol as E85 slow the growth of gasoline consumption in the AEO2011 Reference case, but diesel consumption increases steadily through 2035 (Figure 99). The resulting increase in diesel output, coupled with a decrease in refinery capacity, causes a shift in the overall slate of refinery outputs.

Higher limit on ethanol blending spurs consumption growth in the near term

Figure 100. U.S. ethanol use in gasoline and E85, 2000-2035 (billion gallons)



Currently, given the limited retail availability of E85, the primary use of ethanol in the United States is as a blendstock for gasoline. With rapid growth in ethanol capacity and production in recent years, ethanol consumption in 2010 approached the legal gasoline blending limit of 10 percent (E10). Recent EPA actions have increased the blending limit to 15 percent (E15) for vehicles built in 2001 and after. Although the higher blending limit allows