

*UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO*

*FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES*

**CAMBIO DE PARADIGMA Y CONFLICTO  
INTERNACIONAL: IMPACTOS GEOPOLÍTICOS DE LOS  
ENERGÉTICOS Y LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN  
RELACIONES INTERNACIONALES

PRESENTA:

HUGO COVANTES TORRES

DIRIGE:

DR. JOHN SAXE-FERNÁNDEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA 2006



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.

## **Agradecimientos**

A mis padres, María del Rosario y Hugo, por su inagotable paciencia y apoyo a lo largo de todos estos años.

A mi asesor de tesis, John Saxe-Fernández, por haberme guiado a través de esta investigación.

A mis profesores, Cristina Rosas, Edmundo Hernández-Vela, Renato Acosta y Fausto Quintana, por sus importantes comentarios y observaciones en torno a este trabajo.

A mi hermana Liza María y a mi amiga Karina Olivares, por sus observaciones y sugerencias en cuanto a la redacción y expresión de las ideas.

A nuestra casa, la Universidad Nacional Autónoma de México, por la oportunidad que me ha brindado de ser parte de ella.

## **Dedicatorias**

A mis padres.

A mis hermanas, Liza María y Marisa Ivet.

A mis amigos y compañeros de la carrera, Mireya Patiño, Ismael López, Denise Espinoza, Karina Olivares, Isidro Ortíz, Erick Balleza, Alejandro de la Cueva, Carol Hernández, Andrea Rodríguez, Charly Villanueva, Daniel Calles, Marcel Bruce, Javier Martínez, entre otros, con quienes tuve el agrado de compartir todos esos semestres.

# Índice

<b>Agradecimientos.....</b>	<b>2</b>
<b>Dedicatorias.....</b>	<b>2</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>I. Discusión teórica y contexto histórico.....</b>	<b>8</b>
1. El concepto de paradigma.....	8
2. El contexto histórico.....	10
2.1. El contexto mundial general.....	11
2.2. El contexto estadounidense.....	14
3. Los diferentes enfoques para el análisis.....	20
3.1. El esquema explicativo para el análisis del capital monopolista.....	20
3.2. El enfoque para el análisis de las innovaciones tecnológicas.....	23
<b>II. El núcleo del paradigma “Detroit-Houston”.....</b>	<b>28</b>
1. Las industrias petrolera y automotriz mundial en su camino hacia el Paradigma [1859-1930].....	28
1.1. La industria petrolera mundial.....	28
1.1.1. Antecedentes.....	28
1.1.2. Los inicios de la industria.....	29
1.1.2.1. Pennsylvania, el Cáucaso y Sumatra.....	29
1.1.2.2. Texas, Oklahoma, Kansas y California.....	31
1.1.2.3. El declive de los yacimientos de Bakú y el ascenso de los de Rumania.....	32
1.1.2.4. La ley antimonopolio y el papel del Estado.....	32
1.1.3. El desarrollo medio de la industria y la importancia estratégica del petróleo.....	33
1.1.3.1. El proceso de termofraccionamiento de Burton.....	33
1.1.3.2. Persia.....	34
1.1.3.3. La importancia de Winston Churchill en el rumbo de la industria.....	36
1.1.3.4. La Primera Guerra Mundial y el papel determinante que jugó en la consolidación del Paradigma.....	37
1.1.3.5. El resto del Medio Oriente y el acuerdo de la línea roja.....	39
1.1.3.6. Desarrollo petrolero en México y Venezuela.....	41
1.1.4. Los avances tecnológicos, los últimos descubrimientos y la consolidación parcial del núcleo del Paradigma.....	47
1.2. La industria automotriz mundial [1880-1930].....	49
1.2.1. Antecedentes.....	49
1.2.2. Los inicios de la industria.....	49
1.2.2.1. Diferencias entre la industria inglesa y norteamericana.....	51
1.2.3. Desarrollo medio de la industria.....	51
1.2.3.1. Detroit como el centro de la industria.....	51
1.2.3.2. Fusiones, asociaciones y adquisiciones en los Estados Unidos.....	52
1.2.3.3. El Fordismo, el gran giro en las formas de producción.....	52
1.2.3.4. Factores favorables a la industria en los Estados Unidos.....	54

1.2.3.5. Imitación, difusión y competencia.....	55
1.2.3.6. Los efectos de la Primera Guerra Mundial en la industria.....	55
1.2.3.7. Los efectos de la Gran Depresión en la industria.....	57
1.2.3.8. Los avances tecnológicos en las tres primeras décadas del siglo XX.....	58
1.2.4. La consolidación parcial del núcleo del paradigma y el dominio de las grandes corporaciones.....	60
2. Las corporaciones multinacionales [1840-1930].....	61
2.1. La Revolución Gerencial: el gran antecedente [1840-1880].....	63
2.1.1. El caso revolucionario de la industria ferroviaria.....	65
2.1.2. Advenimiento de la producción y distribución en serie.....	67
2.2. Integración de la producción y distribución en serie e integración horizontal.....	75
2.2.1. Integración vertical y horizontal en la industria petrolera.....	76
2.2.2. Integración vertical y horizontal en la industria automotriz.....	80
3. La relación entre las corporaciones multinacionales y el Estado.....	81
3.1. El Estado como cómplice y protector del capital monopolista.....	81
3.2. El Estado como árbitro y regulador.....	84
3.3. Consolidación total del núcleo del Paradigma.....	84
<b>III. La constelación del paradigma “Detroit-Houston”.....</b>	<b>86</b>
1. Los grandes intereses económicos y políticos creados.....	86
2. La reestructuración de las relaciones entre industrias.....	95
3. El estilo de vida generado.....	97
4. El impacto ambiental.....	101
5. El impacto en las relaciones internacionales.....	102
<b>IV. La crisis del paradigma y las tecnologías alternativas.....</b>	<b>112</b>
1. La crisis del paradigma.....	112
1.1. Factores de ruptura.....	112
1.1.1. La crisis energética de 1973 y el eventual agotamiento del petróleo barato.....	113
1.1.2. Cambio climático, calentamiento global y contaminación del aire.....	123
1.1.3. La trayectoria tecnológica decreciente del motor de combustión interna de gasolina.....	126
2. Tecnologías alternativas al motor de combustión interna de gasolina.....	130
2.1. Tecnologías alternativas a la gasolina dependientes de los hidrocarburos.....	130
2.1.1. Motores de combustión interna de diesel.....	130
2.1.2. Motores de combustión interna de gas natural.....	131
2.1.3. Automóviles híbridos.....	132
2.2. Tecnologías alternativas a la gasolina independientes de los hidrocarburos.....	134
2.2.1. Motores de combustión interna de metanol.....	134
2.2.2. Motores de combustión interna de hidrógeno.....	136
2.2.3. Motor de aire comprimido.....	138
2.2.4. Celdas de combustible de hidrógeno.....	139
2.2.5. Hacia la transición real.....	142
3. Contabilidad energética.....	144

<b>V. Ruptura, conflicto internacional y México ante la transición.....</b>	<b>148</b>
1. Conversión y resistencia.....	148
1.1. Los partidarios de la conversión tecnológica-industrial.....	148
1.2. El núcleo de la resistencia al cambio.....	150
2. Conflicto internacional.....	151
2.1. La dependencia estratégica de los Estados Unidos.....	151
2.2. Los nuevos grandes consumidores de energéticos.....	155
2.3. Competencia por el control de las zonas estratégicas.....	156
3. México ante la transición.....	163
3.1. La industria petrolera nacional: PEMEX.....	164
3.2. La industria automotriz en México.....	167
3.3. Escapando del paradigma y su ruptura.....	171
3.4. Proyectos para la transición.....	176
<b>Conclusiones.....</b>	<b>180</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>184</b>
<b>Anexo.....</b>	<b>186</b>
<b>Fuentes Documentales.....</b>	<b>194</b>

## Introducción

Desde tiempos inmemoriales la lucha por el control de los recursos naturales vitales para la supervivencia ha sido una constante en la historia de la humanidad. Los recursos como el agua, la madera y otros han sido los detonadores de diversos conflictos entre los pueblos. A través de las épocas, los diferentes grupos humanos en menor o mayor grado han dependido de diversos recursos entre ellos los de carácter energético, empezando por los mismos alimentos.

Con el paso del tiempo y con el advenimiento de la era moderna y el capitalismo, se desarrolla la ciencia y la tecnología de manera exponencial. El mundo se vuelve más complejo e interdependiente al quedar todas las diferentes regiones conectadas por los avances tecnológicos en medios de comunicación y de transportes, reduciéndose así relativamente el tamaño del planeta. El crecimiento de la población mundial en los últimos 200 años y el incremento acelerado en la demanda de recursos energéticos, especialmente después de la Revolución industrial, han llevado a una mayor búsqueda y explotación de éstos.

El actual sistema económico y político mundial está construido sobre un modelo industrial consolidado a lo largo del siglo XX alrededor de ciertas tecnologías dependientes de los combustibles fósiles como el petróleo, el carbón y el gas natural, teniendo como centro de desarrollo e irradiación a Estados Unidos (EE.UU.) durante buena parte del siglo veinte. Después de la Segunda Guerra Mundial las industrias de energéticos — petróleo, gas y electricidad — junto con la automotriz se colocaron en el centro de la gran expansión capitalista. Así mismo, hay quienes afirman como Colin Campbell, que vivimos en la era del hombre de hidrocarburo así como aquellos como Michael Tanzer o Michael T. Klare que creen en la ecuación que establece que el petróleo es igual a poder y que en el caso de algunos Estados es materia de soberanía y seguridad nacional.

Es evidente que las industrias petrolera y automotriz están estrechamente relacionadas entre sí ya que su desarrollo se dio de forma simultánea y de mutua dependencia a tal grado que no hubiera sido posible dicho desarrollo a falta de alguna de éstas dos. Varios son los autores de diferentes disciplinas como González Casanova,<sup>1</sup> Saxe-Fernández, Paul Sweezy, Francisco Mieres, Michael T. Klare, Harry Magdoff, Colin Campbell y Nathan Rosenberg entre otros, que están de acuerdo en que la tecnología del motor de combustión interna (MCI) es una de las innovaciones tecnológicas clave que detonaron grandes cambios estructurales. Esta innovación tecnológica es un factor clave para explicar la naturaleza de la expansión capitalista a partir de la segunda mitad del siglo XX. Por lo tanto esta tecnología aplicada a la industria automotriz basada en la gasolina, se convirtió junto con el surgimiento de las grandes corporaciones multinacionales (CMN) de estas industrias, en el centro de un paradigma alrededor del cual se han venido creando toda una constelación de intereses económicos y políticos. Dichos intereses han sido determinantes en la correlación de fuerzas entre los distintos actores internacionales y por lo tanto determinantes en la configuración del sistema mundial en términos de poder.

Hipótesis central de este trabajo es que actualmente nos encontramos ante un escenario de ruptura definitiva de este paradigma, y que además, esta etapa de crisis se está convirtiendo en una fuente de conflicto internacional. Después de toda la

---

<sup>1</sup> Pablo González Casanova, Imperialismo y liberación, una introducción a la historia contemporánea de América Latina, Ed. Siglo XXI, México, 8ª edición 1990, 297 pp.

investigación y análisis desarrollado a lo largo de este trabajo, tal hipótesis ha sido comprobada.

Por otro lado, ante el actual escenario de ruptura de dicho paradigma a raíz del eventual agotamiento del petróleo barato y del advenimiento de nuevas tecnologías alternativas sobre todo dentro de la industria automotriz, se plantea un reto para los intereses de las élites corporativas y estatales que han consolidado su poder a través del control de los hidrocarburos. Dicho escenario de ruptura acelerado por el deterioro ambiental, así como por el mencionado agotamiento de los yacimientos petrolíferos, se está convirtiendo ya en una fuente de conflicto internacional como lo muestra la guerra en Irak. Prueba de lo anterior fue la ofensiva de la administración de George W. Bush sobre Irak y sus insistentes amenazas contra Irán y Venezuela, o la creciente presencia militar de Rusia y EE.UU. en la cuenca del Mar Caspio.

La transición de este paradigma a otro es un proceso que ya se ha venido gestando, especialmente a partir del gran choque traumático de la crisis energética de 1973. Desde entonces, los países desarrollados han emprendido programas de investigación para encontrar fuentes energéticas alternativas y para desarrollar nuevas tecnologías. Sin embargo, parece que las grandes empresas petroleras mundiales junto con ciertas élites políticas — de manera especial en EE.UU. —, han logrado involucrarse en dicho proceso a fin de retrasarlo lo más posible y aprovechar hasta la última gota de ganancia, sin importarles el deterioro ambiental global o las crecientes posibilidades de conflictos armados en ciertas regiones del mundo.

Ante la cada vez más inminente ruptura del paradigma y cuyos indicios se reflejan ya en la actual conversión tecnológica dentro de la industria automotriz, surge la interrogante acerca de que si dicha transición de paradigma se dará de forma violenta o no. Asimismo, surge otra interrogante acerca de qué tipo de conflictos internacionales se pueden generar durante dicho proceso, así como las consecuencias para la industria petrolera y el sector energético mexicano. Esta problemática plantea también la posibilidad de que se den modificaciones en la correlación de fuerzas entre los distintos actores internacionales dominantes, así como el declive, mantenimiento o ascenso de viejas o nuevas élites corporativas y grupos de poder. Finalmente, la ruptura del actual paradigma deja sólo dos caminos: una transición pacífica a partir de la aplicación de las nuevas tecnologías alternativas y de un ahorro energético, o una cada vez más violenta competencia por el control de los grandes yacimientos de petróleo restantes.

Finalmente, en el primer capítulo de este trabajo se desarrolla la discusión acerca de por qué es éste un paradigma energético-tecnológico-industrial y cómo es que está conformado. También se ubica el surgimiento de este paradigma dentro de su contexto histórico y geográfico concreto. Por último, se desarrolla la discusión acerca de los diferentes enfoques teóricos utilizados a lo largo de este trabajo. En el segundo, se hace un recuento histórico sobre el surgimiento y desarrollo de los elementos centrales que conforman este paradigma y la forma en que se consolidó. En el tercero, se aborda la cuestión acerca de los elementos secundarios que conforman el paradigma y sus impactos. Por su parte, en el cuarto se hace un análisis acerca de los factores que intervienen directamente en su actual crisis y se hace un recuento de las tecnologías alternativas a los combustibles fósiles dentro de la industria automotriz. Por último, el quinto se centra en las consecuencias negativas de la crisis del paradigma en términos políticos y militares que llevan hacia el conflicto internacional, así como del panorama general de México ante un escenario de transición hacia uno nuevo.



## I. Discusión teórica y contexto histórico

Existen tres cuestiones básicas que es necesario dilucidar al inicio del estudio de este tema. En primer lugar, definir qué es lo que se entiende por paradigma, que en este caso viene a ser el asunto nodal. En segundo lugar, la necesidad de centrar de manera clara el estudio de este paradigma energético-tecnológico-industrial dentro de su contexto histórico, sobre todo en los ámbitos político y económico. En tercer lugar, establecer los diferentes enfoques para el análisis de los actores internacionales principales y la lógica que rige sus acciones, de acuerdo con la naturaleza del capitalismo y las relaciones de poder, así como los enfoques para el análisis de las innovaciones tecnológicas específicas y sus trayectorias.

### 1. El concepto de paradigma

El término de paradigma utilizado en esta investigación se basa en la noción manejada por Thomas Kuhn en **La estructura de las revoluciones científicas**.<sup>2</sup> El autor propone un enfoque diferente para el estudio de la historia de la ciencia, centrado en la tesis de que no es un fenómeno lineal como tradicionalmente se había manejado hasta ese entonces sino que el desarrollo de las ciencias a través de la historia se ha dado por la sucesión de paradigmas a partir de revoluciones científicas. Kuhn hace un análisis histórico del desarrollo de varias ramas de la ciencia para determinar el surgimiento, evolución y ruptura de paradigmas, así como de los períodos de transición que marcan la sucesión entre la ruptura de unos y el surgimiento de otros. Es precisamente durante estos períodos que ocurren las revoluciones científicas.

Punto importante de esta discusión es que Kuhn define el concepto en cuestión en dos sentidos: uno amplio y otro estricto. En sentido amplio significa toda la constelación de creencias, valores y técnicas que comparten los miembros de una comunidad dada. En sentido estricto, denota una especie de elemento de tal constelación: las soluciones concretas de problemas que empleadas como modelos o ejemplos, pueden reemplazar reglas explícitas como base de la solución de los restantes problemas de la ciencia normal.<sup>3</sup> Por lo tanto, considerando que el autor escribe sólo sobre paradigmas científicos, su definición en sentido estricto sería aplicable para aquellos casos que caen dentro de este tipo. Sin embargo, su definición en sentido amplio puede aplicarse de manera más extensa y no limitarse sólo a lo que podría ser un paradigma científico. Es precisamente esta definición en su sentido amplio, que retomamos para de ahí partir y determinar todos los elementos que conforman la constelación de creencias, valores y técnicas. Es decir, los elementos que conforman el paradigma energético-tecnológico-industrial y que al pasar el tiempo tienen una repercusión en los ámbitos económico, político y social a nivel mundial.

Los tres elementos principales que conforman el núcleo de este paradigma son: a) la tecnología petrolera centrada en la producción de gasolinas y lubricantes, así como la tecnología del motor de combustión interna (MCI); b) las corporaciones multinacionales (CMN) de las industrias petrolera y automotriz; y c) la compleja relación entre las CMN y el Estado.

---

<sup>2</sup> Thomas Kuhn, La estructura de las revoluciones científicas, Fondo de Cultura Económica, México DF, 13ª reimpresión 1997, 319 pp.

<sup>3</sup> De hecho Thomas Kuhn se ve obligado a definir el concepto en un nuevo apartado que agregó al final de su mencionado libro en 1969 titulado "Posdata de 1969", debido a las fuertes críticas acerca de que a lo largo de todo el libro manejaba indistintamente este término, resultando por ello múltiples definiciones. Thomas Kuhn *opus cit.* p. 269.

Estos tres elementos se sitúan en tres planos diferentes y complementarios. El aspecto tecnológico dentro de las industrias petrolera y automotriz está en un primer nivel ya que está directamente relacionado con la fuente de energía que es en esencia la base de todo el paradigma. De hecho, el MCI es la tecnología central que determina el papel fundamental del petróleo. El segundo componente, lo constituyen las CMN que son el factor institucional conformado por grupos de personas y sus intereses creados que dan vida y movimiento a ambas industrias. El tercer y último elemento está conformado por la compleja relación entre las CMN y el Estado. Por lo tanto tenemos en esencia una fuente de energía ligada estrechamente a una tecnología específica, una serie de CMN que encontraron la forma de desarrollarlas y comercializarlas, y finalmente, una compleja relación con el Estado que ha favorecido el desarrollo de este paradigma. De manera concreta tenemos petróleo, MCI y una larga lista de empresas privadas y su relación con el Estado que conforman un paradigma petrolero-automotriz que en esencia es energético-tecnológico-industrial dentro de un sistema dominado por el capital monopolista.<sup>4</sup>

Alrededor de estos tres elementos fundamentales tenemos otros que al ser producto de éstos han conformado fuera del núcleo toda una constelación de creencias, prácticas, técnicas, y valores. Tales componentes son: los grandes intereses económicos y políticos creados por dichas industrias y su vinculación e influencia más allá de las CMN; la reestructuración de las relaciones entre las diferentes industrias; el estilo de vida que se ha generado durante la consolidación del paradigma; la relación establecida así como el impacto causado en el medio ambiente y finalmente, la influencia determinante en las relaciones internacionales en el siglo XX. Como podemos apreciar, este paradigma a partir de su núcleo se va expandiendo hasta tocar casi todos los ámbitos de la vida humana e inclusive más allá de su control. Sin embargo, es necesario en primera instancia, centrarnos en los tres elementos principales que conforman el núcleo del paradigma.

Por otro lado, dentro del enfoque de Kuhn hay ciertos conceptos que vale la pena rescatar al ser de utilidad para el estudio del paradigma petrolero-automotriz: comunidad científica, escuela, ciencia normal, revolución científica, enigma y anomalía.

Una comunidad científica consiste en quienes practican una especialidad científica y por lo tanto también, hasta un grado no igualado en la mayoría de los ámbitos, han tenido una educación y una iniciación similares.<sup>5</sup> Inmediatamente relacionado con lo anterior, hay escuelas, es decir agrupaciones que enfocan el mismo tema desde puntos de vista incompatibles pero aclarando que aquí son mucho más escasas que en otros campos.<sup>6</sup> El concepto de ciencia normal es utilizado por Kuhn como la investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce durante cierto tiempo como fundamento para su práctica posterior.<sup>7</sup> Por su parte, el concepto de revolución científica se refiere a los episodios extraordinarios en que tienen lugar los cambios de compromisos profesionales con alguna escuela dominante dentro del paradigma. Son los complementos que rompen la tradición a la que está ligada la actividad de la ciencia normal. El concepto de enigma se refiere a una categoría especial de problemas que puede servir para poner a prueba el ingenio o la habilidad para

---

<sup>4</sup> Ver Paul Baran y Paul Sweezy, El Capital Monopolista, ensayo sobre el orden económico y social de Estados Unidos, Ed. Siglo XXI, 20ª edición, México 1988, 311 pp.

<sup>5</sup> Thomas Kuhn *opus cit*, p. 272.

<sup>6</sup> *Ibid*, p. 272.

<sup>7</sup> *Ibid*, p. 40.

resolverlos.<sup>8</sup> En otras palabras, los enigmas son todos aquellos problemas que tienen solución a partir de los instrumentos o herramientas teóricas proporcionadas dentro del paradigma. Una anomalía en relación directa con un enigma, es aquel tipo de problema que las prácticas, soluciones o modelos ejemplares no son capaces de resolver y que por lo tanto requieren de un ajuste o articulación de los instrumentos o herramientas teóricas. Y en este mismo sentido, una anomalía persistente es un tipo de problema que no puede ser resuelto ni aún ajustando o articulando dichos instrumentos o herramientas teóricas.<sup>9</sup>

Por otro lado, — además del significado de los conceptos — es de vital importancia resaltar que un paradigma dentro del enfoque de Kuhn sigue un proceso a través de etapas. Primero, una etapa anterior al paradigma en donde diferentes escuelas compiten para imponer sus modelos y establecer sus directrices para resolver los problemas; luego, una en la que se consolida, a partir de que alguna de éstas logra imponerse o demuestra resolver de mejor forma el mayor número de cuestiones y por lo tanto, establece lo que serán los lineamientos de la ciencia normal; más adelante, otra en donde el paradigma entra en crisis; y finalmente, una etapa de agotamiento que lleva después a su ruptura y al surgimiento de uno nuevo. Entre estas dos últimas etapas es cuando se dan las revoluciones científicas. Es así como se da inicio a una sucesión de paradigmas que se volverán el patrón usual de desarrollo de una ciencia madura.

Vemos así que el término paradigma, los conceptos derivados y el proceso de desarrollo para el estudio de paradigmas científicos, pueden ser adoptados y adaptados para separar por partes el fenómeno considerado en esta investigación como paradigma petrolero-automotriz. En otras palabras, el enfoque de Kuhn es útil para determinar qué cosa es este paradigma petrolero-automotriz, cómo está conformado y cuál es el proceso que sigue. Sin embargo, es necesario desmontar este enfoque de su naturaleza abstracta y dotarlo de una dimensión política y social, observable en el mundo fenomenológico, para que adquiera valor explicativo y práctico en el mundo real.

Por último, vale la pena resaltar que desde un punto de vista históricamente amplio, podríamos considerar a este fenómeno como parte de la sucesión de paradigmas a lo largo del desarrollo del sistema capitalista. Este paradigma energético-tecnológico-industrial centrado en el MCI a base de gasolina es el sucesor de otro del mismo tipo, basado en el carbón y la máquina de vapor durante el siglo XIX. Sin embargo, el actual paradigma basado en el petróleo ha tenido mayores impactos políticos, económicos, sociales y ambientales que el sustentado por el carbón. Así mismo, en pleno siglo XXI, su ruptura amenaza con grandes repercusiones que están acarreado graves conflictos internacionales además de un irreversible deterioro ambiental durante su desarrollo.

## 2. El contexto histórico

Los antecedentes del paradigma petrolero-automotriz surgen desde el siglo XIX dentro de un contexto histórico y geográfico concreto. Es necesario por tanto, contextualizar todo este proceso a partir de los antecedentes hasta el surgimiento y su consolidación dentro de ese marco, que no es otro que el del desarrollo del imperialismo estadounidense, especialmente, a partir del último cuarto del siglo XIX y su continuación en el siglo XX, profundizado bajo el dominio del capital monopolista.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> *Ibid*, p. 70.

<sup>9</sup> *Ibid*, p. 139.

<sup>10</sup> Alfred Chandler Jr. es quien explica de una manera clara el proceso económico de desarrollo del imperialismo norteamericano desde el siglo XIX. Ver Chandler, Jr., Alfred D., *The visible hand, the managerial revolution in american business*, The Belknap Press of Harvard University Press, United

En primer lugar, la fase imperialista como un proceso político-económico estuvo caracterizada por la competencia entre las potencias capitalistas, sobre todo europeas por la expansión y búsqueda de nuevas colonias en Asia y África principalmente. Por lo tanto, también destacada por las crecientes tensiones políticas y militares entre estas potencias, así como por nuevos esquemas de colonialismo y dominación. Al mismo tiempo y en términos económicos, una era dominada por la concentración y centralización de capital en el interior de tales potencias, así como por la expansión del mismo hacia el exterior (mediante inversiones y transacciones tanto comerciales como financieras). Por ende, todos estos procesos económicos presentes en la internacionalización del proceso de reproducción del capital, provocaron transformaciones en el sistema económico y político mundial. Como resultado, se dio un reparto del mundo entre los Estados capitalistas centrales y por lo tanto, el ascenso de los imperios británico, holandés, belga, francés, alemán, japonés y otros que se lanzaron agresiva y contradictoriamente hacia la consecución de nuevas colonias en África.

Asimismo podemos hablar de la consolidación del imperialismo norteamericano a partir de que se convierte en la primera potencia industrial del mundo, poco después de superar la Guerra Civil de 1861-1865 y de su expansión territorial iniciada al principio del siglo XIX. Es precisamente dentro de este contexto mundial en general, y estadounidense en particular, que se da el surgimiento del paradigma petrolero-automotriz (o “Detroit-Houston”), que explicaré en un apartado posterior. Así pues, es dentro de Estados Unidos (EE.UU.) en el siglo XX donde se concreta una nueva fase del capitalismo dominada por el capital monopolista.

## 2.1 El contexto mundial general

Diversos autores han dedicado esfuerzos al estudio de este período histórico y han abordado el tema en diversas publicaciones. Algunos como Ekkehart Krippendorff se refieren a él como imperialismo clásico.<sup>11</sup> A principios del siglo XX John A. Hobson llegó a llamarlo imperialismo y otras veces imperialismo moderno.<sup>12</sup> Lenin, por su parte, lo consideró como un nuevo imperialismo que tenía sus raíces económicas en una nueva fase específica del capitalismo. Erick J. Hobsbawm explica el fenómeno así:

De cualquier forma, si el colonialismo era tan sólo un aspecto de un cambio más generalizado en la situación del mundo, desde luego era el aspecto más aparente. Constituyó el punto de partida para otros análisis más amplios, pues no hay duda de que el término *imperialismo* se incorporó al vocabulario político y periodístico durante los años 1890 en el curso de los debates que se desarrollaron sobre la conquista colonial. Además, fue entonces cuando adquirió, en cuanto concepto, la dimensión económica que no ha perdido desde entonces. Por esa razón, carecen de valor las referencias a las formas antiguas de expansión política y militar en que se basa el término. En efecto, los emperadores y los imperios eran instituciones antiguas, pero el imperialismo era un fenómeno totalmente nuevo. El término (que no aparece en los escritos de Karl Marx, que murió en 1883) se incorporó a la política británica en los años 1870 y a finales de ese decenio era considerado todavía como un neologismo.

---

States 1995, 608 pp. Para una explicación acerca de lo que es el capital monopolista ver Paul Sweezy y Paul Baran *opus cit.*

<sup>11</sup> Ekkehart Krippendorff, El sistema internacional como historia, introducción a las relaciones internacionales, Ed. Fondo de Cultura Económica, México 1985, 169 pp.

<sup>12</sup> John A. Hobson, Estudio del imperialismo, Ed. Alianza, Madrid 1981, 343 pp.

Fue en los años de 1890 cuando la utilización del término se generalizó. En 1900, cuando los intelectuales comenzaron a escribir libros sobre este tema, la palabra *imperialismo* estaba, según uno de los primeros de esos autores, el liberal británico J. A. Hobson, «en los labios de todo el mundo [...] y se utiliza para indicar el movimiento más poderoso del panorama político actual del mundo occidental». En resumen, era una voz nueva ideada para describir un fenómeno nuevo. Este hecho evidente es suficiente para desautorizar a una de las muchas escuelas que intervinieron en el debate tenso y muy cargado desde el punto de vista ideológico sobre el «imperialismo», la escuela que afirma que no se trata de un fenómeno nuevo, tal vez incluso que era una mera supervivencia precapitalista. Sea como fuere, lo cierto es que se consideraba como una novedad y como tal fue analizado.<sup>13</sup>

Más allá de la discusión conceptual debemos centrarnos en el fenómeno mismo y las causas que lo generaron. Hobsbawm ofrece un panorama general de esa última parte del siglo XIX, destacando el papel todavía hegemónico de Europa:

En el decenio de 1880, Europa no era sólo el núcleo original del desarrollo capitalista que estaba dominando y transformando el mundo, sino con mucho el componente más importante de la economía mundial y de la sociedad burguesa. No ha habido nunca en la historia una centuria más europea ni volverá a haberla en el futuro.<sup>14</sup>

Krippendorff por su parte, trata de explicar las causas y el proceso en que se da la fase imperialista del capitalismo a la que él se refiere como imperialismo clásico, caracterizado por la carrera por la posesión imperial ligada a la Revolución industrial. De esa manera Krippendorff establece la siguiente relación correlativa: el imperialismo clásico como función de la Revolución industrial. Por un lado, explica cómo este imperialismo clásico surge como una consecuencia lógica del desarrollo de la Revolución industrial, originada en Inglaterra, que le da el liderazgo sobre otras naciones como Francia, EE.UU. o Alemania por ejemplo. Por el otro, explica cómo la Revolución industrial al extenderse más allá de esta isla provoca también una competencia inter-imperialista que intensifica por ende las tensiones políticas, especialmente al sentir los británicos como se va desvaneciendo poco a poco su ventaja basada en esa revolución.<sup>15</sup> Por lo tanto estas dos causas del imperialismo clásico: el temprano liderazgo industrial de Inglaterra y la posterior competencia inter-imperialista, están relacionadas con la misma Revolución industrial. Por último, el autor concluye lo siguiente:

La agravada situación de la competencia internacional produjo el movimiento imperialista durante el último cuarto del siglo XIX y allanó el camino a los conflictos políticos y militares que estallaron en la Primera Guerra Mundial. Dicho de manera más precisa: el “espíritu” del imperialismo clásico era el temor de Inglaterra a perder su superioridad, basada en la revolución industrial; los competidores, que aprendían del ejemplo inglés, tampoco estaban dispuestos a aceptar para siempre esa preponderancia.<sup>16</sup>

---

<sup>13</sup> Eric J. Hobsbawm, *La era del imperio, 1875-1914*, Ed. Gordon, Nueva York 1975, p. 60.

<sup>14</sup> *Ibid.* p. 70.

<sup>15</sup> Ekkehart Krippendorff, *opus cit*, p. 105.

<sup>16</sup> *Ibid.*, p. 109.

Sin embargo, Krippendorff hace la aclaración de que si bien esas “causas” dieron lugar a este imperialismo clásico, también hubo factores al interior de las naciones capitalistas que detonaron el proceso. Es decir, así como en el plano internacional existían contradicciones a partir de la competencia entre las naciones capitalistas, al interior de éstas existían también otras, principalmente de clase. Al ser la concentración y centralización del capital los procesos característicos de la fase imperialista, el dominio económico y político tendía a concentrarse cada vez más en pocas manos, agravando las contradicciones de clase y alentando el descontento social. De esta manera, una de las soluciones que encontraron algunas élites gobernantes para atenuar este problema fue la de desviar los conflictos internos hacia aventuras espectaculares en el extranjero, considerando a la expansión en busca de otras colonias y la posibilidad de entablar una guerra como una solución a las crecientes tensiones sociales internas. Por lo tanto, responsabilizando a un enemigo externo por la pobreza y el descontento interno.

Por otro lado, Hobson centraba los antecedentes y causas del imperialismo más bien en términos políticos y sociológicos a partir de un fenómeno principal: el nacionalismo manifestado en toda Europa durante el siglo XIX, que llevado al extremo a partir de mediados de ese siglo, es finalmente el detonador del imperialismo.<sup>17</sup>

Podemos concluir entonces, que las causas que dieron origen al imperialismo eran políticas y económicas como también sociológicas. En este sentido, diferentes fenómenos simultáneos tuvieron en el imperialismo su mayor expresión. Así, el nacionalismo junto con las contradicciones de clase al interior de los Estados europeos, la fuerte competencia industrial y financiera, así como en general el desarrollo lógico del mismo capitalismo mundial después de la Revolución industrial, dieron como resultado una fuerte expansión por parte de las potencias capitalistas en competencia, ávidas de nuevas colonias y mercados. Cabe resaltar el papel medular del capital financiero que a partir de esta etapa es determinante en el desarrollo de las nuevas industrias, la ciencia y la tecnología.

Para concluir esta discusión y desde una perspectiva latinoamericana, la visión de Pablo González Casanova es relevante en varios sentidos. Por un lado, coincide con las explicaciones acerca del surgimiento histórico del imperialismo, sobre todo con la de Hobsbawm. Por otro lado, establece la relación y las repercusiones directas de este proceso en la historia contemporánea de América Latina y concretamente del imperialismo norteamericano.

La historia contemporánea de América Latina abarca aproximadamente de 1880 a nuestros días. Corresponde a un proceso de ascenso y crisis mundial del imperialismo y del sistema capitalista mundial. En las antiguas potencias coloniales y en Estados Unidos se desarrolla un nuevo tipo de empresas, conocidas como el capital monopólico, que ejercen gran influencia en los aparatos del estado y combinan las antiguas formas de expansión colonial con otras nuevas. Las conquistas de los pueblos más débiles y menos desarrollados se realiza con modernas técnicas militares; la imposición de gobernadores, nombrados directamente por las metrópolis, se complementa con la sujeción de los pueblos a través de sus propias clases gobernantes; el comercio colonial, que monopoliza territorios enteros; se junta con el llamado “libre comercio” y entre ambos imponen bajos precios a las mercancías primarias y altos precios a las industriales; los créditos usurarios se mezclan con inversiones de máximo rendimiento al estilo colonial, la ‘conquista espiritual’ utiliza a la vez, las

---

<sup>17</sup> John A. Hobson, *opus cit.*, p. 25-32.

‘misiones evangélicas’ y el saber científico y tecnológico, los medios de comunicación tradicional y las nuevas artes de la propaganda.<sup>18</sup>

En el caso específico del imperialismo norteamericano, hace un recuento de los sucesos más importantes así como del entorno. Menciona la importancia del advenimiento del capital monopólico, del MCI, de las nuevas fuentes de energía y de las grandes corporaciones que encontraron su mayor desarrollo en EE.UU.:

Hacia 1880 se había iniciado en el mundo la época del imperialismo con el advenimiento del capital monopólico. Desde los años setenta del siglo XIX había empezado la producción en masa de turbinas y motores de combustión interna, que daban grandes posibilidades al desarrollo de la industria y exigían la explotación de nuevas fuentes energéticas.<sup>19</sup>

Por otro lado, afirma que el imperialismo norteamericano fue el responsable de insertar a toda América Latina en el moderno sistema capitalista mundial mismo que presentó variantes sustanciales por lo menos en tres períodos: a) de 1880 a 1933; b) de 1934 a 1959 y c) el que abarcaba aproximadamente de 1960 hasta el año de 1973. Con respecto al primer período, que es cuando se consolida el paradigma “Detroit-Houston”, menciona que se caracterizó por el uso de una política de expansión marítima y de ocupación militar que sostuvo el gobierno de EE.UU. De esta forma el autor explica cómo se manifestó el imperialismo norteamericano tanto en el ámbito financiero e industrial, así como en el político y militar sobre América Latina, y cómo desplazó a las otras potencias europeas, principalmente a Inglaterra, Francia y Alemania, que representaban entonces su mayor competencia en el continente. Lo más importante es que resalta el advenimiento del capital monopolista respaldado por el aparato político y militar del Estado norteamericano y sobre todo, la aparición de CMN relacionadas con los hidrocarburos y el MCI.

## 2.2 El contexto estadounidense

En el caso del contexto particular norteamericano dentro del imperialismo mundial, un punto crucial es la Guerra Civil de 1861-1865 tras la cual el norte (la Unión) termina por imponer al sur (los Confederados) su proyecto de nación industrial, allanando así el camino para los procesos de concentración y centralización de capital mediante un capitalismo financiero de vanguardia. Según John Saxe-Fernández, en la Guerra Civil se dirimieron los conceptos de nación: el librecambista sureño, y el industrial norteño. Los norteños, basados en el legado de Hamilton y otros federalistas de principios del siglo XIX, pretendían desarrollar un capitalismo moderno mediante el fortalecimiento de un gobierno federal y de una estructura financiera central, emulando a Inglaterra. Los sureños por su parte, basaban su proyecto de nación sobre el legado de los grandes aristócratas y terratenientes virginianos como Jefferson, Madison y Monroe, quienes mantuvieron el control político de la joven nación en sus inicios. Estos virginianos esclavistas pretendían insertar al país en la división internacional del trabajo como grandes productores agrícolas y mineros, mediante un capitalismo menos avanzado muy de acuerdo con la ideología dominante del libre cambio auspiciada desde Londres.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> Pablo González Casanova, *opus cit*, p. 11.

<sup>19</sup> *Ibid*, p. 15.

<sup>20</sup> Ver para mayores detalles el capítulo titulado “Ciclos de industrialización y desindustrialización: una lectura desde Hamilton” pp. 245-268 por John Saxe-Fernández en John Saxe-Fernández y James Petras,

A partir del triunfo del norte, EE.UU. logra convertirse a lo largo de las décadas restantes del s. XIX en la primera potencia industrial y posteriormente financiera del mundo. Esta transición es ilustrada por Walter Lafeber quien explica también el impacto que tuvo precisamente la Guerra Civil. Argumenta que ésta proveyó el impulso inicial para grandes empresas como la acerera de Andrew Carnegie, el mayor productor de hierro y acero quien apoyado por el Estado prosperó en el negocio durante esta guerra. John D. Rockefeller, por su parte, después de haberse encontrado los primeros yacimientos de petróleo en Pensilvania durante 1859, comenzó a combinar sus cinco refinerías durante esa guerra civil. Ya para el año de 1865, el petróleo se posicionaba en el sexto lugar de la lista de las exportaciones estadounidenses y Rockefeller comenzó entonces el imperio global de la *Standard Oil*. Paralelamente, la guerra detonó el mismo dramático y acelerado desarrollo en otras industrias, como la del refinado de azúcar entre otras.<sup>21</sup>

Todos los grandes negocios dentro de estas industrias pero de manera especial la del acero y la del petróleo, de acuerdo con Lafeber, colocaron los cimientos sobre los que se construyó la superpotencia económica mundial del s. XX (EE.UU.). La Guerra Civil aceleró el proceso, que es completado en gran parte por la intervención directa del gobierno de EE.UU., a través de un claro proteccionismo, reflejado en legislaciones para garantizar mano de obra barata, bajos impuestos, un gran sistema ferroviario, ayuda financiera y barreras arancelarias a los productos extranjeros.<sup>22</sup> EE.UU. se convierte así en una gran potencia entre 1865 y 1896, y lo logra a pesar de que tuvo que soportar depresiones y la violenta represión de clase.<sup>23</sup> De tal manera que vivieron los mejores y los peores tiempos; por un lado se multiplicó la producción y exportación de los principales productos agrícolas además del acero y del petróleo, pero por el otro, la misma explotación de la fuerza laboral y la sobreproducción provocaron el estancamiento económico, desempleo y conflictos sociales como huelgas y su represión policial-militar de clase.<sup>24</sup>

Lafeber concluye que EE.UU. entonces se convirtió en una gran potencia al mismo tiempo que su sistema se vio impactado por el conflicto de clase. El sistema sobrevivió debido a que su producción era abrumadoramente exitosa. Además, agrega que a pesar de que la población se duplicó, algunos negocios necesitaban más mercados externos:

La nueva industria del hierro y el acero exportó el 15 por ciento de sus bienes para fines de siglo, los fabricantes de máquinas de cocer el 25 por ciento, los refinadores de petróleo el 57 por ciento de su aceite para la iluminación. Los agricultores dependían de mercados externos volátiles e impredecibles para colocar tanto como un cuarto de su producción de trigo. Entre 70 y 80 por ciento de la producción del cultivo de algodón iba al exterior. Al aumentar los campos de cultivo de trigo en Rusia y Argentina al final del siglo XIX y al competir en los mercados mundiales el algodón de Egipto y de la India; los norteamericanos se dieron cuenta de la dura realidad de cuanto el desarrollo en el exterior afectaba sus vidas cotidianas [...].<sup>25</sup>

---

Globalización, imperialismo y clase social, Grupo Editorial Lumen Humanitas, Buenos Aires-México 2001, 342 pp.

<sup>21</sup> Walter Lafeber, The American Age: United States foreign policy at home and abroad since 1750, Ed. W.W. Norton & Company, Nueva York y Londres 1989, pp. 148-149.

<sup>22</sup> *Ibid*, p. 149.

<sup>23</sup> Ver también el libro de Howard Zinn, la otra historia de los Estados Unidos, Ed. Siglo XXI, México D.F. 1999, 519 pp.

<sup>24</sup> Walter Lafeber, *opus cit*, pp. 150-152.

<sup>25</sup> *Ibid*, P. 152-153.



Podemos apreciar entonces en el caso del contexto histórico particular de EE.UU. la forma en que están presentes los elementos y contradicciones existentes a nivel mundial en esta fase imperialista del capitalismo: por un lado, la competencia mundial en la búsqueda y control de nuevos mercados en todas las regiones del mundo, así como los problemas derivados de la superproducción a falta de éstos; por el otro, las contradicciones internas de clase que se dan precisamente por la concentración y centralización del capital que van generando el descontento social, y por tanto el estallamiento de múltiples huelgas y enfrentamientos en diferentes ciudades del país con sus respectivos saldos de muertos. De hecho el autor, al referirse a aquellos desafortunados agricultores y granjeros que se fueron a la bancarrota en este período señala que:

Estas víctimas encontraron poca simpatía por parte de sus representantes en Washington. Como vívidamente lo demostraron la tarifa de la Guerra Civil y la legislación en materia de ferrocarriles, el sistema político así como el económico estaba cayendo bajo el control de los nuevos líderes corporativos. Los funcionarios que hacían la política exterior normalmente compartían los puntos de vista de aquellos que mandaban dentro de la comunidad de los negocios.<sup>26</sup>

Dentro de este contexto mundial, sobre todo por las circunstancias a raíz de la fuerte competencia inter-capitalista, así como de la tremenda necesidad de los grandes negocios de las diferentes industrias de nuevos mercados en el exterior; es como surgen las CMN casi tal y como las conocemos hoy en día. Son precisamente las grandes empresas petroleras fundadoras de esta industria, entre otras, las que van a dar este paso en la organización empresarial mundial, como bien lo ilustra Laféber:

Algunos negocios encontraron una nueva forma de capturar mercados en el exterior. En los años de la década de 1880, se volvió posible por primera vez hablar de corporaciones multinacionales norteamericanas. Compañías líderes como Singer Sewing Machine, McCormick Farm Machinery, Standard Oil, y Kodak Camera directamente invirtieron en el exterior para ellas poder más fácilmente vender sus productos allá.<sup>27</sup>

Reflexionando sobre esta nueva modalidad Yergin recuerda que:

En 1888, los Rothschild dieron un nuevo paso en la competencia; establecieron sus propias empresas de importación y distribución en Gran Bretaña. La 'Hermanos Nobel' hizo lo mismo. Finalmente sacudida por la acción, la Standard creó su primera 'filial' extranjera, la Anglo-American Oil Company, justamente veinticuatro días después de la organización oficial de la nueva empresa de los Rothschild en Gran Bretaña. También estableció nuevas afiliadas en el continente, empresas mixtas en las que compartían la propiedad con los distribuidores locales líderes. La Standard Oil se había convertido en una verdadera empresa multinacional.<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> *Ibid*, p. 153.

<sup>27</sup> *Ibid*, p. 154.

<sup>28</sup> Daniel Yergin, La historia del petróleo: la lucha voraz por el dinero y el poder desde 1853 hasta la guerra del golfo, Ed. Vergara, Buenos Aires 1992, p. 80.

C. Wright Mills<sup>29</sup>, pone mayor énfasis en las condiciones específicas dentro del contexto norteamericano que favorecieron la formación de grandes corporaciones y fortunas, explicando así la aparición de los “muy ricos” y sus grandes concentraciones de capital sin precedente en la historia moderna mundial. Desde la perspectiva de la sociología, Mills analiza las razones por las que surgieron grandes capitalistas que amasaron enormes fortunas dentro de la sociedad norteamericana. Mills confronta dos visiones distintas que tratan de explicar la formación de fortunas. La de Gustavus Myers quien se refiere a los grandes magnates como los potentados del robo, y por otro lado, la visión basada en las teorías de Joseph Schumpeter en la que los grandes capitalistas son considerados como aquéllos que se encuentran en el centro de la destrucción creadora y promueven la introducción de innovaciones.

En primer lugar, Mills escribe sobre la visión de Myers en la que exhibe a los magnates de la posguerra de Secesión como grandes ladrones:

Explotaban los recursos nacionales, desencadenaban entre sí guerras económicas, formaban coaliciones, convertían en capital privado la riqueza pública y empleaban todos los procedimientos para conseguir sus fines. Hacían convenios con los ferrocarriles para conseguir rebajas, compraban periódicos y directores; mataban los negocios independientes que les hacían la competencia y empleaban a abogados de talento y estadistas de reputación para sostener sus derechos y garantizar sus privilegios.<sup>30</sup>

Por otro lado, expone aquélla que busca sustento en las teorías económicas de Schumpeter:

De acuerdo con esta opinión, que ha sido sustentada con gran talento [la opinión que dice que más allá de los aspectos morales, legales y éticos hay que considerar lo de la función que estos opulentos magnates han realizado en su tiempo y lugar] por Joseph Schumpeter, se consideran a los gigantes de la riqueza como hombres situados en los puntos focales de la “corriente perenne de innovaciones” que fluye a través de la época de esplendor del capitalismo. Por su personal perspicacia y su esfuerzo supernormal, crearon y unificaron empresas particulares que encarnan nuevas técnicas industriales y financieras o maneras nuevas de usar las antiguas. Estas técnicas y las formas sociales que han asumido son los verdaderos motores del progreso capitalista, y los grandes magnates que las crearon y las gobiernan son los que marcan el paso al movimiento capitalista mismo. De esta manera, Schumpeter combina una teoría del progreso capitalista con una teoría de la estratificación social para explicar, y en realidad para celebrar, la “destrucción creadora” de los grandes hombres de empresa.<sup>31</sup>

Con respecto a las dos visiones Mills explica que:

Myers se interesa sobre todo por las condiciones legales y las violaciones de las leyes, y por los rasgos psicológicos más brutales de los hombres; Schumpeter se interesa por el papel de éstos en el mecanismo tecnológico y económico de las diferentes fases del capitalismo, aunque también él se siente libre y cómodo con

---

<sup>29</sup> Ver C. Wright Mills, *La élite del poder*, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 7ª reimpresión, 1978, 388 pp. De manera especial revisar el capítulo titulado “Los muy ricos”. Ver también Howard Zinn, *opus cit.*, el capítulo titulado “los barones y los rebeldes” pp. 189-220.

<sup>30</sup> C. Wright Mills, *opus cit* p. 96

<sup>31</sup> *Ibid*, p. 97.

sus valoraciones morales, al creer que únicamente individuos de superior perspicacia y energía en cada generación son elevados hasta la cumbre por el mecanismo que se supone crean ellos y cuyo centro ocupan.<sup>32</sup>

En este mismo sentido, Mills hace una crítica al observar cómo el mundo intelectual ha modificado sus opiniones sobre los círculos de los grandes negocios de los que forman parte los muy ricos, es decir, cómo se va dando la tendencia entre los académicos que poco a poco se fueron alejando de la primera visión del tipo de la de Myers y se han ido inclinando por una explicación más del estilo de la de Schumpeter. Explicación que transforma a los ladrones potentados en héroes económicos constructivos, olvidando los hechos turbios del pasado.<sup>33</sup> Después de todo lo anterior, Mills llega a una conclusión que puede solucionar la cuestión acerca de cuál de estas visiones es más útil para explicar la existencia de los muy ricos:

La clave más útil, y la que más fácilmente encuentra apoyo en la mentalidad moderna, la proporcionan circunstancias más objetivas. Debemos comprender la estructura objetiva de oportunidades, así como los rasgos personales que permiten a ciertos individuos, y los incitan a explotar esas oportunidades objetivas que la historia económica les ofrece. Ahora bien, es perfectamente obvio que los rasgos personales necesarios para subir y para mantener su posición entre gangsters han de ser diferentes de las necesarias para triunfar entre pacíficos pastores. Es igualmente obvio que en el capitalismo norteamericano los individuos que se elevaron en 1870 necesitaban cualidades diferentes de los que se elevaron ocho décadas más tarde. Por consiguiente, parece que no viene al caso buscar la clave para explicar el fenómeno de los muy ricos en los resortes secretos de sus personalidades y costumbres.<sup>34</sup>

Así, dentro de lo que Mills llama la estructura objetiva de las oportunidades en EE.UU., menciona dos elementos básicos: los hechos relativos a la población y los recursos, y la existencia de un gobierno complaciente. La combinación de estos elementos da como resultado las grandes acumulaciones. Sin embargo, antes de hablar sobre esos factores, Mills explica de manera general por qué fortunas de ese tipo se dieron en este país y no en otro lugar:

Las grandes fortunas norteamericanas son aspectos de un tipo especial de industrialización que tuvo lugar en un país determinado. Este tipo de industrialización, que comprende empresas absolutamente privadas, permitió a los individuos ocupar posiciones estratégicas desde las que pueden dominar los fabulosos medios de producción de que dispone el hombre; una fuerza de la ciencia y del trabajo, controla la relación del hombre con la naturaleza, y saca de ella millones.<sup>35</sup>

Con respecto a los hechos relativos a la población y los recursos Mills señala:

Los hechos básicos del caso son más bien sencillos. Había un dominio continental lleno de recursos naturales intactos, en el cual inmigraron millones de almas. Como la población aumentaba constantemente, el valor de la tierra subía del mismo modo. Al aumentar la población formó en seguida un mercado

---

<sup>32</sup> *Ibid*, p. 97.

<sup>33</sup> *Ibid*, p. 96.

<sup>34</sup> *Ibid*, p. 98.

<sup>35</sup> *Ibid*, p. 99.

creciente para los productos de la tierra y de la industria, y una provisión cada vez mayor de mano de obra. Como el sector agrícola de la población aumentaba sin cesar, los industriales no dependían de sus propios obreros de las fábricas y las minas para tener mercado.<sup>36</sup>

Y con respecto al otro factor relacionado con la existencia de un gobierno complaciente indica que:

Estos hechos relativos a la población y a los recursos no conducen por sí mismos a las grandes acumulaciones. Para esto se necesita una autoridad política complaciente. No es necesario referir anécdotas sobre las ilegalidades legales y las ilegalidades manifiestas que los muy ricos de cada una de nuestras tres generaciones han practicado con éxito, porque son muy conocidas. [...]. Pero los hechos generales son claros: los muy ricos se valieron de las leyes vigentes, las burlaron y violaron e hicieron que se promulgaran leyes para su beneficio directo. El estado garantizó el derecho de la propiedad privada; legalizó la existencia de las sociedades anónimas, y con nuevas leyes, interpretaciones e incumplimientos hizo posible su creación. En consecuencia, los muy ricos pudieron emplear el artilugio de la sociedad anónima para emprender muchas aventuras a la vez y especular con el dinero de otras personas. Al ser declarado ilegal el *trust*, la legislación sobre compañías y acciones permitió que una sociedad pudiera tener legalmente acciones de otra. No tardó “la formación y financiación de compañías por acciones en ofrecer el modo más fácil de hacerse rico rápidamente que haya existido nunca legalmente en los Estados Unidos”.<sup>37</sup>

Estos son los diferentes procesos y condiciones históricas del contexto norteamericano en el cual se va a desarrollar tanto la industria petrolera como la automotriz de una manera sin igual en todo el mundo. Este desarrollo se lleva a cabo a partir de la aparición de grandes magnates industriales y financieros, la consecuente formación de CMN, y sobre todo, su relación con un Estado complaciente y protector de sus intereses dentro de un país de dimensiones continentales lleno de recursos naturales intactos y creciente población. De hecho, la relación entre las CMN y el Estado es crucial en el desarrollo del paradigma “Detroit-Houston” y ello es parte de un desarrollo más amplio detectable a lo largo del s. XX, entre los monopolios y oligopolios y el Estado. Esta vinculación en EE.UU. es mejor descrita como el “Triángulo de hierro”. Este concepto es utilizado dentro de la Ciencia Política de EE.UU. para describir una relación políticamente interdependiente entre el poder ejecutivo y su burocracia federal, los intereses privados de las CMN y el poder legislativo a través de los comités y miembros claves del congreso. Por tanto, el “Triángulo de hierro”, juega un papel central como “modus operandi” en el desarrollo del fenómeno imperial-monopolista en EE.UU., dentro del cual se ha fortalecido el paradigma petrolero-automotriz como se verá con más detalle en los siguientes capítulos.<sup>38</sup>

---

<sup>36</sup> *Ibid*, p. 100.

<sup>37</sup> *Ibid*, p. 100.

<sup>38</sup> Sobre el “modus operandi” del capital monopolista, consultar John Saxe-Fernández, “Presidencia imperial y capital monopolista”, Mundo Siglo XXI, Revista del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional, No. 4, México 2006, pp. 13-19. En este trabajo rescata el concepto del “triángulo de hierro” y lo explica detalladamente. También consultar su reciente libro, Terror e Imperio: la hegemonía política y económica de Estados Unidos, Ed. Random House Mondadori, México D.F., 2006, pp. 121-148.

### 3. Los diferentes enfoques para el análisis

#### 3.1 El esquema explicativo para el análisis del capital monopolista

Paul Sweezy y Paul Baran plantean un esquema explicativo adecuado para el estudio del capital monopolista que, de acuerdo con ellos, alcanza su forma más avanzada dentro de EE.UU. durante todo el siglo XX, pero que surge junto con el desarrollo del imperialismo de fines del XIX.<sup>39</sup> De acuerdo con los autores, el capitalismo monopolista es un sistema formado principalmente por corporaciones gigantes. Por lo tanto, la unidad de análisis es la corporación gigante, como ellos denominan esa unidad. La tesis central de los autores es que:

De acuerdo con este modelo, el crecimiento del monopolio crea una tendencia fuerte al aumento de los excedentes, sin aportar al mismo tiempo los mecanismos adecuados para la absorción de éstos. Pero el excedente que no se absorbe es también excedente que no se produce; es meramente excedente potencial, y deja su huella estadística no en las cifras de las utilidades e inversión, sino más bien en las cifras de desocupación y de capacidad productiva que no se utilizan.<sup>40</sup>

Según los autores, el crecimiento de los monopolios empezó en 1870 y ha continuado — aunque a un paso irregular — hasta ahora. Así, la tendencia a generar excedentes ha estado en operación desde entonces y su fuerza ha ido aumentando constantemente. Sin embargo, durante este tiempo existió una fuerza que la restringía y que impidió que este tipo de capitalismo — con sus crecientes efectos deprimentes — estancara a la economía de EE.UU. antes de finalizar el siglo XIX. De la misma forma, ayudó a que el capitalismo en sí sobreviviera para la segunda mitad del siglo XX. Esta fuerza es causada por ciertos estímulos externos que han contrarrestado los efectos depresivos y han permitido el crecimiento rápido de la economía durante las últimas décadas del siglo XIX y las dos terceras partes del siglo XX, con interrupciones importantes. Estos poderosos estímulos externos que ellos identifican son de dos clases: 1) innovaciones “que hacen época” y 2) las guerras y sus consecuencias.

- 1) Llamamos innovaciones “que hacen época” aquellas que sacuden todo el patrón de la economía, creando así vastas salidas a la inversión, además del capital que absorben directamente. Claramente, para que una innovación amerite esta designación debe afectar profundamente tanto la localización de la actividad económica como la composición de la producción. Mientras haya lugar a discusión [...] respecto al impacto de las innovaciones en la historia del capitalismo, argumentamos que solamente hay tres que en realidad podrían clasificarse en la primera categoría: la máquina de vapor, el ferrocarril y el automóvil. Cada uno de éstos produjo una alteración radical en la geografía económica, con sus concomitantes migraciones internas y la formación de nuevas comunidades; cada uno de éstos requirió o hizo posible la producción de numerosos bienes y servicios nuevos; cada uno agrandó el mercado, directa o indirectamente, de toda una gama de productos industriales.<sup>41</sup>

---

<sup>39</sup> Ver Paul Baran y Paul Sweezy, *opus cit.*

<sup>40</sup> *Ibid.*, p. 174.

<sup>41</sup> *Ibid.*, p. 175.

Son precisamente estas innovaciones “que hacen época” las que conectan al esquema explicativo de Sweezy y Baran con el enfoque de los paradigmas de Kuhn y el de las innovaciones tecnológicas de Alejandro Nadal, abordado más adelante.<sup>42</sup> De la misma manera, el esquema del capital monopólico da el marco dentro del cual se desarrolla el paradigma “Detroit-Houston” impulsado por los intereses creados y la compleja relación entre el Estado y las CMN, especialmente en EE.UU. bajo el llamado “Triángulo de hierro”. Este esquema explicativo propuesto por Baran y Sweezy sigue la corriente del análisis marxista del capitalismo, sin embargo, como ellos mismos lo mencionan, está adaptado a una nueva realidad y espacio geográfico dentro del desarrollo del capitalismo en el que las condiciones y circunstancias son distintas a las que pudo observar Karl Marx en su tiempo.

Marx tomó su modelo teórico del sistema capitalista competitivo de un estudio de la Gran Bretaña, el país capitalista más rico y más desarrollado de su época. Ello era necesario e inevitable. Y sobre el mismo principio debe basarse un modelo teórico del sistema capitalista monopolista en el estudio de Estados Unidos, país que está actualmente tan adelantado en relación con otros países, en términos de desarrollo capitalista, como lo estuvo la Gran Bretaña en el siglo diecinueve.<sup>43</sup>

La importancia del análisis de las corporaciones gigantes — uno de los elementos centrales del paradigma — y su relación con el Estado enmarcadas dentro de esta fase del capitalismo es crucial, ya que nos define a los actores centrales de carne y hueso que están presentes a lo largo de todo el proceso de consolidación del paradigma y cuyos intereses creados repercuten directamente en el ámbito político y social mundial.

Por lo tanto, es necesario tener presente en todo momento la estrecha conexión entre los procesos económicos, políticos y sociales. De esta manera, es importante rescatar algunas reflexiones básicas provenientes de la propuesta planteada por Ellen Meiksins Woods, con respecto al asunto de no dividir rígidamente el estudio del capitalismo en esferas inconexas:

El marxismo, desde Marx, con frecuencia ha perdido de vista su proyecto teórico y su carácter político por antonomasia. En particular, ha habido una tendencia a perpetuar la separación conceptual rígida de lo “económico” y lo “político”, que tanto ha beneficiado a la ideología capitalista desde que los economistas clásicos descubrieron la “economía” en abstracto y empezaron a despojar al capitalismo de su contenido social y político.<sup>44</sup>

Contrario a esto, la autora propone que en lugar de separar lo económico y lo político en el capitalismo, es mejor hacer una diferenciación de las funciones políticas mismas y su asignación a la esfera privada económica y a la esfera pública del estado. Al expresar su idea central de que el ámbito económico descansa firmemente sobre el político, subraya que Marx insistió en que el capital es una relación de producción social.<sup>45</sup> Estas ideas concuerdan con el esquema de Sweezy y Baran:

---

<sup>42</sup> Léase Alejandro Nadal Egea, Arsenales nucleares: tecnología decadente y control de armamentos, El Colegio de México, México DF 1991, 438 pp.

<sup>43</sup> Paul Baran y Paul Sweezy, *opus cit.*, p. 11.

<sup>44</sup> Ellen Meiksins W., Democracia contra capitalismo, la renovación del materialismo histórico, Ed. Siglo XXI, México 2000, p. 25.

<sup>45</sup> *Ibid*, p. 33.

La diferenciación de la esfera económica en el capitalismo puede resumirse de la siguiente manera: las funciones sociales de producción y distribución, la extracción de excedentes y la apropiación, y la asignación de la fuerza de trabajo social están, por así decirlo, privatizadas, y se logran por medios no autoritarios y no políticos. En otras palabras, la asignación social de recursos y fuerza de trabajo no tiene lugar, en su conjunto, por medio de dirección política, deliberación comunal, deber hereditario, costumbres u obligaciones religiosas, sino más bien a través de los mecanismos de intercambio de mercancías. Los poderes de la apropiación de excedentes y la explotación no descansan directamente en las relaciones de dependencia jurídica o política, sino que se basan en una relación contractual entre los productores “libres” – jurídicamente libres, y libres de los medios de producción – y un apropiador que tenga propiedad privada absoluta sobre los medios de producción.<sup>46</sup>

De acuerdo con lo anterior, explica cómo es que la esfera económica descansa en la política y por lo tanto explica el papel central del Estado:

La esfera política en el capitalismo tiene un carácter especial porque el poder coercitivo que respalda la explotación capitalista no está manejado directamente por el apropiador y no se basa en la subordinación política o jurídica del productor a un amo. Pero siguen siendo esenciales un poder coercitivo y una estructura de dominio, aunque la libertad y la igualdad del intercambio entre capital y fuerza de trabajo significa que el “momento” de coerción está separado del “momento” de apropiación. La propiedad privada absoluta, la relación contractual que une al productor con el apropiador, el proceso de intercambio de mercancías, requieren las formas legales, el aparato coercitivo, las funciones de vigilancia del estado. Históricamente, el estado también ha sido esencial para el proceso de expropiación, que es la base del capitalismo. En todos esos sentidos, pese a su diferenciación, la esfera económica descansa firmemente en la esfera política.<sup>47</sup>

A manera de conclusión sobre el punto de la diferenciación, Meiksins sintetiza de la siguiente manera:

En un sentido, entonces, la diferenciación de lo económico y lo político en el capitalismo es, para ser más precisos, una diferenciación de las funciones políticas mismas y su asignación separada a la esfera privada económica y a la esfera pública del estado. Esta asignación separa las funciones políticas que tienen que ver más inmediatamente con la extracción y la apropiación de excedentes de aquellas con un propósito comunitario más general. Esta formulación, que sugiere que la diferenciación de lo económico es en realidad una diferenciación dentro de la esfera política, es en ciertos aspectos más adecuada para explicar el proceso único del desarrollo occidental y la naturaleza especial del capitalismo. Por lo tanto, quizá sea útil esbozar este proceso histórico de diferenciación antes de ver más de cerca el capitalismo.<sup>48</sup>

Tras lo anterior, queda claro que el esquema explicativo para el análisis del capital monopolista propuesto por Baran y Sweezy es sumamente útil para comprender la dimensión económica y política del paradigma petrolero-automotriz consolidado en EE.UU.

---

<sup>46</sup> *Ibid*, p. 37.

<sup>47</sup> *Ibid*, p. 37.

<sup>48</sup> *Ibid*, p. 39.

### 3.2 El enfoque para el análisis de las innovaciones tecnológicas

El factor tecnológico dentro de las teorías de desarrollo económico ha jugado un papel cada vez más importante, al existir así dentro del campo de la teoría económica diferentes escuelas que han abordado el tema. De acuerdo con Francisco R. Sagasti y sus colaboradores, entre estas corrientes se encuentran la neoclásica, la schumpeteriana, la escuela estructuralista de la CEPAL y la escuela neomarxista.<sup>49</sup>

Según Sagasti, dentro de la visión de la teoría neoclásica, el cambio técnico es enfocado en función del comercio internacional. Desde esta perspectiva, las innovaciones tecnológicas son consideradas como un factor más dentro del esquema de las ventajas comparativas. Entonces, la posesión de una tecnología superior es una ventaja que se añade a aquellas que puede brindar el entorno físico y la riqueza en recursos humanos y de capital. Sin embargo, esta ventaja comparativa se va erosionando con el tiempo a medida que se difunden e imitan las innovaciones tecnológicas. Por ende, se hace necesaria la inversión constante de capital en innovación tecnológica para seguir manteniendo u obteniendo ventajas comparativas.<sup>50</sup>

En el texto de Sagasti se explica que desde el punto de vista de la teoría de Schumpeter — que es una de las corrientes más importantes surgida originalmente dentro de la escuela neoclásica, pero que logra romper con la visión del análisis estático de ésta —, la innovación tecnológica es considerada como el motor que permite la evolución del sistema capitalista. Joseph Schumpeter, según los autores, trataba de encontrar un patrón dentro del desarrollo del capitalismo en el cual, en determinados momentos las innovaciones y aquellos que las introducen logran provocar un salto cualitativo que produce un cambio en la estructura económica.

De acuerdo con Sagasti y sus colaboradores, a partir de este proceso que Schumpeter denomina como de “destrucción creadora”, la introducción de innovaciones provoca cambios en la estructura de la economía en donde prácticamente son demolidas viejas prácticas o modelos que se vuelven obsoletos y en su lugar se establecen nuevos. En este sentido, Schumpeter considera a las innovaciones como detonadores de estos cambios estructurales y como parte esencial para el continuo desarrollo y evolución del mismo sistema capitalista. Se define así a la innovación como el establecimiento de una nueva función de producción y como la causa principal de las oscilaciones y los desequilibrios que caracterizan al sistema capitalista.<sup>51</sup>

La teoría schumpeteriana de la innovación postula 3 presupuestos básicos. Primero, que las innovaciones implican la construcción de nuevos equipos y plantas — o la reconstrucción de los antiguos — con el consiguiente requisito de inversiones sustantivas y de tiempo. Esto implica restringir el concepto de innovación a un cambio del primer orden en la función de producción. Segunda, Schumpeter considera que toda innovación se encuentra incorporada en una firma fundada con tal propósito, sobre todo porque ninguna firma que sea meramente conducida por sus cauces establecidos, no importa cuán eficaz sea la administración de su rutina empresarial, continuará siendo fuente de utilidades en la sociedad capitalista, y a cada una de ellas les llegará el día en que dejen de pagar intereses e incluso depreciación. Tercero, presupone que las innovaciones siempre vienen asociadas a la aparición de nuevos líderes, incluido aquí el caso

---

<sup>49</sup> Ver Francisco R. Sagasti, (coordinador), El factor tecnológico en la teoría del desarrollo económico, Ed. El Colegio de México, Jornadas 94 COLMEX, México 1981.

<sup>50</sup> Francisco R. Sagasti, *opus cit.*, pp. 22-23.

<sup>51</sup> *Ibid.*, p. 29.



en que una nueva persona se hace cargo de una vieja firma (lo cual sería una excepción al segundo presupuesto).<sup>52</sup>

Para Sagasti, desde la perspectiva de la escuela de la CEPAL, la tecnología moderna es parte de un proceso histórico en el que el desarrollo y el subdesarrollo son los dos lados de la misma moneda.<sup>53</sup> Esta escuela pone énfasis en las condiciones estructurales que caracterizan el subdesarrollo de los países latinoamericanos y que son resultado de su evolución histórica y de su inserción en la economía mundial. Por tanto, la creación y difusión de innovaciones tecnológicas irradiadas desde los países capitalistas centrales, ha generado un proceso que tiende a crear un sistema económico mundial en el que se agravan las diferencias entre los países subdesarrollados y los desarrollados, así como la dependencia de los primeros en los segundos.<sup>54</sup>

Desde el punto de vista de las corrientes de corte marxista, según Sagasti, la innovación tecnológica es considerada como uno de los medios a través de los cuales el capitalista puede reducir sus costos de producción y consecuentemente incrementar sus ganancias. Lo anterior responde a la naturaleza misma del sistema capitalista en que la necesidad de acumular plusvalía y capital conduce al empresario a acelerar la concentración de trabajadores y medios de producción bajo su poder. Así, el progreso técnico permite reducir el valor de la fuerza de trabajo. Por otro lado, los procesos de concentración y centralización de capital se relacionan con la aparición de la industria moderna de gran escala y por ende de las CMN, y la transición al capital monopólico. No obstante, dentro de esta escuela Sagasti y sus colaboradores encuentran una contradicción al tener el mismo progreso tecnológico un doble efecto ante la acumulación de capital:

Vista desde la perspectiva tecnológica, esta contradicción central del capitalismo puede ser expresada de la siguiente manera: el proceso de acumulación de capital, y el impulso hacia las utilidades aceleran el desarrollo tecnológico a la vez que lo frenan. De un lado el progreso técnico – que en el contexto capitalista tiende a reducir el valor del trabajo incorporado a la producción – apoya el proceso de acumulación al incrementar la productividad del trabajo gracias a la aplicación de la ciencia a la tecnología y de allí a la producción. De otro lado el progreso tecnológico traba el proceso de acumulación de capital, necesaria para adquirir los medios de producción (activos fijos) en relación con la que se requiere para emplear esos medios de producción. Es así que como resultado del progreso técnico se requieren cantidades cada vez mayores de capital para mantener una tasa de ganancia constante, y el capitalista se verá obligado a dedicar una proporción creciente de sus utilidades a la inversión en medios de producción.<sup>55</sup>

Se establece así la incidencia del problema de las tasas decrecientes de ganancias como la causa principal de la transición del capital competitivo al monopólico mediante la centralización de capital:

Los esfuerzos por combatir esta tasa decreciente exigen una mayor concentración de medios de producción, lo cual conduce a cada vez mayores escalas de producción, y a una cada vez más intensa centralización de capitales, de modo que ellos pueden ser asignados con mayor “eficiencia” para sostener la

---

<sup>52</sup> *Ibid*, pp. 29-30.

<sup>53</sup> Sagasti menciona como los autores principales de la corriente de la CEPAL a Prebisch, Pinto y Furtado.

<sup>54</sup> *Ibid*, p. 51.

<sup>55</sup> *Ibid*, pp. 106-107.

tendencia de la tasa de ganancia. Es así como aparece la transición del capital competitivo al monopolístico, y esta aparición ocurre históricamente en los últimos decenios del siglo pasado y los primeros del actual.<sup>56</sup>

Así, las diferentes escuelas dentro de la teoría económica han abordado el tema del progreso tecnológico de distintas maneras, al aportar elementos que han sido retomados por diversos autores para el análisis concreto de innovaciones específicas dentro de diferentes industrias.

Retomando el enfoque propuesto por la teoría de Schumpeter, según Alejandro Nadal Egea, se ha dado una larga lista de autores a través de las décadas que han rescatado esta teoría y la han ido modificando o adaptando según al caso al que se aplique.<sup>57</sup> Es así que basado en los estudios y avances dentro de esta corriente y sus teóricos, Nadal aplica este enfoque al análisis concreto de cuatro innovaciones tecnológicas dentro del campo del armamento nuclear: bombarderos estratégicos, misiles balísticos, bombas de fisión y submarinos estratégicos. De hecho, llega a mencionar a Baran y a Sweezy como autores que se vinculan de alguna forma con la corriente centrada en el análisis del cambio técnico, haciendo énfasis en el corte marxista de éstos. Por tanto, confirma el vínculo y compatibilidad que existe entre el esquema explicativo del capital monopolista propuesto por estos autores que tiene como referente a la escuela marxista y el análisis del cambio técnico, derivado de la escuela de Schumpeter.

Dentro del esquema de análisis propuesto por Nadal, este autor afirma que en primer lugar es necesario jerarquizar las innovaciones técnicas en básicas e incrementales y en segundo lugar, entender que cada innovación básica sigue un sendero o trayectoria en su desarrollo. Con respecto a las jerarquías de las innovaciones, explica que las innovaciones básicas provocan cambios profundos y generan nuevas estructuras económicas, mientras que otras solamente representan alteraciones marginales — innovaciones incrementales — en dichas estructuras ya existentes.<sup>58</sup> El autor define a las innovaciones básicas como aquellos procesos técnicos capaces de transformar la estructura productiva, reorganizar la matriz de relaciones inter-industriales y abrir nuevos espacios económicos. Así mismo, afirma que en el desarrollo del capitalismo, éstas constituyen el soporte técnico de las oleadas de expansión económica.<sup>59</sup> Finalmente con respecto al sendero que cada innovación básica recorre — vista como un proceso —, el autor lo sintetiza de la siguiente manera:

...se puede decir que una innovación recorre una trayectoria que pasa por tres etapas. En la primera, las pocas aplicaciones y los desequilibrios tecnológicos existentes hacen que se presenten muchas oportunidades para introducir innovaciones incrementales o marginales que mejoran el desempeño. Pero la novedad e inexperiencia hacen que el proceso sea lento. En la segunda etapa se acelera el ritmo de introducción de cambios técnicos que mejoran el desempeño de la innovación básica. Algunas de estas innovaciones menores eliminan desequilibrios tecnológicos. La difusión de la innovación se intensifica y los imitadores se multiplican. En la tercera etapa las posibilidades de mejorar el

---

<sup>56</sup> *Ibid*, pp. 108-109.

<sup>57</sup> Alejandro Nadal menciona a autores como Graham, Mckenzie, Kuznetz, Nathan Rosenberg, Hollander y Giovanni Dosi entre los que han profundizado más sobre esta línea de pensamiento. Ver Alejandro Nadal Egea, *opus cit.*

<sup>58</sup> *Ibid*, p. 8.

<sup>59</sup> *Ibid*, p. 25.

desempeño de la innovación básica se reducen; se dice que la innovación alcanza su fase de rendimientos decrecientes.<sup>60</sup>

Es así como Nadal define lo que es una trayectoria tecnológica. De hecho, menciona a Giovanni Dosi, quien identificaba cierta similitud que liga el enfoque del cambio técnico y el estudio de trayectorias tecnológicas con el enfoque de los paradigmas de Thomas Kuhn:

Para Dosi, 1982, la trayectoria tecnológica se asemeja a la noción de paradigma (en el sentido de Kuhn, 1971, y consiste en la repetición de una solución tecnológica a un problema).<sup>61</sup>

La idea central es que a partir de que se da una innovación básica, es seguida por una serie de innovaciones incrementales que van a su vez complementando, enriqueciendo, mejorando o ampliando los alcances de ésta. Lo que desde el enfoque de los paradigmas de Kuhn sería el desarrollo durante el período de ciencia normal. El problema que surge aquí es que a lo largo de la trayectoria tecnológica de una innovación básica, el avance en una misma línea a través de las innovaciones menores se va reduciendo, es decir, el margen de futuro desarrollo de la innovación básica se va agotando. Por lo tanto, llega un punto en el cual las innovaciones incrementales van generando resultados y avances cada vez más decrecientes a un costo cada vez mayor para quien las impulsa. Al final de todo este proceso, se agota la posibilidad de seguir avanzado en una misma línea y es necesario que se dé una nueva innovación básica que abra una nueva línea de desarrollo e investigación para futuras innovaciones incrementales.

En el caso del paradigma petrolero-automotriz, la aplicación de este enfoque propuesto por Nadal es útil para el análisis de la trayectoria de innovaciones tecnológicas básicas concretas que forman parte del núcleo de este paradigma. La más importante de éstas dentro del paradigma es el motor de combustión interna (MCI) propulsado por gasolina. Entonces, mediante la aplicación de este esquema a esta innovación, se puede determinar en términos concretamente tecnológicos cual es la situación dentro de su trayectoria y constatar si ésta se está agotando o no. En el caso de que efectivamente se esté agotando, tendríamos entonces el primer indicador de que el paradigma — del cual este tipo de motor forma parte esencial — va camino a la ruptura, pues tecnológicamente ha llegado a su límite la innovación básica central.

Cabe mencionar que este enfoque aplicado por Nadal tiene sus límites, ya que sólo puede ser útil precisamente desde el aspecto puramente tecnológico y económico. Por tanto el esquema es parcial, ya que las innovaciones tecnológicas así como el mercado no son cosas abstractas e independientes del factor humano que se desenvuelven por sí solos, sino que están ligados y sujetos a los intereses de actores concretos que inciden de manera directa en el desarrollo o estancamiento de éstas y sus trayectorias. En este sentido, es importante para completar dicho análisis, el determinar quiénes son los actores centrales cuyos intereses particulares y poder les permiten ejercer control sobre ciertas innovaciones tecnológicas e incidir por lo tanto en su desarrollo. Por lo tanto, el poder y el control por parte de ciertos actores son dimensiones importantes a considerar dentro del análisis integral de todo este paradigma. De la misma manera, es en este punto en que se debe establecer la conexión

---

<sup>60</sup> *Ibid.* pp. 34-35.

<sup>61</sup> *Ibid.*, p. 33.

entre las trayectorias de las innovaciones tecnológicas y aquellos que las ponen en movimiento.

Con base en lo anterior, están las CMN como actores centrales dentro de un sistema capitalista en su fase monopolista que ponen en marcha, introducen y desarrollan las trayectorias de las innovaciones tecnológicas. Asimismo, son los hombres al frente de estas CMN los que se benefician más de todo el proceso. Por otro lado, es importante no perder de vista la acción del Estado a favor o en contra del desarrollo de las innovaciones tecnológicas, así como la inherente simbiosis entre el poder político del Estado-nación moderno y las clases capitalistas que se da dentro del sistema a nivel mundial. Es así que este esquema, que sigue hasta cierto punto la tradición de la escuela de Schumpeter, es útil para el análisis concreto de innovaciones tecnológicas como el MCI, sin perder de vista su conexión con el dominio del capital monopolista y su entorno político y social internacional.

## **II. El núcleo del paradigma “Detroit-Houston”**

El núcleo del paradigma petrolero-automotriz (“Detroit-Houston”) está conformado por tres elementos básicos: a) la tecnología petrolera centrada en la producción de gasolinas y lubricantes, así como la tecnología del motor de combustión interna (MCI); b) las corporaciones multinacionales (CMN) de las industrias petrolera y automotriz; y c) la compleja relación entre las CMN y el Estado. La tecnología petrolera y automotriz es abordada a partir de un recuento histórico general de sus respectivas industrias que va desde sus inicios hasta cuando el desarrollo paralelo de una y otra se entrelazan definitivamente y se consolida el núcleo. Las CMN son analizadas de acuerdo a sus características esenciales y evolución. Por último, la compleja relación entre las CMN de estas industrias y el Estado es explicada a partir de los hechos históricos, haciendo énfasis en la experiencia dentro del contexto estadounidense en particular y su repercusión en las relaciones internacionales.

### **1. Las industrias petrolera y automotriz en su camino hacia el paradigma**

#### **1.1. La industria petrolera mundial [1859-1930]**

Para entender el surgimiento y desarrollo de la industria petrolera mundial como expresión inequívoca del paradigma “Detroit-Houston” y su impacto global, es necesario comprender el contexto histórico en que se genera, es decir, centrarla dentro del desarrollo del sistema capitalista mundial. Es importante no perder de vista que es un punto dentro del proceso que parte desde la Revolución industrial, hasta su desarrollo durante la fase del capital monopolista e imperialista que continúa hasta nuestros días.

Como lo plantea Krippendorff, el punto nodal de la Revolución industrial consistió en el desarrollo de nuevas fuentes de energía y el uso de máquinas en el proceso de producción. Desde este período del capitalismo los energéticos han sido determinantes en el devenir del sistema. Entre 1750 y 1850 Inglaterra se colocó como la mayor potencia capitalista mediante esta revolución basada en el uso del carbón y en el desarrollo de máquinas de vapor para la industria y el transporte. A medida que se incrementaba la competencia capitalista, así como las tensiones políticas y militares entre las principales potencias europeas, se volvía imperativo desarrollar mejores procesos de producción y medios de transporte basados en nuevas fuentes de energía que permitieran obtener una superioridad con respecto a los rivales.

Durante el último cuarto del siglo XIX, con los descubrimientos de algunas de las características y posibilidades del petróleo y sus derivados, se forja una nueva industria que con el tiempo se convirtió en uno de los puntales de la expansión capitalista desde el mundo desarrollado. El desplazamiento del carbón como la principal fuente de energía por parte del petróleo, constituyó un acontecimiento de enorme impacto económico e histórico internacional.

##### **1.1.1. Antecedentes**

El uso del petróleo encontrado en sus diversas manifestaciones es muy antiguo. Se tienen registros de sus múltiples aplicaciones a lo largo de la historia desde los egipcios, babilonios, chinos y griegos entre otras culturas antiguas pasando por los bizantinos y otros pueblos de la edad media, hasta su utilización en Europa Oriental en el siglo XIX.

Sin embargo, no es sino hasta después de la Revolución industrial que obtiene su lugar central como fuente de energía, materia prima y mercancía. Desde tiempos inmemoriales este recurso encontrado en yacimientos o filtraciones fue aprovechado por sus virtudes medicinales, militares o navales. En el siglo XIX, comenzó a desarrollarse en Europa para el alumbrado residencial y público. Por ejemplo, en algunas regiones del Este como Rumania y parte de lo que hoy es Polonia, ya se explotaban rudimentariamente pozos cavados a mano para extraerlo y obtener lo que después se denominaría comercialmente como queroseno, para su uso en la iluminación.

Paralelamente en EE.UU., se analizaban de una manera más científica las características y las posibilidades comerciales del petróleo. Benjamín Silliman Jr. preparó un informe en 1855 encargado por dos capitalistas visionarios, George Bisell y James Townsend, en el que se confirmaban sus posibilidades comerciales dentro del campo del alumbrado.<sup>62</sup>

## 1.1.2. Los inicios de la industria

### 1.1.2.1. Pensilvania, el Cáucaso y Sumatra

A partir de la perforación del primer pozo petrolero por el Coronel Drake en Titusville en la Región de Oil Creek Pensilvania, EE.UU., en 1859, comenzó la ascendente explotación y desarrollo de refinerías ahí mismo y en otras ciudades como Cleveland, Filadelfia y Pittsburg entre otras. La extracción y refinación del crudo estaba destinada para la iluminación y su emergente mercado a lo largo y ancho de ese país. Con el tiempo, la abundante producción de los campos petrolíferos de Pensilvania y el desarrollo en refinación, distribución y venta del queroseno; abrieron la posibilidad de expandir sus mercados hacia el otro lado del Atlántico. En esta etapa de la industria fue clave el papel que jugó John D. Rockefeller, originario de Cleveland, quien antes de incursionar en el negocio de las refinerías ya había hecho una pequeña fortuna como comerciante de productos agrícolas y materias primas. Dio forma y orden a la industria petrolera, así como también el modelo a seguir a las futuras grandes corporaciones para la brutal acumulación de capital. A partir de la fundación de la *Standard Oil Company* por Rockefeller en 1870 — la cual se transformó más tarde en un *Trust* en 1882 —, emergen los monopolios y el prototipo de corporación multinacional que conocemos hoy en día, así como también de sus eficaces y despiadadas estrategias.<sup>63</sup>

Obviamente la empresa de Rockefeller no era la única productora y refinadora de crudo. En la misma región de Pensilvania existían múltiples productores y refinadores independientes, como la *Pure Oil Company* que trataron de resistir la competencia y los duros embates de la *Standard*. Sin embargo, la mayoría de esos retadores terminaron vendiendo sus refinerías o aliándose a la *Standard*. En este período de la industria petrolera mundial, esta empresa era el actor principal que dio un enorme paso al lograr la integración vertical dentro de este sector convirtiéndose en un monopolio.<sup>64</sup> La producción petrolera de Pensilvania con la *Standard Oil* controlando la mayor parte de su refinación y distribución, la colocó entonces en el centro de esta industria en su etapa inicial.<sup>65</sup>

---

<sup>62</sup> Ver Daniel Yergin *opus cit*, p. 24.

<sup>63</sup> *Ibid* p. 63.

<sup>64</sup> Se entiende por integración vertical cuando una empresa extiende sus actividades hacia varios escalones dentro de todo el proceso que va desde la extracción o producción de materias primas hasta la venta del producto al consumidor final dentro un determinado sector. Por ejemplo, la *Standard Oil* extraía el crudo de sus pozos, lo refinaba en sus refinerías y lo transportaba en sus buques cisterna y oleoductos. Por lo tanto, sus actividades abarcaban la extracción, refinación y distribución del crudo y sus productos.

<sup>65</sup> Daniel Yergin *opus cit*, p. 73.

Sin embargo, pronto surgieron otros competidores en Europa dentro de la creciente industria a raíz del descubrimiento y explotación de yacimientos en el Cáucaso dentro del entonces Imperio Ruso. Así entraron a este negocio los Nobel, originarios de Suecia, así como los capitalistas financieros Rothschild de Francia y más tarde Marcus Samuel de Inglaterra. Los hermanos Nobel, (Robert, Ludwig y Alfred), eran hijos de un prominente químico Sueco que emigró a Rusia por el interés que el sector militar de este imperio tenía en sus inventos armamentísticos. Estos hermanos antes de incursionar en esta industria ya estaban involucrados en otros negocios. Ludwig estaba en el negocio de las armas, Alfred había triunfado con la dinamita y Robert, que era el mayor, no tuvo mucha suerte así que se dedicó a trabajar con Ludwig. Robert, andando de viaje por el Cáucaso descubrió las posibilidades de la nueva industria y convenció a su hermano de entrar en el negocio adquiriendo una primera refinería cerca de Bakú. A partir de entonces comenzaron a refinar y a distribuir el crudo de esa región creando su compañía (la “*Hermanos Nobel*”) la cual llegó a dominar la distribución dentro del Imperio Ruso. Por su parte los Rothschild, — que eran los capitalistas financieros más famosos en esos tiempos — entraron a la industria financiando la culminación del proyecto del ferrocarril comenzado por dos productores de petróleo (Bunge y Palashkovsky). Consiguieron a cambio un paquete de hipotecas de instalaciones petroleras rusas y aseguraron el suministro de petróleo barato hacia su refinería en el mar Adriático, para de ahí distribuirlo por Europa. En 1886, los Rothschild formaron la Compañía Petrolera del Caspio y el Mar Negro (*Bnito* por sus siglas en ruso). A partir de entonces, los Rothschild y los Nobel, controlaron la distribución de petróleo no sólo en Rusia sino en sectores de Europa occidental lo cual planteó un serio reto a las exportaciones de la *Standard Oil* a ese continente. Yergin indica que como consecuencia de esta competencia, las tres dieron un paso en la organización de sus corporaciones estableciendo oficinas en diferentes puntos de Europa, transformándose en verdaderas CMN.

Más adelante surgió otro competidor dentro de la distribución del petróleo ruso, Marcus Samuel, quien firmó un contrato con los Rothschild para distribuir su queroseno hacia el este del Canal de Suez. La importancia de Samuel fue su plan para transportarlo en buques cisterna especialmente diseñados a través del Canal de Suez para reducir costos y tiempos, con lo cual pudo asestar un fuerte golpe a la *Standard Oil* en 1892, al penetrar rápidamente en todos los mercados de Asia y Europa. En 1893, creó la nueva compañía *Tank Syndicate*, especializada en la distribución de queroseno principalmente para los mercados del lejano oriente. Fundó después la empresa petrolera llamada *Shell* en honor a su padre, un comerciante de conchas, y entendió al igual que la *Standard Oil*, que la clave para competir y sobrevivir en el negocio a nivel mundial era a través de la integración vertical dentro de este sector. Samuel necesitaba por lo tanto su propia producción de crudo para proteger sus mercados e inversiones. En 1895, consiguió los derechos de una concesión en la región de Kutei en el este de Borneo, dicha concesión se extendía a más de ochenta kilómetros a lo largo de la costa y penetraba en el interior hasta la jungla.<sup>66</sup>

Uno de los hechos más importantes desde que *Shell* empezó a producir petróleo, fue darse cuenta que de este crudo se obtenía muy poco queroseno. Por lo tanto, Samuel tuvo la visión de abrir un nuevo mercado procesando este tipo de crudo para la elaboración de aceite combustible para el transporte.<sup>67</sup> Sin embargo, Yergin indica que este progreso ya había comenzado a escala reducida en la década de 1870, en Rusia, pues ya se utilizaba desde entonces el residuo que se obtenía al transformar el crudo en

---

<sup>66</sup> *Ibid.* p. 150.

<sup>67</sup> *Ibid.*, p. 151.

queroseno y se utilizó por primera vez como combustible para los barcos en el mar Caspio, ya que Rusia tenía que importar carbón de Inglaterra a elevados costos y más aún con la construcción del nuevo tren transiberiano.<sup>68</sup>

En 1880, el holandés Jans Zijlker, un directivo de *la East Sumatra Tobacco Company*, tras descubrir petróleo en esa región, entró en el negocio del queroseno al conseguir una concesión por parte del Sultán de Langkat, denominada Telaga Said al noroeste de Sumatra. En 1890, se estableció la *Royal Dutch*. Luego, bajo la enérgica dirección de Jean Baptiste August Kessler se perforaron más pozos y ya en 1892 se terminó el oleoducto que unía los pozos de la jungla con la refinería en el río Balaban, que conectaba con el estrecho de Malaca. Tras arduos esfuerzos y sacrificios, Kessler consiguió aumentar la producción y hacer de esta compañía una empresa rentable. Más importante que esto, logró emprender el camino hacia la integración vertical construyendo sus propios buques cisterna, ayudado además por el gobierno holandés por medio de medidas proteccionistas para contrarrestar a la *Tank Syndicate* en la distribución por los mercados de sus colonias. Más adelante, ya en el siglo XX bajo la todavía más diligente dirección de Henri Deterding, *Royal Dutch* se fusionaría con *Shell* para formar el *Royal Dutch/Shell Group* y de esa manera fortalecerse y adquirir mayor control en la distribución de los mercados asiáticos principalmente. Este hecho se da como una manifestación de los procesos de centralización de capital de su época y de la estrategia de integración horizontal para controlar la competencia.<sup>69</sup>

De lo anterior, surge la industria petrolera mundial y sus mercados internacionales en los que competían cada vez mayor número de compañías que a su vez se iban integrando verticalmente. Sin embargo, ocurre esto apenas dentro de la primera fase de la industria petrolera centrada en el comercio del queroseno.

#### 1.1.2.2. Texas, Oklahoma, Kansas y California

Del otro lado del mundo, en los EE.UU. estaban por descubrirse los mayores yacimientos jamás encontrados en la relativamente corta historia de la industria que cambiarían casi por completo su rumbo y control. En 1901 se comenzó a extraer petróleo de los recién descubiertos depósitos de “Spindletop” en Texas. A partir de estos yacimientos y otros, surgieron nuevos productores como la *Sun* de los hermanos Pew, la *Gulf* de los hermanos Mellon — otros grandes capitalistas financieros de la época — y la *Texaco* iniciada por Joseph Cullinan. El impacto desde “Spindletop” provocaría cambios dentro de la industria como lo explica Yergin debido a las características del crudo, que lo hacían más propicio para la elaboración de aceite combustible (más tarde combustóleo) que para la de queroseno, desplazando de paso, la sede de la producción de la región de Pensilvania y los Apalaches hacia el suroeste del país.<sup>70</sup>

En 1905 se descubrieron los yacimientos del “Gleen Pool” en Oklahoma y más adelante destacaría la ciudad de Tulsa como una importante urbe petrolera, autoproclamada como la “capital mundial del petróleo”. Después se descubrieron y explotaron más depósitos en Kansas y California. Incluso el *Royal Dutch/Shell Group* en la primera década del siglo XX, se expandió hacia los EE.UU. a través de la apertura

---

<sup>68</sup> *Ibid.*, p. 152.

<sup>69</sup> La integración horizontal es la expansión en uno de los diferentes escalones dentro de todo el proceso de producción (desde la extracción hasta la venta al consumidor final) con el fin de mantener la tasa de ganancia por medio del control de los precios y del volumen de la producción de un sector. Este tipo de integración se da por medio de fusiones, adquisiciones, asociaciones, federaciones y cárteles entre grandes corporaciones que compiten en el mismo escalón.

<sup>70</sup> *Ibid.* p. 112.



de una oficina para la venta de gasolina de las Indias Orientales en California y compró unas cuantas compañías productoras en el estado de Oklahoma para defenderse de la *Standard Oil*. En 1921, en Signal Hill situada detrás de Long Beach, en California, un pozo exploratorio también de *Shell*, el “Alamitos 1” comenzó a producir lo que haría de ese estado el productor número uno del país en 1923.

### **1.1.2.3. El declive de los yacimientos de Bakú y el ascenso de los de Rumania**

A principios del siglo XX dentro del Imperio Ruso, debido a las pésimas políticas del Zar Nicolás II y de la consiguiente inestabilidad que desencadenó levantamientos y huelgas, así como de las rivalidades entre grupos étnicos y religiosos en la zona del Cáucaso azuzados a su vez por enfrentamientos entre el gobierno del Zar y los bolcheviques; la industria petrolera sufrió un fuerte descalabro y marcó una época de decadencia, dejando huecos en el mercado.<sup>71</sup> Mientras tanto, estaba emergiendo una nueva fuente de petróleo en Rumania, donde desde el siglo XIX ya se excavaban pozos a mano en las laderas de los Montes Cárpatos. Por lo tanto, no se hizo esperar la irrupción del gran capital financiero e industrial para el desarrollo de esta nueva región:

En la década de 1890, la inversión de los bancos austriacos y húngaros, combinada con la tecnología moderna, comenzó a aumentar la producción nacional espectacularmente. Pero la situación se transformó realmente con el comienzo del siglo XX al entrar la *Standard Oil*, el *Deutsche Bank* y la *Royal Dutch* en Rumania. Estos tres grupos acabaron por controlar gran parte del sector rumano, y su impacto fue enorme, la producción rumana se multiplicó por siete en la primera década del siglo XX. El *Deutsche Bank*, con su nueva producción rumana, se unió a los Nobel y los Rothschild en 1906 para formar la *European Petroleum Union*, la EPU. Durante los dos siguientes años, la EPU negoció acuerdos de división de mercados específicos con los distribuidores de la *Standard Oil* de toda Europa, que daban a la EPU del veinte al veinticuatro por ciento de varios mercados, y el resto fue a parar a una satisfecha *Standard Oil*. Se realizó un acuerdo similar de participación en el mercado para Gran Bretaña.<sup>72</sup>

### **1.1.2.4. La ley antimonopolio y el papel regulador del Estado**

En 1911 la Ley antimonopolio impulsada por el congresista Sherman tuvo finalmente su efecto sobre la *Standard Oil* tras una larga lucha, quedando formalmente desmantelada (que es el significado correcto del término en inglés “divestiture”) tras el fallo de la Suprema Corte. Sin embargo, la *Standard Oil* tenía un plazo para que llevara a cabo este proceso nada fácil como lo muestra Yergin:

La compañía transportaba más de cuatro quintas partes del petróleo producido en Pennsylvania, Ohio e Indiana. Refinaba más de tres cuartas partes del crudo de Estados Unidos; poseía más de la mitad de todos los vagones cisterna; comerciaba más de cuatro quintas partes del keroseno nacional y era responsable de más de cuatro quintas partes del keroseno exportado; vendía a los ferrocarriles más de nueve décimas partes de los aceites lubricantes que utilizaban. También vendía una gran cantidad de subproductos – incluyendo trescientos millones de velas de setecientos tipos diferentes. Incluso poseía su propia naviera, setenta y cinco vapores y diecinueve veleros ¿Cómo iban a desmantelar todo eso?<sup>73</sup>

---

<sup>71</sup> *Ibid*, p. 171.

<sup>72</sup> *Ibid*, p. 172.

<sup>73</sup> *Ibid*, p. 142.

El resultado de esta disolución fue el siguiente:

La Standard Oil se dividió en varias entidades separadas. La mayor de ellas fue la antigua compañía matriz, la Standard Oil of New Jersey que había actuado como sociedad de cartera, con casi la mitad del patrimonio neto total; con el tiempo pasó a llamarse Exxon, y nunca perdió su posición de líder. La siguiente en tamaño. Con el nueve por ciento del patrimonio neto, fue la Standard Oil of New York, que más adelante pasó a llamarse Mobil. También estaban la Standard Oil (California) que luego se llamó Chevron; la Standard Oil of Ohio, que se llamó Sohio y luego fue la rama noerteamericana de BP, Standard Oil of Indiana, que se llamó Amoco; Continental Oil, que pasó a ser Conoco; y Atlantic, que pasó a ser parte de ARCO y posteriormente de Sun.<sup>74</sup>

### 1.1.3. El desarrollo medio de la industria y la importancia estratégica del petróleo

#### 1.1.3.1. El proceso de termofraccionamiento de Burton

Uno de los efectos del desmantelamiento o “divestiture” de la *Standard Oil*, además del desarrollo independiente de sus entidades, fue la liberación de la innovación tecnológica. Durante los tiempos de la *Standard Oil*, el control sobre los procesos tecnológicos se concentraba en las oficinas del 26 de la calle Broadway en Nueva York. Es decir, el poder de decisión estaba centralizado y ninguna de las entidades podía emprender proyectos de investigación sin la aprobación de los altos directivos de Nueva York. Pero cuando la *Standard Oil* se disuelve en varias entidades independientes, cada una podía tomar sus propias decisiones, emprender proyectos, negociaciones y medidas de acuerdo a sus intereses y necesidades. Este fue el caso con la *Standard of Indiana*:

La Standard of Indiana, en particular actuó rápidamente con un avance decisivo en el proceso de refino para ayudar al todavía naciente sector del automóvil en un momento crítico y conservar de este modo el que acabaría por ser el mercado más importante para el petróleo en Estados Unidos.<sup>75</sup>

Este avance en el proceso de refino estuvo encabezado por el químico William Burton, quien era presidente de fabricación de la *Standard of Indiana*. Él y su equipo percibieron la necesidad de crear un proceso que permitiera obtener un mayor porcentaje de gasolina de un barril de crudo, ya que con los conocimientos técnicos hasta entonces existentes el mayor porcentaje que se podía conseguir era de entre un 15% o un 18 % del producto total refinado, o máximo un 20%. Debido a la creciente demanda de gasolina a raíz del auge del automóvil, percibieron también que pronto empezarían a escasear las reservas. Por lo tanto, en 1909 Burton encargó a su equipo de investigadores compuesto principalmente por físicos, intentar solucionar este problema. Entre los objetivos principales estaba el de romper o disgregar las moléculas más grandes de hidrocarburo de los productos menos útiles para sacar carburante para automóviles:

Los intentos a ciegas fueron numerosos. Pero, finalmente, los investigadores experimentaron con la [sic] ‘termofraccionamiento’, sometiendo un producto de relativamente escaso valor, el gasóleo, simultáneamente a elevada presión y altas temperaturas, hasta 325 grados y más [...] la idea de Burton funcionó; el gasóleo transformado tuvo como resultado “una gasolina sintética” que doblaba

---

<sup>74</sup> *Ibid*, p. 143.

<sup>75</sup> *Ibid*, p. 143.

el porcentaje de gasolina aprovechable que se conseguía de un barril de crudo, hasta un cuarenta por ciento.<sup>76</sup>

Este proceso de refinación por termofraccionamiento se constituyó en uno de los elementos tecnológicos nucleares del paradigma junto con el MCI. A partir de estas innovaciones, el desarrollo de ambas industrias se aceleró a tal grado que a mitad del siglo XX constituyeron el principal eje de expansión capitalista junto con la industria de la electricidad. Para algunos autores como Yergin, es a partir de 1910 que se da el advenimiento de la era de la gasolina. Es otro salto cualitativo dentro de la industria, en esta ocasión ocurre dentro del proceso de fabricación de gasolina. A partir de entonces, el proceso de refino ya no estaba sujeto arbitrariamente a las temperaturas atmosféricas de destilación de los diferentes componentes del crudo de petróleo, sino que ahora se podía manipular a las moléculas y aumentar la producción de los productos más necesitados.

### **1.1.3.2. Persia**

El desarrollo de la industria petrolera en la entonces Persia, ahora Irán y parte de Irak comenzó de manera muy peculiar, ya que hubo factores más allá de las cuestiones comerciales. Es así cómo los asuntos del petróleo comienzan a incidir de manera directa dentro de las relaciones internacionales entre las potencias y de éstas con los demás Estados o territorios involucrados. Asimismo, se va definiendo la compleja relación entre el Estado (en este caso el británico) y las grandes CMN que a partir de entonces es crucial en la consolidación del paradigma “Detroit-Houston”. El despegue de la industria en Persia estuvo ligado así a factores como la geopolítica de la región, principalmente dentro de los cálculos y estrategias de Gran Bretaña y Rusia. Por otro lado estaba la necesidad del gobierno local del Sha de obtener recursos monetarios del exterior mediante el fomento a la inversión extranjera. Finalmente, incidió de forma definitiva también el factor estratégico relacionado con la decisión del Almirantazgo inglés de someter a la flota real a una reconversión tecnológica, en la cual el aceite combustible derivado del petróleo sustituiría al carbón como fuente de energía para los acorazados. Esta maniobra era necesaria a fin de dotar a las embarcaciones de mayor potencia y velocidad, lo cual era determinante para mantener la superioridad, y más aún cuando se vislumbraba ya la posibilidad de un conflicto armado con Alemania o Rusia.

Hubo cuatro actores fundamentales que fueron determinantes en esta parte de la historia de la industria. En primer lugar, los ministros de la cancillería británica y sus preocupaciones geopolíticas ante un expansionismo ruso que retaba al expansionismo inglés y que amenazaba con avanzar hacia las rutas a la India y con obtener también una salida a un mar cálido en el sur. En segundo lugar, los altos mandos del Almirantazgo real de la Gran Bretaña, que estaban preocupados por asegurarse un abasto seguro y abundante de petróleo para su Armada. En tercero, la administración del Sha Muzaffar al-Din de Persia necesitada de dinero proveniente del extranjero. Finalmente pero no menos importante, el capitalista financiero inglés William Knox d’Arcy interesado en los posibles grandes beneficios involucrados en el desarrollo petrolero en esa región.

Es así como el Sha envió a un representante a Inglaterra a promover la explotación y el desarrollo de yacimientos petroleros de antemano conocidos para Occidente. La propuesta o proyecto fue bien acogido por d’Arcy, quien estaba dispuesto a invertir y correr el riesgo. Así mismo la cancillería veía con buenos ojos esta aventura que ayudaría a fortalecer la posición imperialista de la Gran Bretaña en la región y a frenar por tanto el expansionismo ruso. Todo lo anterior se dio de tal forma que las

---

<sup>76</sup> *Ibid*, p. 144.

negociaciones culminaron, a pesar de la diplomacia rusa, en el histórico acuerdo del 28 de mayo de 1901. Por medio de este acuerdo, el Sha obtuvo 20 mil libras en efectivo, otras 20 mil en acciones y un 16% de los beneficios netos anuales. A cambio, d'Arcy recibió una concesión por sesenta años que cubría tres cuartas partes del país.<sup>77</sup>

Sin embargo, esta empresa tuvo una serie de problemas que por poco la hacen fracasar en sus primeros años. Estas dificultades radicaron en la prospección y producción que estuvo plagada de complicaciones tanto por las condiciones climáticas de la región como por la mala organización, lo cual generó pérdidas y retrasos en esas actividades. Esta situación generó la reacción de la cancillería, pues temían que debido al fracaso de d'Arcy tuviera que vender su concesión a otros extranjeros, por lo tanto contribuyendo al debilitamiento de la posición británica en la región y poniendo en riesgo la seguridad de sus posiciones en la India. En consecuencia, los secretarios de la cancillería cabildearon dentro de la Cámara de los *Lores* para conseguir el apoyo necesario para la empresa de d'Arcy y encontrar la fórmula para mantenerlo y fortalecerlo en la región. De hecho, la declaración del secretario Lord Lansdowne de mayo de 1903 en esta Cámara fue considerada por algunos, como la declaración de la Doctrina Monroe inglesa para Medio Oriente, misma que ilustra la creciente relación entre el Estado y las CMN:

El gobierno británico “considerará el establecimiento de una base naval o de un puerto fortificado en el Golfo Pérsico por parte de otra potencia una muy grave amenaza para los intereses británicos, y de hecho nos resistiríamos a ello con todos los medios posibles”.<sup>78</sup>

Finalmente, la fórmula para solucionar la situación fue propiciar la unión entre la empresa de d'Arcy y otra petrolera británica-escocesa (*Burmah Oil*), que estaba activa en Birmania. De acuerdo con Yergin, esta empresa era un retoño de la red de casas comerciantes del Lejano Oriente fundada por comerciantes escoceses en 1886 con sus oficinas centrales en Glasgow. Al celebrarse el acuerdo entre estas entidades se estableció el *Concession Syndicate* — que después se convertiría en la *Anglo-Persian* —, por medio del cual las instalaciones de d'Arcy pasaron a ser una filial y el mismo d'Arcy, director de ésta. Yergin indica que se encontró una fórmula que sería satisfactoria para las distintas partes involucradas.<sup>79</sup>

Tras la creación del *Concession Syndicate* se trasladaron los trabajos de prospección al suroeste de Persia bajo la dirección de George Reynolds. De este modo las perforaciones se reanudaron en Shardin. Sin embargo, debido a la existencia de un emplazamiento potencial en un lugar llamado Maidan-i-Naftan, “la llanura del petróleo” cuyo punto específico era Masjid-i-Suleiman, se convirtió esa área en el centro del desarrollo de este hidrocarburo. Por otro lado, la creciente descomposición del gobierno autoritario del Sha y el problema político que representaba para sus adversarios (los conservadores religiosos) las concesiones a extranjeros, pusieron en peligro el progreso petrolero. Tras los disturbios políticos provocados por quienes buscaban reformas liberales unidos a los grupos religiosos oponentes al régimen y la miseria del pueblo en general, el régimen del Sha terminó por caer en 1907 y en su lugar quedó una nueva Constitución y la creación del “Majlis” o Parlamento, que entre los temas principales de su programa fue la de abrir una investigación acerca de las concesiones. Sin embargo,

---

<sup>77</sup> *Ibid*, p. 179.

<sup>78</sup> *Ibid*, p. 184.

<sup>79</sup> *Ibid*, p. 186.

de acuerdo a lo que afirma Yergin, el nuevo sistema político resultó inestable, y su autoridad era muy débil fuera de los límites de la capital.

Como parte de la inestabilidad política dominante en esta región, los enfrentamientos y rivalidades entre diferentes tribus seminómadas amenazaban las actividades petroleras, así como la hostilidad y agresión directa de algunas de ellas a las instalaciones de la *Concession Syndicate*. Es así como se tuvo que pedir la protección de la cancillería que envió tropas invasoras para resguardarlas. Las tropas enviadas desde los territorios de la India no eran numerosas pero cumplieron su cometido. Por otro lado, el enfrentamiento entre Gran Bretaña y Rusia disminuyó y en 1907, como parte de la convención Anglo-Rusa, las dos potencias trataron de arreglar sus diferencias acordando la partición de Persia en esferas de influencia:

Ambas partes tenían buenas razones. Rusia se había debilitado por su devastadora derrota en la guerra ruso-japonesa y el tumulto de la Revolución de 1905, y San Petesburgo veía ahora ventajoso llegar a un acuerdo con Londres. Por su parte, los británicos, además del temor que arrastraban desde antiguo a la “infiltración espontánea” de la influencia rusa hacia la India, estaban ahora empezando a preocuparse por la penetración alemana en Oriente Medio. Según lo establecido en la convención de 1907, el norte de Persia iba a estar bajo la influencia rusa, el sur bajo influencia británica, y el centro iba a ser zona neutral. Pero resultó que en la zona central se encontraban los nuevos emplazamientos de las perforaciones. El impacto inmediato de la división del país en esferas fue, como dijo el nuevo ministro en Teherán, dar un “gran ímpetu” al “ya existente sentimiento antiextranjero”. La participación [sic] de Persia fue también uno de los pasos que llevó a la formación de la Triple Alianza entre Gran Bretaña, Rusia y Francia, que siete años después, estarían en guerra con los imperios alemán, austro-húngaro y turco.<sup>80</sup>

Finalmente más allá de todos estos sucesos, el 26 de mayo de 1908, de los pozos de la *Concession Syndicate* comenzó a brotar el petróleo en grandes cantidades. A partir de entonces, la especulación financiera en torno a la empresa y a los yacimientos no se hizo esperar, así como una nueva reestructuración en la organización y participación dentro de la misma empresa.<sup>81</sup> Quedando así conformada la *Anglo-Persian* como una importante empresa que para 1910 ya tenía 2, 500 empleados. Aún así prevalecieron los problemas para la prospección y producción, así como los choques entre líderes empresariales y más adelante problemas financieros a raíz de lo siguiente:

Pronto se constató la existencia en la región de un yacimiento petrolero de por lo menos cien millas cuadradas, lo que creaba un nuevo problema: cómo extraer y refinar el petróleo. En un año y medio se construyó un oleoducto de doscientos veinte kilómetros que atravesaba dos cordilleras y una llanura desértica y cuyo recorrido se señaló inicialmente con estacas y banderolas. El sitio elegido para montar la refinería fue Abadan, una larga y estrecha isla de marismas y palmeras en Shatt-al-Arab, el amplio estuario de los ríos Tigris, Eufrates y Karon.<sup>82</sup>

### **1.1.3.3. La importancia de Winston Churchill en el rumbo de la industria**

Ante el innegable incremento de la importancia del petróleo dentro de las relaciones internacionales, la seguridad nacional y la geopolítica, es como a partir de la segunda

---

<sup>80</sup> *Ibid*, p. 190.

<sup>81</sup> *Ibid*, p. 193.

<sup>82</sup> *Ibid*, p. 194.

década del siglo XX las decisiones políticas y cálculos estratégicos de los grandes estadistas como Winston Churchill entre otros, estarán ligados de alguna manera a este hidrocarburo. El papel que este personaje jugó dentro del desarrollo de la industria petrolera fue determinante hacia la consolidación del petróleo como fuente principal de energía mundial. La incidencia de este estadista durante su período como primer Lord del Almirantazgo fue la siguiente: además de impulsar la reconversión tecnológica estratégica de la Armada Real hacia el aceite combustible, formuló otra serie de propuestas encaminadas a convertir al mismo gobierno británico en propietario de una empresa privada. Con lo anterior, sentó un precedente en el futuro desarrollo de la industria, en el que los Estados intervendrían directamente debido a sus implicaciones para la seguridad nacional:

El 17 de julio de 1913, Churchill en una declaración al Parlamento que el Times de Londres describió como una presentación documentada de los intereses nacionales en el petróleo, llevó la idea un paso más allá. “Si no podemos conseguir petróleo”, advirtió, “no podremos conseguir maíz, no podremos conseguir algodón y no podremos conseguir los mil y un artículos necesarios para conservar las energías económicas de Gran Bretaña”. Con objeto de asegurar suministros fiables a buen precio – ya que el “mercado abierto se está convirtiendo en una burla abierta”- el almirantazgo debería hacerse “propietario o, en otro caso, controlador en la fuente” de una parte sustancial del petróleo que se necesita.<sup>83</sup>

Un año después, haría ésta otra que llevaría hacia el resultado final:

El 17 de junio de 1914, Churchill acudió a la Cámara de los Comunes para presentar esa medida histórica [la de hacer al gobierno propietario de una empresa privada]. La propuesta que presentó tenía dos elementos esenciales; primero el gobierno invertiría 2,2 millones de libras en la Anglo-Persian, adquiriendo con ellos el cincuenta y uno por ciento de sus acciones; y segundo, pondría dos directivos en el consejo de la compañía. Tendría el derecho al veto en las cuestiones relacionadas con los contratos de aceite combustible del almirantazgo y sobre otras cuestiones políticas, pero no en las actividades comerciales propias de la empresa. Se declaró otro contrato por separado, para que es pudiera mantener en secreto; en él que se garantizaba al almirantazgo un contrato de compra de aceite combustible con una vigencia de veinte años. Las condiciones eran bastante buenas, y además, la Armada Real obtendría parte de los beneficios de la empresa.<sup>84</sup>

#### **1.1.3.4. La Primera Guerra Mundial y el papel determinante que jugó en la consolidación del Paradigma**

Yergin en este punto del desarrollo de la historia del petróleo llega a esbozar desde su propia perspectiva lo que sería la consolidación del paradigma petrolero. Y lo hace al destacar el impacto trascendente causado por la introducción del MCI basado en derivados del petróleo (gasolina principalmente) como la tecnología básica para los transportes militares. Ello confirma que este impacto sobre el curso de la Primera Guerra Mundial fue determinante para provocar un salto cualitativo en la historia moderna.<sup>85</sup>

---

<sup>83</sup> *Ibid*, p. 210.

<sup>84</sup> *Ibid*, p. 211.

<sup>85</sup> *Ibid*, p. 220.

En esta guerra la victoria de los aliados estuvo basada en la introducción del MCI tanto en el transporte terrestre como en el marítimo y el aéreo, así como en la capacidad de asegurarse suministros necesarios de petróleo desde distintos puntos del planeta. Los vehículos terrestres propulsados por gasolina fueron el factor clave para el acarreo de tropas, pertrechos y suministros a los frentes de batalla en territorio francés, que permitieron resistir los embates alemanes y provocar eventualmente su retirada. La introducción del Tanque con MCI como una nueva innovación militar por parte del ejército inglés, fue uno de los factores decisivos para romper las líneas alemanas en los frentes de batalla que amenazaban con cercar París desde el Este de Francia. Con respecto al suministro de crudo, las grandes CMN petroleras participaron casi en equipo del lado de los aliados saliendo beneficiadas por la demanda generada durante este conflicto:

A pesar de los continuos ataques de Greenway [presidente de la Anglo-Persian] contra el patriotismo que podía atribuirse a la Royal Dutch/Shell, la empresa se hizo parte integrante del esfuerzo de los aliados en la guerra; de hecho, Shell actuó como intendente general para el crudo, adquiriendo y organizando suministros por todo el mundo para las fuerzas británicas y todo el esfuerzo bélico aliado, asegurando la entrega de los productos requeridos de Borneo, Sumatra y Estados Unidos en las cabezas de etapa ferroviarias y en los aeropuertos de Francia.<sup>86</sup>

Con respecto a las actividades lucrativas de las corporaciones durante la guerra está por un lado el caso de *Anglo-Persian*:

A pesar de los problemas en la calidad de los productos refinados en Abadan y la escasez de equipos en tiempo de guerra, una gran empresa se estaba consolidando en Persia, impulsada más que nada por la demanda militar. La producción de petróleo en Persia se multiplicó por diez entre 1912 y 1918, pasó de mil seiscientos barriles al día a dieciocho mil. Para finales de 1916, la Anglo-Persian cubría una quinta parte de las necesidades de petróleo del ejército británico. La empresa que estuvo a punto de quebrar varias veces en su primera década y media de existencia, comenzó a obtener unos substanciosos beneficios.<sup>87</sup>

Por otro lado está el caso de Shell:

El propio Samuel maquinó un audaz plan que resultó ser de gran importancia para todos los esfuerzos británicos en la guerra. El toluol, un ingrediente esencial del explosivo TNT, generalmente se extraía del carbón. En 1903, un químico de la Universidad de Cambridge había descubierto que el toluol se podía extraer en cantidades considerables del crudo que la Shell obtenía en Borneo. [Después de la audaz maniobra de la noche de finales enero de 1919 en Rotterdam de desmantelamiento de la factoría y su reinstalación en Somerset] La factoría, junto con una segunda que Shell construyó a continuación, suministraba el ochenta por ciento del TNT para los militares británicos. En parte este logro fue el motivo de que después de la guerra se le concediese a Samuel un título de nobleza.<sup>88</sup>

---

<sup>86</sup> *Ibid*, p. 228.

<sup>87</sup> *Ibid*, p. 229.

<sup>88</sup> *Ibid*, p. 230.

Queda así ilustrado el papel clave que jugó el petróleo en esta conflagración y también la manera en que se consolida el MCI a base de gasolina como la innovación central del mismo desarrollo capitalista. Por otro lado y de acuerdo con Michael Tanzer (como se verá más adelante), después de esta guerra, queda Alemania como la gran perdedora en la lucha por el petróleo, que entre otras razones, proporciona el caldo de cultivo para las futuras agresiones por parte de la Alemania Nazi a la mayor parte de Europa, destacando sus desesperados esfuerzos por arrebatar un abastecimiento seguro y abundante de este hidrocarburo.

#### **1.1.3.5. El resto del Medio Oriente y el acuerdo de la línea roja**

El desarrollo de la industria petrolera antes y después de la Primera Guerra Mundial en el Medio Oriente, sobre todo en la zona que pertenecía al Imperio Otomano conocida entonces como Mesopotamia y actualmente Irak, estuvo condicionado por los intereses y disputas entre las potencias europeas (Inglaterra, Alemania y Francia) y el dominio ejercido por ellas en esta región. Alrededor de 1912 en esta zona ya entraba en acción un nuevo competidor en la industria petrolera mundial. La empresa *Turkish Petroleum Company*, que explotaba yacimientos dentro de la concesión hecha por el Gran Visir. Esta entidad era una coparticipación en la que tenían el *Deutsche Bank* y la *Royal Dutch/Shell* cada una el 25% de las acciones y el otro 50% el *Turkish National Bank* (controlado por Inglaterra). Lo interesante de esto es que el capital alemán estaba participando en la explotación del Medio Oriente. Otra cosa importante es que también aparece la figura de otro magnate del petróleo, un millonario armenio llamado Calouste Gulbenkian, quien fue el que organizó la operación de la *Turkish Petroleum Company* y quien resultó ser el propietario secreto del 30% del *Turkish National Bank*, que lo hacía por tanto propietario de un 15% de todo el consorcio. En 1914 los gobiernos de Inglaterra y Alemania llegaron a un acuerdo para una estrategia de unificación, promovido principalmente por el gobierno británico a partir de su preocupación por la aparición de este capital alemán, de tal forma que buscaba que sus intereses predominaran a toda costa. Por este medio el grupo *Anglo-Persian* obtuvo el 50% de los intereses del nuevo consorcio, mientras que el *Deutsche Bank* y *Shell* el 25%. Pero conforme al acuerdo, *Anglo-Persian* y *Shell* daban a Gulbenkian cada una acciones liberadas que representaban el 2.5% del total de acciones, por lo tanto en total representaban el 5%. Con este 5% no tenía derecho Gulbenkian a voto pero podía disfrutar de todos los beneficios financieros.<sup>89</sup>

Es así como se conformó este consorcio, sin embargo después de la Primera Guerra Mundial habría cambios en cuanto a los participantes debido a la derrota de Alemania y sus aliados; pero sobre todo por la desaparición del Imperio Otomano. Al terminar la conflagración, Inglaterra y Francia negociaron el reparto de este territorio que ahora es Irak. Inglaterra quería reafirmar su influencia en esa zona mientras que Francia reclamaba una parte de la región alrededor de Mosul. Tras largas negociaciones, finalmente en abril de 1920 se reunió el Consejo Supremo de los Aliados para arreglar las grandes diferencias de opinión existentes incluyendo el tema del petróleo y Medio Oriente. Lloyd George y el ministro francés Alexandre Milleran elaboraron el Acuerdo de San Remo. Este acuerdo contenía mutuas concesiones; Francia obtendría el 25% del crudo de Mesopotamia, que pasaría a ser un protectorado británico dependiente de la Liga de las Naciones. El vehículo para la explotación del crudo seguía siendo la *Turkish Petroleum Company*. En consecuencia, el cambio en cuanto a participación se dio de esta forma: los franceses adquirieron la que había sido la participación alemana de la

---

<sup>89</sup> *Ibid*, p. 240



empresa, de la que habían sido despojados por parte de los británicos durante la guerra. A cambio, los franceses renunciaron a su reclamo territorial sobre Mosul. Gran Bretaña por su parte, dejó claro que cualquier empresa privada que explotase los campos petrolíferos de Mesopotamia estaría definitivamente bajo su control. Como una de las consecuencias lógicas a partir de la entrada de los franceses en la explotación del petróleo de esta región, llegaron a la conclusión de que era necesario crear una empresa propiedad del Estado, la cual se llamaría *Compagnie Française des Petroles (CFP)*. De esta manera se creó esta empresa y aunque el gobierno se reservó el nombramiento de dos consejeros y la aprobación de todos los demás, la empresa contrariamente a lo anterior iba a ser privada (privada entre comillas).<sup>90</sup>

La intervención directa del Estado (en este caso de los aliados vencedores de la guerra) sobre los asuntos del petróleo, es ilustrada perfectamente por los hechos arriba mencionados. Por otro lado, el auge del automóvil sobre todo en EE.UU. trajo como resultado un enorme incremento en la demanda de gasolina al tiempo que se preveía el agotamiento de los recursos petrolíferos estadounidenses.

[...] el consumo norteamericano había aumentado un noventa por ciento entre 1911 y 1918 y se esperaba que después de la guerra aumentase todavía más. El idilio de los norteamericanos con los coches se estaba haciendo todavía más intenso. El aumento del número de vehículos de motor matriculados en Estados Unidos entre 1914 y 1920 fue sorprendente, pasó de 1,8 a 9,2 millones [con lo que se asentó el paradigma].<sup>91</sup>

En Inglaterra se esperaba una escasez similar. La *Anglo-Persian* estaba haciendo investigaciones para extraer líquidos combustibles del carbón, y el gobierno británico estaba haciendo investigaciones para utilizar alcohol como combustible. Ante esta situación de probable escasez, el gobierno y las empresas petroleras norteamericanas estaban preocupados y por tanto determinaron que era imperativo buscar suministros en el extranjero, haciendo referencia al principio de la “Puerta abierta” que significaba igual acceso para el capital y las empresas norteamericanas, especialmente ante el control inglés de la explotación en Medio Oriente. Así, el gobierno norteamericano a través del entonces Secretario de Comercio Hoover y el Secretario de Estado Hughes, explicaron a un grupo de petroleros que EE.UU. no podía abrir la puerta exclusivamente a favor de una sola empresa, sino que podría hacerlo para un grupo representativo. A partir de esto, Walter Teagle el presidente de la *Standard Oil of New Jersey*, organizó un consorcio de varias empresas líderes con el fin de comenzar las negociaciones con las partes que conformaban la *Turkish Petroleum Company* y conseguir el acceso a la explotación del petróleo en Medio Oriente. Dichas negociaciones se alargaron desde 1922 a 1928 y finalmente desembocaron en el llamado *Acuerdo de la Línea Roja*. Entre tanto, en 1925 arribó a Irak una expedición geológica conjunta que representaba a *Anglo-Persian*, *Royal Dutch* y a las compañías norteamericanas para hacer trabajos de prospección, tras lo cual quedó confirmado el potencial de esta región. Las perforaciones comenzaron en abril de 1927 y finalmente el 15 de octubre de ese año comenzó a brotar petróleo en cantidades impresionantes (a un ritmo de 95 000 barriles al día) de un pozo localizado en Baba Gurgur a unos diez kilómetros al noroeste de Kirkuk. Este hecho aceleró las negociaciones para que el 31 de julio de 1928 se firmara el contrato que quedaría de la siguiente forma:

---

<sup>90</sup> *Ibid*, p. 242.

<sup>91</sup> *Ibid*, p. 250.

Royal Dutch/Shell, Anglo-Persian y los franceses recibirían cada uno el 23,75 por ciento del petróleo al igual que la Near East Development Company, que se había creado en ese momento para mantener los intereses de las compañías norteamericanas. Y sobre el punto más problemático, Gulbenkian recibiría su cinco por ciento en petróleo, pero podría venderlo inmediatamente a los franceses a los precios de mercado, convirtiendo así automáticamente el petróleo en su deseado y querido dinero en efectivo.<sup>92</sup>

Se le conocería como el Acuerdo de la Línea Roja por lo siguiente:

Como posteriormente diría Gulbenkian, en una de las reuniones finales pidió un gran mapa de Oriente Medio, tomó luego un grueso lapicero rojo y trazó una línea a lo largo de las fronteras del ahora extinto Imperio Truco. Porque varios meses antes, los británicos, utilizando mapas del Foreign Office, y los franceses con mapas del Quai d'Orsay, habían fijado ya las mismas fronteras. Fuera quien fuese el autor de las fronteras, este pacto de explotación petrolera se conocería desde entonces por "El Acuerdo de la Línea Roja". Dentro de la Línea Roja se iban a encontrar, con el paso del tiempo, todos los grandes campos productores de petróleo de Oriente medio, excepto los de Persia y Kuwait. Los socios se comprometieron a no emprender explotación petrolífera alguna dentro de este vasto territorio excepto en cooperación con los otros miembros de la Turkish Petroleum Company. De modo que la cláusula de abnegación del Acuerdo del Foreign Office de 1914 renació catorce años después como el Acuerdo de la Línea Roja.<sup>93</sup>

#### **1.1.3.6. Desarrollo petrolero en México y Venezuela**

Como parte del impacto del desarrollo de la industria petrolera en las relaciones internacionales, la entrada del capital monopolista imperial norteamericano e inglés para la explotación de hidrocarburos en América Latina, y por consiguiente la intervención de sus respectivos Estados, configuró una parte crucial de las relaciones económicas, políticas y diplomáticas entre estas dos potencias imperiales y varios países latinoamericanos a principios del siglo XX.

El desarrollo petrolero en México comenzó formalmente a partir de la primera década del siglo XX. Antes, sólo hubo algunos intentos aislados de extracción y comercialización de crudo poco exitosos.<sup>94</sup> La primera organización que logró tener éxito económico en el país fue la *Waters-Pierce Oil Co.*, establecida por Henry Clay Pierce, a la que afilió con la *Standard Oil* de Nueva Jersey y conservó para sí el 35 % de las acciones. Esta empresa se dedicó a importar crudo de Pensilvania para refinarlo en sus instalaciones de Veracruz, Tamaulipas y la Ciudad de México para su comercialización en el mercado interno. Al despegar la producción petrolera mexicana tras la aparición de Edward L. Doheny (petrolero norteamericano) y el británico Weetman D. Pearson (jefe de una firma internacional de constructores), su mercado dejó de ser local para transformarse en internacional.<sup>95</sup>

Doheny hizo su primer descubrimiento gracias al Ing. mexicano Ezequiel Ordóñez en la hacienda de Aragón, cerca de Tampico en 1900. Más adelante adquirió la hacienda del "Tulillo", en el municipio del Ébano en San Luis Potosí, creando así la *Mexican Petroleum Company*. En 1904 a partir de la gran producción del pozo "La Pez

---

<sup>92</sup> *Ibid*, p. 269.

<sup>93</sup> *Ibid*, p. 270.

<sup>94</sup> Ver Lorenzo Meyer e Isidro Morales, *Petróleo y nación: la política petrolera en México (1900-1987)*, Ed. Fondo de Cultura Económica, México D.F. 1990, pp. 18-19.

<sup>95</sup> Lorenzo Meyer e Isidro Morales, *opus cit*, p. 19.

número 1”, Doheny continuó adquiriendo terrenos petroleros en la Huasteca. En 1907 se creó la *Huasteca Petroleum Company* registrada en EE.UU. al igual que la *Mexican Petroleum Company*. En los terrenos de esta compañía al sur de Tampico, Doheny perforó el pozo “Juan Casiano 7” en septiembre de 1910, del que se extrajeron durante los siguientes diez años 71 millones de barriles.<sup>96</sup>

Como lo indican Lorenzo Meyer e Isidro Morales, contrapartida de Doheny y sus empresas fueron Pearson y las suyas. A diferencia de Doheny, Pearson había llegado a México por razones ajenas al petróleo y relacionadas más bien con las grandes obras públicas del régimen porfirista. Se convirtió en el principal contratista de Porfirio Díaz obteniendo así los siguientes proyectos: el gran canal que pasa el Valle de México, el reacondicionamiento del puerto de Veracruz, la construcción de muelles y bodegas en Salina Cruz y Puerto México, la reconstrucción total del Ferrocarril de Tehuantepec y otros de menor importancia. Cuando el equipo de Pearson descubrió campos petrolíferos dentro de los terrenos adquiridos para la construcción de las nuevas vías férreas, Pearson ordenó a sus representantes comprar o rentar cuanto terreno con posibilidades petroleras encontraran en el Istmo. De hecho, la buena relación de este personaje con el presidente le permitió obtener más tarde concesiones para explotar petróleo en Veracruz, Tamaulipas, Chiapas, Campeche, San Luis Potosí y Tabasco. En 1905 este magnate inglés construyó una refinería en Minatitlán para procesar la producción obtenida en los campos de San Cristóbal. En 1908 se perforó el famoso pozo de “Dos Bocas” que mostró al mundo la magnitud de la riqueza contenida en los campos mexicanos de hidrocarburos. Poco después entró en operación el pozo “Potrero del llano”, cuya producción se calcula que fue de 100 millones de barriles. En ese mismo año se tendió un oleoducto entre la refinería de Minatitlán y Puerto México. Como resultado de todo lo anterior, Pearson decidió crear y registrar en México una empresa que manejara exclusivamente el área petrolera, y así nació en 1908, la *Compañía Mexicana de Petróleo “El Águila”*, conocida fuera del país como *Mexican Eagle Oil Company*. Pearson reorganizó esta empresa en 1909 al introducir entre sus directivos al hijo del dictador, el coronel Porfirio Díaz junto con otros miembros de la oligarquía porfirista. Entre estos estaban Guillermo de Landa y Escandón, Pablo Macedo, Fernando Pimentel y Fagagoa y Enrique Creel.<sup>97</sup> Consciente de que en México la influencia política estadounidense era importante, incorporó también a Henry W. Taft, hermano del presidente de EE.UU. y a George W. Wickersham, procurador general de ese país. Tras la caída de la dictadura de Díaz en 1912, Pearson creó otra empresa, la *Eagle Oil Transport Co.*, que registró fuera de México y que sirvió para transportar el combustible a los mercados externos.<sup>98</sup>

Al iniciarse la Revolución Mexicana, las empresas de Doheny y Pearson controlaban alrededor de un millón de hectáreas de terrenos petroleros, ya fuese por compra o por renta. En promedio las empresas de Pearson tenían una producción diaria de 100 mil barriles y las de Doheny de 60 mil. Hasta entonces, las inversiones sobrepasaban con mucho a las utilidades debido a los grandes gastos necesarios en terrenos, infraestructura y equipo. No obstante, desde 1910 comenzó una nueva etapa

---

<sup>96</sup> *Ibid.*, pp. 19-20.

<sup>97</sup> Esta práctica asemeja la interacción que se da por medio del llamado “Triángulo de hierro” en EUA, con la gran diferencia de que en el régimen porfirista la presencia de los intereses corporativos exteriores es dominante, de tal forma que en realidad denota una relación de subordinación del Estado mexicano y su oligarquía hacia un Estado central.

<sup>98</sup> Meyer y Morales *opus cit*, p. 22.

con utilidades altas debido a la reorientación de la industria hacia la exportación rumbo a las economías centrales.<sup>99</sup>

La legislación en materia petrolera durante la breve administración de Manuel González y la larga dictadura porfirista, marcó una ruptura importante con las leyes de minería de la corona española estableciéndose así la propiedad privada de la superficie:

A finales del S. XIX, la legislación sobre “bitúmenes” o “jugos de la tierra” era la misma que había existido en la época colonial, y suponía que estas substancias eran del dominio directo de la nación, como antes lo había sido de la Corona española. En 1865, el emperador Maximiliano reafirmó el estatus legal del petróleo y promulgó un reglamento que impedía la explotación de este y otros minerales sin que se hubiera obtenido una concesión expresa de las autoridades. La caída del imperio no introdujo ningún cambio legal, y el petróleo siguió considerándose propiedad de la nación.<sup>100</sup>

En cambio, debido a que las autoridades del régimen de Díaz no consideraban a la explotación comercial de los hidrocarburos como una actividad económica central, se inició el cambio de legislación sobre esta materia que tuvo consecuencias muy importantes en el mediano y largo plazo. De hecho, desde el final del cuatrienio del presidente Manuel González, se promulgó la primera ley minera del México independiente. Esta ley de 1884, a semejanza de los códigos mineros de los países industrializados, declaró que el petróleo y el carbón eran propiedad del dueño de la superficie. Así es como se modificó el viejo estatus legal del petróleo que lo definía propiedad de la nación. El código minero de 1892 por su parte, no señaló explícitamente que los depósitos petroleros fueran propiedad del dueño de la superficie, aunque se podía mantener esta interpretación, ya que su artículo 4 señalaba que el petróleo podía ser explotado sin necesidad de pedir concesión a las autoridades. Con base en este principio, en 1901 se dictó la primera ley relacionada exclusivamente con el petróleo. Este código legal no ahondó en la naturaleza de la propiedad de este hidrocarburo en el subsuelo, simplemente reafirmó el derecho del superficiario para extraer el combustible que se encontrara en sus propiedades y autorizó al jefe del ejecutivo a otorgar a particulares el permiso para llevar a cabo la explotación en terrenos nacionales.

Finalmente, la última ley petrolera del porfiriato fue promulgada en 1909. Entonces ya había ocurrido el descubrimiento y explosión del pozo de “Dos Bocas” y estaban establecidas las dos empresas de capital extranjero que dominaron la producción petrolera mexicana. La ley de ese año declaró en su artículo 2 que “los criaderos o depósitos de combustibles minerales” eran “propiedad exclusiva” del dueño de la superficie. No obstante, en los reglamentos de la misma, se estipuló que si la empresa o persona que buscaba petróleo no podía obtener el permiso del propietario, entonces podía dirigirse al agente de minería apropiado, quien, después de ciertos trámites, lo podía otorgar.<sup>101</sup>

Al finalizar 1910 estalló el movimiento revolucionario encabezado por Madero, quien al cabo de seis meses de lucha logró poner fin a la dictadura de Díaz. Mucho se ha escrito en torno al papel que desempeñaron los intereses petroleros en la caída del gobierno de Díaz.<sup>102</sup> Se ha sugerido que la abierta simpatía de Díaz por los intereses británicos, en particular por los de Pearson, propició que los norteamericanos

---

<sup>99</sup> *Ibid.*, pp. 21-22.

<sup>100</sup> *Ibid.*, p. 18.

<sup>101</sup> *Ibid.*, pp. 22-24.

<sup>102</sup> *Ibid.*, p. 25.

consideraran positiva la posibilidad de llevar a cabo un cambio político, incluso por la fuerza, sobretodo por los siguientes hechos:

Entre 1910 y 1911 la producción de crudo en el país se triplicó, con lo cual se hizo evidente que el mercado interno del petróleo y sus derivados era insuficiente, y que las empresas petroleras debían ampliar de manera inmediata sus mercados externos. Asimismo, al fragmentarse la gran Standard Oil aumentó la importancia relativa de empresas como “El Águila” y la Huasteca. En cualquier caso, a las actividades mineras en su calidad de enclave, es decir dominada por el capital externo, explotadora de recursos naturales no renovables, cuyos mercados se encontraban en los grandes centros industriales: Estados Unidos y Europa.<sup>103</sup>

Sin embargo, durante la corta estancia de Madero en la silla presidencial, comenzaron las tensiones diplomáticas debido a un mínimo impuesto establecido por su administración a las empresas petroleras. Esa tensión lejos de resolverse con el golpe de estado huertista apoyado por EE.UU., se agravó al no ser derogado este impuesto sino aumentado. Durante el proceso revolucionario, especialmente a partir de la constitución de 1917 y su artículo 27, es cómo el tema sobre la legislación de los hidrocarburos y otros recursos estará en el centro de las tensiones entre los intereses corporativos petroleros norteamericanos y los gobiernos revolucionarios mexicanos, que se percataron del valor estratégico del petróleo y su significado para el desarrollo y soberanía nacional.

Mientras tanto, los dos grupos petroleros que dominaban la industria de este hidrocarburo en el país durante la formación del paradigma “Detroit-Houston”, fueron precisamente el de Doheny y el de Pearson además de la no muy significativa presencia de las grandes CMN petroleras como *Standard Oil* y *Shell*. Dentro de la trayectoria empresarial de Doheny, después de haber creado la *Huasteca Petroleum Co.*, continuó con la organización de la *Tamiahua Petroleum Co.* y la *Tuxpan Petroleum Co.* Poco más tarde, en 1907, todo el grupo fue incorporado como filiales de la *Mexican Petroleum Company Ltd. of Delaware*. Al final, la *Pan American Petroleum and Transport Co.* controlaba todos los intereses de Doheny. La *Standard Oil* se hizo presente por medio de la *Waters-Pierce Oil Co.* primero, y luego por la *Standard Oil of Mexico*, la *Transcontinental*, la *Penn-Mex* y otras. En algún momento estuvieron en México la *Standard* de Indiana, de California y de Nueva York, pero ninguna de ellas tuvo realmente importancia hasta que en 1925 la *Standard Oil de Nueva Jersey* adquirió todos los intereses de Doheny.

Otras norteamericanas que llegaron fueron *Sinclair*, *City Services*, *Atlantic Gulf* y algunas aún menores. “*El Águila*” por su parte, era la más importante en el país cuyo mercado externo inicial era Europa. Fuera de los norteamericanos y los angloholandeses, ningún otro grupo llegó a adquirir un interés importante en esta industria mexicana antes de 1938.<sup>104</sup>

La actividad petrolera de esa época de formación del paradigma se desarrolló básicamente en la región del Golfo de México en los estados de Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí. A los campos del norte correspondió el puerto de Tampico como núcleo de su actividad; a los del sur, el puerto de Tuxpan, y a los campos del Istmo de Tehuantepec, Minatitlán y Coatzacoalcos. “*El Águila*” dominaba la zona del Istmo en

---

<sup>103</sup> *Ibid.*, p.26.

<sup>104</sup> *Ibid.*, p. 28.

la que no tenía competencia alguna. En contraste, Tampico y Tuxpan eran regiones donde competían varias empresas, en particular “*El Águila*” y la *Huasteca*.

Entre 1911 y 1921, a pesar de la Revolución Mexicana, la industria petrolera hizo grandes inversiones en exploración, oleoductos, almacenes, buques cisterna y otros, pero sin causar problemas a las empresas como en la etapa anterior (1900-1910), debido a las altas utilidades derivadas de la gran producción de crudo. Entre 1912 y 1925 entraron en actividad 16 campos en la llamada “Faja de Oro”, zona situada a 130 km al sur de Tampico, que se extiende por casi 60 km entre Dos Bocas y Chapopote, en el río Tuxpan, que se convirtió en el centro mexicano productor de esa primera etapa petrolera de enclave dominada por el capital extranjero.

El desarrollo petrolero en Venezuela por su parte inició paralelamente al de México, impulsado también de manera principal por el capital e intereses extranjeros en medio de una era de inestabilidad política interna. Al igual que en el caso mexicano, hubo algunos infructuosos intentos iniciales: la creación de la *Petrolia del Táchira* en el área “La Alquitrana” en el poblado de Junín estado de Táchira; o la explotación de Asfalto desde fines del siglo XIX en el “Pozo Guanoco” en Arizoátegui por la *New York and Bermúdez Co.* por mencionar los más importantes.<sup>105</sup>

De acuerdo con el ex presidente venezolano Rómulo Betancourt, al comenzar el siglo XX, los intereses petroleros financiaron la llamada Revolución libertadora para derrocar al gobierno de Cipriano Castro (algo similar a lo orquestado en contra de Francisco I. Madero). La *New York and Bermúdez Co.* había entrado en conflicto con el régimen de Castro que les exigía pagar impuestos, por lo que decidieron apoyar una revuelta. Lo importante de este suceso en Venezuela es destacar cómo los intereses de la naciente industria petrolera, al igual que en otros países subdesarrollados, fueron capaces desde entonces de generar inestabilidad política e incidir en la política económica. Al llegar más adelante la larga dictadura del General Juan Vicente Gómez (hasta 1936), la influencia de los intereses de la industria también se hizo sentir dentro de este régimen caracterizado por su entreguismo y corrupción. Entreguismo manifestado a través del otorgamiento por parte del dictador de enormes concesiones para la explotación del petróleo y exenciones de impuestos a empresas extranjeras. Corrupción que fue expuesta mediante la creación de una supuesta empresa petrolera nacional (*Compañía Venezolana de Petróleo*) utilizada para el enriquecimiento exclusivo del General Gómez y su familia. Por lo tanto, durante la formación y consolidación del paradigma “Detroit-Houston”, el temprano desarrollo petrolero en Venezuela se da dentro de la modalidad de enclave, dominada por el capital monopolista extranjero, sobre todo norteamericano. De hecho, después de la Primera Guerra Mundial, se acentúa la presencia de las grandes CMN petroleras dentro del país (*Royal Dutch/Shell* y *Standard Oil of New Jersey*) que competían entre sí para obtener concesiones. Como lo indica Betancourt:

En Venezuela los ingleses llegaron primero. La Royal Dutch, en una operación que sir Henry Deterding calificó alguna vez como la mayor aventura financiera realizada en su vida, compró el 5 % de la Caribbean Petroleum. Pero en la lucha dentro de Venezuela, como en otras partes del mundo occidental, el dinámico dólar terminó por derrotar a la reumática libra esterlina. La Standard llegó de última y luego pasó a ser la primera empresa productora. Obtuvo no sólo

---

<sup>105</sup> Ver Rómulo Betancourt, *El petróleo en Venezuela*, Ed. Fondo de Cultura Económica, 2da edición, México 1976, pp. 12-13.

concesión en el occidente de la república, sino que también fue pionera en el oriente nacional.<sup>106</sup>

Por otro lado, el despegue de la industria en Venezuela fue estimulado en parte por los problemas políticos en México a raíz de la lucha revolucionaria y sus consecuencias que fomentaron una migración masiva de inversiones petroleras del territorio mexicano al venezolano. Los inversionistas extranjeros del sector encontraron bajo el régimen de Gómez una relativa estabilidad política y sobre todo, excelentes condiciones para la explotación del crudo.

La actividad petrolera principal se desarrolló en los alrededores del Lago Maracaibo a partir de 1913, especialmente a cargo de la *Royal Dutch/Shell*. De hecho, es a partir de la enorme producción de crudo en el pozo “Barroso Num. 2” (cien mil barriles diarios) en el Zulia dentro de la cuenca del Maracaibo en 1922, que queda confirmado el papel de Venezuela como productor mundial de primera clase. No obstante, como lo indica Betancourt, la creciente producción de crudo trajo como consecuencia una deformación de la economía venezolana, así como una dependencia de ésta en la exportación de este hidrocarburo:

Mientras tanto, se había operado un fenómeno de deformación de la economía nacional: en 1928 hubo el primer salto de la explotación petrolera. Se exportaron 100 millones de barriles de crudo [...]. Comenzaron a declinar nuestras exportaciones clásicas, tradicionales, el café y el cacao. Como nación y como estado, comenzaron a pender de un solo hilo, del hilo petrolero. Algunos han dicho que esta deformación es culpa del petróleo; la verdad es otra. El petróleo, aun la parte insuficiente que entonces percibía el fisco, si se hubiera convertido en *riqueza instrumental*, habría servido para que crecieran coetáneamente la industria minera extractiva y la agricultura, la cría, la sanidad y la cultura.<sup>107</sup>

Yergin por su parte confirma con cifras la importancia del despegue petrolero venezolano a escala mundial y también la enorme dependencia de este país en la exportación de crudo:

Para 1921, Venezuela producía solamente 1.4 millones de barriles pero para 1929, producía 137 millones de barriles [anuales] por lo tanto ocupando el segundo lugar después de Estados Unidos en la producción total. En ese mismo año de 1929, el petróleo reportó el 76 % de los ingresos de exportación de Venezuela y la mitad de los ingresos del gobierno, para buena fortuna de Gómez. El país era ya la principal fuente de producción para la Royal Dutch/Shell. Para 1932, también era el mayor proveedor de Inglaterra seguida de la entonces todavía Persia y Estados Unidos.<sup>108</sup>

Finalmente, hasta este punto de la historia en que se consolida el paradigma “Detroit-Houston” (alrededor de 1930), las bases del sector petrolero en México y Venezuela han sido ya establecidas. Sin embargo y de manera más importante, el petróleo se convierte en el factor determinante dentro de la política internacional, así como en el símbolo e instrumento de la soberanía y el nacionalismo de los países subdesarrollados.

---

<sup>106</sup> Rómulo Betancourt, *opus cit*, pp. 16.

<sup>107</sup> *Ibid*, p. 17.

<sup>108</sup> Daniel Yergin, *opus cit*, pp. 311-312

#### **1.1.4. Los avances tecnológicos, los últimos descubrimientos y la consolidación parcial del núcleo del Paradigma**

Desde los inicios de esta industria hasta alrededor del año 1930, los avances tecnológicos naturalmente fueron incrementando. Para el año de 1900 se habían dado pasos importantes en cuanto al almacenamiento y distribución. Para entonces, ya existía un desarrollo en tanques de almacenamiento, vagones (de ferrocarril) y buques cisterna, así como oleoductos. Por otro lado, en materia de refinación ya existía un desarrollo en los procesos de destilación fraccionada, así como en el descubrimiento de nuevas características y aplicaciones de diferentes productos del refinado. Sin embargo, es dentro de las dos primeras décadas del siglo XX cuando surgen avances más importantes sobre todo en materia de prospección, extracción y refinación.

En el caso de la prospección, la aplicación de las ciencias y sus adelantos son cruciales en el desarrollo espectacular de la industria. Estas aportaciones tecnológicas se atribuyeron a la aplicación de la geología y la geofísica. La geología ya venía jugando un papel importante en la prospección a través de la identificación de las condiciones y características de la superficie del terreno en la búsqueda de posibles yacimientos. Sin embargo, la geofísica aportó elementos para determinar las condiciones debajo del terreno ocultas a la vista de la geología superficial. Así, se aplicaron nuevas técnicas principalmente durante la Primera Guerra Mundial, sobre todo por parte de los alemanes en la prospección del imprescindible recurso. Surgieron así instrumentos tales como la balanza de torsión, el magnetómetro y el sismógrafo (que conducirían al desarrollo de la sismología de refracción y reflexión, convirtiéndose en el instrumento más poderoso en la prospección). En ese mismo sentido, la ciencia de la micropaleontología aportó sus conocimientos en cuanto al análisis de los fósiles microscópicos para determinar el tipo y edades relativas de los sedimentos a cientos de metros de profundidad. Por otro lado desde una renovación en la geología, se comenzaron a utilizar los reconocimientos y fotografías aéreas de grandes zonas para la identificación de las condiciones del terreno pero desde una perspectiva más amplia. Con el uso de estos nuevos elementos, no es entonces extraño que la mayoría del petróleo norteamericano se descubriera durante la década de 1920.

En cuanto a la extracción, hubo grandes avances en tecnología de perforación que permitieron perforaciones más rápidas y profundas, por lo tanto ampliando el potencial. Un parteaguas en materia de perforación se da en Venezuela en 1928 por parte de la *Standard Oil of New Jersey*, al aplicar nuevas tecnologías para la extracción de ricos depósitos en el subsuelo del Lago Maracaibo, iniciándose así el desarrollo de la perforación submarina del futuro.

Paralelamente, en el caso de la refinación, está el ya mencionado proceso de termofraccionamiento de Burton de la *Standard of Indiana* en 1909 para la obtención de mayores volúmenes de gasolina sintética. En esta misma línea, para la década de 1920 avanza el perfeccionamiento de las técnicas de piezopirólisis catalítica, que siguiendo el mismo principio básico de manipulación y modificación de moléculas, arrojaban mejores resultados en la obtención de mayores volúmenes de gasolina.

Finalmente, en lo que respecta a la venta de gasolina para automóviles al consumidor final, aparecieron las estaciones de servicio o gasolineras con entradas especiales para automóviles, un sistema de bombas para el suministro directo a los vehículos a través de mangueras y todo un conjunto de servicios como la verificación del aire de las llantas, venta de lubricantes y todo lo necesario para el automóvil. Este concepto de las estaciones de servicio, más allá de su aspecto tecnológico tiene una significación profunda en lo que será la nueva cultura de servicio y su impacto en la competencia en el mercado.



Por otro lado, en esta etapa de la industria petrolera que en parte es consecuencia de los avances tecnológicos en materia de prospección, acontecen grandes descubrimientos de enormes yacimientos dentro de EE.UU., tanto en Oklahoma como en Texas. En Oklahoma se descubrieron a partir de la primavera de 1926 grandes yacimientos en lo que llegó a conocerse después como el campo “Seminola Mayor” (Greater Seminola). Para el 30 de julio de 1927 este campo tenía una producción de 527 mil barriles al día. Además de este gran campo, también se hicieron otros descubrimientos en este mismo estado. Por otro lado, en Texas se hicieron una serie de grandes descubrimientos, incluyendo el enorme campo “Yates”. Quedó confirmado así que esta “Cuenca Pérmica”, que era una vasta región que se extendía a ambos lados de la frontera entre Texas y Nuevo México, era una de las grandes concentraciones petrolíferas del mundo. El descubrimiento más importante en el Este de Texas por parte de un personaje al que llamaban Dad Joiner (considerado por los expertos del sector como un tonto) sucedió en 1930, lo que llamarían después como el “Gigante Negro”. Desde principios de septiembre de ese mismo año, uno de los pozos de Joiner llamado el “Daisy Bradford Número 3”, empezó a dar señales positivas. Para la noche del 3 de octubre finalmente el crudo comenzó a brotar. Para la primera semana de junio de 1931 se habían perforado mil pozos y el Este de Texas estaba produciendo quinientos mil barriles al día, lo que trajo como resultado una caída de los precios del petróleo debido a esa sobreproducción.

Además de los avances tecnológicos y de los descubrimientos de grandes yacimientos y por tanto de la superabundancia de petróleo; llega también la expansión y nuevo auge de la industria automotriz. Es así que a partir de mediados de la década de 1920 despegó en EE.UU. lo que algunos autores como Yergin denominan la era de la gasolina, al convertirse definitivamente el mercado de ese producto en el más importante para la industria petrolera. A partir del año de 1930, es difícil pensar en la industria petrolera sin tener que referirse a la automotriz centrada en Detroit y su estrecha relación, así como de todas sus consecuencias en la vida de los norteamericanos en un primer momento y de la mayor parte de las sociedades del mundo después. Cabe señalar que en este punto de la historia de la industria principalmente en EE.UU., la ciudad de Houston Texas se había convertido ya en la capital del petróleo por lo menos a nivel nacional. Lo anterior es debido a los más grandes yacimientos del mundo encontrados hasta entonces dentro de este estado como el “Gigante Negro”. De hecho, al agotarse el histórico yacimiento de “Spindletop”, la actividad y el capital petrolero emigraron de Beaumont a Houston. Desde entonces esta ciudad es el más claro ejemplo de cómo una industria puede transformar o crear toda una gran urbe hecha por y para el petróleo. Texaco construyó su sede central en esta ciudad desde 1913, de la misma manera que Gulf y más tarde Exxon que construiría un rascacielos como oficina central para EE.UU.<sup>109</sup> De hecho, una de las expresiones más claras que confirmaba a Houston como el símbolo petrolero, era la existencia por varias décadas hasta hace algunos años del equipo de fútbol americano profesional: los “Petroleros de Houston” (*Houston Oilers*). Paralelamente, en Detroit ocurrió un fenómeno similar alrededor de la industria automotriz, cuyo auge gracias al petróleo marcó definitivamente la conexión entre estas dos industrias. Finalmente y desde el punto de vista de las relaciones internacionales, el petróleo se convirtió en un factor importante dentro de la política internacional a través de la cooperación y el conflicto entre distintos países.

---

<sup>109</sup> Antony Sampson, *Las siete hermanas, Las grandes compañías petroleras y el mundo que han creado*, Ed. Grijalbo, México DF 1987, pp. 58-61.

## 1.2. La industria automotriz mundial [1880-1930]

### 1.2.1. Antecedentes

La ingeniería mecánica es una ciencia que ha existido por mucho tiempo pero que sólo hasta fines del siglo XVIII, después de grandes avances tecnológicos y del desarrollo de nuevas fuentes de energía, se aplicó en la creación de vehículos automotores. Un ejemplo de esto es la extraña máquina construida por el francés Nicholas Cugnot en 1769, que consistía en una especie de triciclo con una gran caldera al frente de la rueda frontal propulsado con vapor, así como otros artefactos diseñados por pioneros ingleses: Hancock, Gurney, Murdoch, Trevithick y Watt entre otros.<sup>110</sup> Desde entonces la ingeniería mecánica dedicada a la elaboración de motores fue determinante en el nacimiento de la mecánica automotriz. Es como hasta finales del siglo XIX que se puede hablar del surgimiento de la industria del automóvil.

A finales del siglo XIX y principios del XX la industria todavía carecía de un paradigma por lo que existían diversas tecnologías desarrollándose por separado y en competencia hacia un fin común: la creación del vehículo automotor. Las técnicas y los caminos experimentados eran tan variados que difícilmente se llegaba a una continuidad que diera mayores avances en una misma línea para la solución del problema. Hubo quienes trataban de resolverlo por medio de la fabricación de aparatosas locomotoras para carretera impulsadas por grandes y pesadas calderas de vapor, utilizando madera o carbón como combustible. Estaban por otro lado los que ya experimentaban con los primeros prototipos de motores de combustión interna — cuyo inventor fue el austriaco Julian Hock en 1870 —, que quemaban diversos tipos de combustibles fósiles como fue el caso de Otto y sus motores con petróleo, o las versiones mejoradas de Karl Benz o Gottlieb Daimler y Maybach con combustible líquido de petróleo. También existían aquellos otros que en Francia trataban de utilizar el etanol en estos motores.<sup>111</sup> Incluso había los que experimentaban con sistemas de tipo eléctrico: la firma británica R. Davison que construyó el primer vehículo eléctrico en el año de 1873.

Es así que en esta etapa previa al paradigma existieron varias tecnologías en competencia en donde ninguna de ellas lograba imponerse sobre las demás para establecer los fundamentos, reglas y directrices. Los modelos en competencia eran entonces: el motor de vapor — que todavía seguía desarrollándose aunque ya sin mucho éxito —, el motor de ciclo Brayton de compresión de aire y combustión externa, el motor de combustión interna (MCI) de Otto a base de petróleo y el motor eléctrico entre los más importantes.

### 1.2.2. Los inicios de la industria

A principios del siglo XX los automóviles en circulación a base de gasolina dentro de EE.UU. eran mucho menos que los propulsados por vapor o electricidad. En 1900 en este país fueron manufacturados 1,681 de vapor, 1,575 eléctricos y sólo 936 de gasolina.<sup>112</sup> Sin embargo, ya en 1905, el MCI de gasolina se colocó ya como la tecnología dominante en EE.UU.

Lo anterior sería imposible si el motor Otto a base de petróleo líquido o gasolina no hubiera logrado perfilarse como el candidato más claro a formar un paradigma desde Europa años antes, especialmente mediante las versiones modificadas y mejoradas por

---

<sup>110</sup> Floyd Clymer, *Treasury of foreign cars: old and new*, Floyd Clymer Publisher, USA 1957. p. 5.

<sup>111</sup> Ver T. P. Newcomb, R.T. Spurr., *A technical history of the motor car*, Adam Hilger, Bristol-Nueva York 1989, p. 15.

<sup>112</sup> David Mowery y Nathan Rosenberg, *Paths of innovation, technological change in 20th century america*, Ed. Cambridge University Press, EUA, 1998, pp. 48-49.

Benz, Daimler y Maybach, que aplicadas a los vehículos resolvieron los primeros problemas técnicos: tamaño y potencia de los motores, velocidad alcanzada, rendimiento energético y tipo de combustible.<sup>113</sup> Los diseños de los motores de Benz y Daimler creados en Alemania para automóviles, gradualmente se fueron propagando por Francia, Reino Unido, Italia y EE.UU., a través de licencias para su venta y distribución, venta o vencimiento de patentes o a través de la asimilación e imitación de la tecnología por otros ingenieros.<sup>114</sup> Desde la primera década del siglo XX, el MCI a base de gasolina se convirtió en el paradigma de la naciente industria automotriz junto con el auge y desarrollo de la creciente industria petrolera. Como ya observamos, al estandarizarse el uso de esta tecnología en la fabricación y venta de autos, la creciente demanda de combustible y aceites lubricantes impulsó un fuerte progreso técnico en la extracción, refinación, distribución y venta del petróleo y sus derivados especialmente a través de gasolineras.

Entre la última década del siglo XIX y la primera del XX existían diversas compañías fabricantes de vehículos automotores con MCI en Europa y EE.UU. En el caso europeo: de *Dion Bouton (DDB)*, *Peugeot*, *Levassor*, *Citröen*, *Daimler Motor Co.*, *Morris* y *Fiat* entre otros. En el estadounidense: *The Duryea Motor Wagon Co.*, *Pope Manufacturing Co.*, *Winton Motor Carriage Co.*, *Oldsmobile*, *Cadillac* y *Pakard Motor Co.*, entre otros. A partir de la segunda década del siglo XX ocurrieron varios adelantos técnicos en cuanto a los diseños de motores, chasis y demás componentes pero más importante aún, se dieron grandes avances en los métodos de producción. Por ejemplo, el llamado sistema americano de partes intercambiables utilizado por Eli Whitney en 1798 para hacer diez mil rifles, fue aplicado en esta nueva industria por Henry M. Leland en la fabricación del *Cadillac*. La línea de ensamble móvil — basada en el principio de abastecimiento de suministros para las embarcaciones de los mercaderes venecianos del S. XIII — la usó por vez primera Ransom Eli Olds en la fabricación del *Oldsmobile*. La combinación de ambos métodos dio como resultado la futura producción en serie que Henry Ford perfeccionó.

Al finalizar la primera década del S. XX, en Inglaterra y EE.UU. proliferaron firmas dedicadas a la producción de automóviles. Algunas de estas compañías en realidad ensamblaban las partes compradas por separado a fabricantes de partes en específico, especialmente los motores de combustión interna. Otras incursionaron a este nuevo giro, y surgieron otras que se formaron concretamente con el propósito de diseñar y manufacturar automóviles. En Inglaterra existían varias firmas en el mercado: *Humber*, *Hillman*, *Riley*, *Rover*, *Singer*, *Sunbeam*, *Swift*, *Allday and Onions*, *Crossley*, *James and Brown*, *Napier*, *Rolls-Royce*, *Vauxhall & Wolseley*, *Albion*, *Arrol-Johnston*, *Austin*, *Iris*, *Manchester and Standard*, entre otras. Paralelamente, en EE.UU. existían algunas empresas que empezaron produciendo o comercializando bicicletas: *Pope*, *Pierce*, *Jeffrey*, *Duryeas* y *Willys*. También entraron al negocio automotriz empresas que se dedicaban a la fabricación de carruajes como *Studebaker*, *Overland* y *Moon*. De igual manera se sumaron compañías dedicadas a otras ramas de la ingeniería, *Franklin* y *Marmon* por ejemplo. Poco después aparecieron las que dominarían la industria como *Oldsmobile*, *Buick*, *Cadillac* y *Ford* entre otras.<sup>115</sup> En este punto de la naciente industria,

---

<sup>113</sup> Los motores que convierten la energía calorífica en fuerza y movimiento mecánicos se llaman motores térmicos, los cuales se clasifican en motores de combustión interna y motores de combustión externa, dependiendo de si la fuente de calor se encuentra dentro o fuera del motor. Investigación sobre energía: Orientaciones y recomendaciones para los países en desarrollo, Ed. El Colegio de México, México D.F. 1991, p. 155.

<sup>114</sup> T. P. Newcomb, R.T. Suppr, *opus cit*, p. 21-22.

<sup>115</sup> *Ibid*, pp. 39-44.

la entrada de cualquier firma con capital e instalaciones necesarias para la producción de autos era relativamente fácil debido al emergente mercado en expansión.

### **1.2.2.1. Diferencias entre la industria inglesa y norteamericana**

De acuerdo con Newcomb y Spurr, en esta fase de la industria automotriz existían marcadas diferencias entre Inglaterra y EE.UU. De las más importantes destacaban dos: el tipo de mercado — cuyas exigencias determinaban la calidad y características de los productos — y las condiciones estructurales.<sup>116</sup>

En el caso del mercado, los compradores de autos británicos eran en general gente acomodada que los adquiría como productos de lujo, mientras que en EE.UU. la gran mayoría lo hacía para transportarse. Las firmas inglesas competían sobre la base de la calidad concentrándose más en los diseños y acabados de lujo. También prestaban similar atención a la potencia y velocidad de los motores, elaborando vehículos caros. En cambio, en EE.UU. a pesar de haber unas cuantas firmas dedicadas a este tipo de autos finos como el *Pierce Arrow* y el *Peersless*, la gran mayoría buscaba crear un tipo de automóvil sencillo y barato que tuviera lo indispensable, dejando de lado los detalles ostentosos para satisfacer entonces a un mercado numeroso. Las compañías inglesas se dedicaron a producir vehículos con motores potentes, de gran amplitud y confort pero sobre todo finos, que requerían mejores y más materiales (por lo mismo aún más pesados). En el caso de los fabricantes norteamericanos, se concentraban en la manufactura de carros económicos y ligeros de los que llamaban *Runabouts*, hasta cierto punto corrientes, sin gran diseño ni acabado pero que cumplían su función.

En cuanto a las condiciones estructurales, es una cuestión relacionada con el desarrollo de carreteras en ambos países. En Inglaterra se destinaron mayores fondos públicos y mejor diseño en carreteras de acuerdo a las características de estos autos sólidos y pesados, mientras que en EE.UU., casi no había tal desarrollo, ya que predominaban brechas y caminos de terracería, así como carreteras en las que el desempeño de carros ingleses era insatisfactorio. Por lo tanto, en EE.UU. predominaron los autos con estructura y chasis ligeros que aparte estaban más levantados con relación al suelo, para librar piedras y todo tipo de imperfecciones de estos caminos subdesarrollados. Aparte de esto, en el caso estadounidense, predominaba la manufactura en serie dirigida hacia la venta masiva a un gran mercado. Estas diferencias beneficiaron a la industria estadounidense en la obtención del dominio de mercados por diversas partes del planeta, debido al tipo de producción austera y funcional para las necesidades de la mayoría de usuarios en el mundo.

### **1.2.3. Desarrollo medio de la industria**

#### **1.2.3.1. Detroit como el centro de la industria**

La ciudad de Detroit fundada en 1701 por el explorador francés Antoine de la Molte Cadillac, a partir de las primeras décadas del siglo XX se convirtió prácticamente en el centro de la fabricación automotriz norteamericana. Henry M. Leland y la *Leland and Faulconer* al asumir el control de la recién fundada *Henry Ford Company* de Detroit, cambiaron el nombre de la empresa y la llamaron *Cadillac* en honor al fundador francés. Entre los ejemplos más importantes está el caso de David Dunbar Buick, quien al final del S. XIX ya tenía una exitosa empresa de motores para botes establecida en esta ciudad que para 1902 empezó a trabajar con autos. Otro, es el de Ramson Eli Olds (fabricante del *Oldsmobile*) que junto con otro inversionista llamado S. L. Smith

---

<sup>116</sup> *Ibid*, pp. 42-46.

establecieron una fábrica en los primeros años del siglo XX. Más adelante, *Ford*, *General Motors* y *Chrysler* instalaron alrededor de esta ciudad sus grandes complejos industriales de producción con lo que Detroit se colocó de manera definitiva como el centro de la industria en EE.UU., precisamente en la época de consolidación del paradigma petrolero-automotriz.<sup>117</sup>

### 1.2.3.2. Fusiones, asociaciones y adquisiciones en los EE.UU.

De forma similar a la industria petrolera, a medida que fueron surgiendo nuevos competidores y que el mercado se fue expandiendo, la competencia se volvió más agresiva aunada a aquellos lapsos de crisis económica de los que sólo los más fuertes sobrevivían. La necesidad de mejores métodos de producción, tecnología más avanzada y todo tipo de perfeccionamientos requerían de mayor capital y especialización con el objeto de reducir los costos. Lo cual era indispensable para ofrecer precios y calidad cada vez más competitivos. Debido a esto, ocurrió el fenómeno contrario, en el que irían desapareciendo algunas firmas y muchas otras tendrían que fusionarse o ser adquiridas por las más fuertes. En consecuencia, la proliferación de pequeñas firmas dio paso al advenimiento de nuevas corporaciones gigantes que con el tiempo dominarían el mercado desplazando a todos estos fabricantes independientes.

Algunos de los ejemplos más importantes de fusiones dentro de la industria automotriz norteamericana fueron: la impulsada por John Willys entre la *Willys* y la *Overland* para formar la *Willys-Overland Co.*; la iniciada a cargo de William C. Durant de dos de las empresas más exitosas, la *Oldsmobile* con la *Buick* en la creación en 1908 del núcleo de *General Motors (GM)*, que más adelante adquiriría e incorporaría a otras como *Cadillac* y *Oakland*. Por tanto, constituyéndose *GM* como un *holding* en el que estas pequeñas compañías continuaban operando independientemente dentro de *GM*. Otro caso es el de Charles W. Nash quien trabajó precisamente en *GM* (al igual que Walter P. Chrysler) y que después de abandonarla compró con su capital a una mediana firma, la *Thomas B. Jeffrey Co.* que fabricaba el *Rambler*, constituyendo así una nueva corporación: *Nash Motor Car Co.* De manera similar, el mismo Durant mientras quedó fuera de *GM* y dejó el control en manos de Nash y Chrysler, se asoció con un mecánico suizo, Louis Chevrolet, para introducir en el mercado un nuevo auto exitoso. En 1916 y por medio de hábiles maniobras por parte de Durant (con las que dejó fuera a Nash y a Chrysler), regresa a *GM* y se rehace del control pero esta vez trayendo consigo a una nueva compañía, la *Chevrolet*, para sumarse así a una de las tantas bajo el control de *GM*. Finalmente, en 1937 ésta controlaba las empresas: *Buick*, *Oldsmobile*, *Pontiac* (en lugar de la *Oakland*), *Cadillac* y *Chevrolet*. Otro caso es la alianza que realiza Walter P. Chrysler con la empresa *Maxwell* en la conformación de la *Chrysler Corporation*, que luego en 1928 adquiriría a la *Dodge Brothers* y que a mediados de la década de 1930 controlaba varias marcas (*Chrysler*, *Dodge*, *de Soto*, *Plymouth*).<sup>118</sup>

Las fusiones y adquisiciones dentro de la industria automotriz continuaron a lo largo del siglo XX no sólo dentro de EE.UU. Es así que la tendencia preponderante en la primera mitad del siglo XX era la de la reducción en el número de competidores en la industria y por tanto, la centralización de capital en unas cuantas grandes corporaciones que en el futuro serían las que dominarían la mayor parte del mercado mundial.

### 1.2.3.3. El Fordismo, el gran giro en las formas de producción

Uno de los giros trascendentes y determinantes dentro de la industria se da cuando aparece Henry Ford, quien para 1896 fabricó su primer automóvil, a partir de entonces y

---

<sup>117</sup> *Ibid*, pp. 46-47.

<sup>118</sup> *Ibid*, pp. 46-47.

durante principios del siglo XX, la industria automotriz norteamericana despegó exponencialmente. Así como Rockefeller fue crucial en la industria petrolera, Ford lo fue en la automotriz. Ford se centró en los nuevos esquemas de producción basado en el “Taylorismo”<sup>119</sup> y en sus propias innovaciones, con lo que redujo costos e hizo del automóvil un producto accesible a los consumidores. En 1908 introdujo su famoso *Modelo T* y debido a su gran éxito comercial, decidió para el próximo año dedicarse solamente a la fabricación de éste. En 1913 integró la línea móvil de ensamblaje a su proceso de producción que junto con el sistema de partes intercambiables marcó la diferencia. Lo que a grandes rasgos hizo fue tomar una tecnología de origen extranjero ya existente y rediseñarla, introduciendo mejoras drásticas y métodos para la manufactura de automóviles como bien lo señalan David Mowery y Nathan Rosenberg:

La innovación germinal de Ford en la organización de producción empleaba una línea de ensamblaje, la cual se apoyaba sobre correas transportadoras para mover productos de una estación a otra así como máquinas herramienta altamente especializadas que producían partes intercambiables. Los trabajadores de Ford, ensamblaban componentes que habían sido producidos a un punto suficientemente alto de precisión que no requerían de “ajustes”, es decir, maquinaria adicional complementaria, o la inserción de otras operaciones en el producto manufacturado.<sup>120</sup>

El tremendo éxito de Ford se ve reflejado en las siguientes cifras:

En 1916, la *Ford Motor Company* vendió más de medio millón de Modelos ‘T’ a un precio de agencia menor de \$400 dólares (en precios de 1994, apenas \$5,400 dólares, menos del 30% del precio promedio de un automóvil norteamericano en 1995).<sup>121</sup>

Por lo tanto, concentrándose en el *modelo T* bajo su innovadora forma de producción y en un esfuerzo por lograr una integración vertical, *Ford Motor Company* dio el paso definitivo que viene a marcar el camino a la consolidación del paradigma petrolero-automotriz, el cual es ilustrado perfectamente por Mowery y Rosenberg:

La aplicación de estos métodos masivos de producción a la manufactura del automóvil, la simple y obsesiva búsqueda de eficiencia en los procesos a través de cada vez más especializados equipos capitales, los cada vez más altos niveles de integración vertical y la limitada modificación en el diseño del producto básico de Ford; culminaron en el complejo de River Rouge a las afueras de Detroit, abierto en 1919 en el sitio donde Ford tenía sus astilleros en tiempos de guerra. El complejo de River Rouge completó el concepto de flujo continuo de procesamiento de materias primas para el modelo ‘T’ que se daba lugar río arriba el cual incluía una gran instalación de producción de acero (que utilizaba de hecho mineral de hierro de las minas propiedad de Ford) para la producción de un insumo clave para la producción de automóviles y tractores. El complejo de River Rouge era uno de los más grandes y avanzados ejemplos de la

---

<sup>119</sup> El Taylorismo fue una corriente iniciada a finales del s. XIX en EE.UU. por Frederick W. Taylor, que estableció los principios de la administración científica dentro de las grandes fábricas en diversos sectores industriales. Uno de sus objetivos centrales era la reducción de costos, mediante el establecimiento científico de estándares en tiempos y volúmenes de producto, con base en análisis detallados de las tareas, así como del tiempo y movimiento involucrado.

<sup>120</sup> David Mowery y Nathan Rosenberg, *opus cit.* p. 53.

<sup>121</sup> *Ibid*, p. 54.

tecnología de producción en masa de su tiempo, pero con la diferencia de que éste se enfocaba en mejorar la eficiencia en la manufactura de un solo producto [...].<sup>122</sup>

Además, la empresa da otro paso importante que la convierte en una verdadera corporación multinacional gigante al comenzar la producción en una planta fuera de EE.UU., instalada en Old Trafford Manchester en 1911 para el creciente mercado inglés. En 1913 esta planta producía 6000 autos. Es así como se convierte en uno de los competidores más fuertes dentro del Reino Unido ya que para el mismo año, la firma inglesa *Wolseley* que era el mayor fabricante británico de autos, producía 2500 vehículos seguida por *Morris*, *Austin*, *Singer* y *Rover* que producían cerca de 1000 unidades cada una.

#### 1.2.3.4. Factores favorables a la industria en los EE.UU.

Dentro de la experiencia norteamericana, existieron una serie de factores favorables al desarrollo definitivo de la industria automotriz basada en el MCI. Mowery y Rosenberg hacen un recuento de esos factores y condiciones que hicieron posible la consolidación del paradigma petrolero-automotriz en EE.UU. En primer lugar mencionan que la adopción y rápido mejoramiento de la tecnología del MCI en EE.UU. se debió en gran parte a la abundancia de petróleo barato. En segundo lugar, la fuerte demanda de transporte terrestre y aéreo sobre todo de automóviles, debido a la situación geográficamente dispersa entre centros urbanos a lo largo y ancho del país. Por último pero no menos importante, está el hecho de que el mercado norteamericano era ya el más grande e integrado del mundo (primer cuarto del siglo XX) además de que el poder adquisitivo de su población estaba en lo más alto de su historia.<sup>123</sup>

Sin embargo, Mowery y Rosenberg, pasan intencionalmente por alto o no se percatan de la existencia de otro factor favorable para el desarrollo de la industria automotriz en EE.UU., fundamental dentro de este paradigma: la relación obrero-patronal. Cayendo así estos autores dentro del comportamiento criticado por C. Wright Mills, en el que algunos eruditos se olvidan de la dimensión social del fenómeno en cuestión.<sup>124</sup>

Es precisamente la relación obrero-patronal un elemento determinante que explica como fue posible que las grandes corporaciones de la industria automotriz crecieran y prosperaran. Así, esta relación en la que los obreros de esta industria eran explotados por los propietarios mediante largas jornadas de trabajo a cambio de miserables sueldos, es un componente esencial que hizo posible el incremento en las tasas de ganancia de empresas como *Ford*, *GM* y *Chrysler*, entre otras. Asimismo, la relación obrero-patronal, inclinada a favor de los patrones es parte o consecuencia de un ingrediente aún mayor dentro de la consolidación del paradigma “Detroit-Houston”, que es nada menos que la relación que existe entre las clases capitalistas de las grandes CMN y el Estado. Por lo tanto, es necesario no perder de vista este factor básico que juega un papel predominante en el desarrollo industrial de todos los sectores de la economía estadounidense, principalmente, de la segunda mitad del s. XIX y la primera del s. XX.<sup>125</sup>

---

<sup>122</sup> *Ibid*, pp. 54-55.

<sup>123</sup> *Ibid*, pp. 47-48.

<sup>124</sup> Ver p. 18 de este trabajo.

<sup>125</sup> Para una profundización clara sobre la relación obrero-patronal en EE.UU. de fines del siglo XIX y principios del siglo XX, ver Howard Zinn, *opus cit*, pp. 189-220, en donde el autor destaca la acción del Estado a favor de los empresarios, así como la naturaleza de los conflictos de clase y de raza en EUA.

### 1.2.3.5. Imitación, difusión y competencia

Un hecho importante con respecto al impacto que tuvo *Ford Motor Company* en la industria del automóvil, es que en sus inicios se formaron hombres de negocios e ingenieros que con el tiempo la abandonaron y emprendieron sus propios caminos. Ellos se beneficiaron de la experiencia adquirida en *Ford* y de sus métodos de producción en serie, mismos que mejoraron y ajustaron a las cambiantes necesidades del mercado. Es así como ocurrió gradualmente una difusión tecnológica en cuanto al proceso de producción. El caso clave fue el de William Knudsen quien fue gerente de producción de *Ford* y después trabajó para *GM* bajo el liderazgo de Alfred P. Sloan. A su vez por *GM* pasaron también Nash y Chrysler quienes la abandonaron y formaron sus propias corporaciones incorporando también los procesos de producción en serie originados desde *Ford* en sus nuevas versiones.

Paralelamente en Europa, algunos fabricantes se percataron de que sólo sobrevivirían en la industria si adoptaban los métodos de producción en serie aplicados en EE.UU. Uno de estos fue Andre Citroën quien durante la Primera Guerra Mundial se dedicó a la manufactura de pertrechos militares y que al término incursionó en la elaboración de automóviles. Así, la firma *Citroën* logró producir y vender su modelo de muy buena calidad, *Torpedo Tipo A*, a muy bajo precio en el mercado europeo. Por lo tanto y al igual que en la industria petrolera en el caso de *Standard Oil*, pronto surgieron nuevos competidores para *Ford*, tales como *GM*, *Chrysler* y *Citroën*, que siguiendo sus mismos pasos en innovación tecnológica y organización le plantearon un gran reto en los mercados al mejorar sus procesos de producción en serie.

En este sentido, Mowery y Rosenberg explican que la búsqueda empedernida por la máxima eficiencia en la producción a costa de la innovación del producto por parte de *Ford*, se convirtió en su vulnerabilidad ante los retos lanzados por *GM* a mediados de la década de 1920. A grandes rasgos lo que hizo *GM* bajo el liderazgo de Sloan y Knudsen para competir contra *Ford*, fue utilizar su esquema pero con variaciones, de forma tal que desarrollaron un proceso de manufactura de componentes comunes que se ligaban a una línea de producción más amplia que podía ajustarse a cambios de diseño anuales. En otras palabras, lo que Benjamin Coriat define como líneas flexibles de producción, capaces de fabricar sin una mayor reorganización productos diferentes, a partir de una misma organización básica de los equipos y en una reducida demora de ajuste.<sup>126</sup> Es así como *GM* y *Chrysler* se beneficiaron a costa de *Ford*.

### 1.2.3.6. Los efectos de la Primera Guerra Mundial en la industria

La Primera Guerra Mundial tuvo efectos profundos sobre la industria automotriz en EE.UU. e Inglaterra que para entonces eran los mayores países productores de autos del mundo. La motorización de los ejércitos y el petróleo jugaron un papel decisivo en la conflagración y en la misma consolidación del paradigma. Al término del conflicto surgieron otros impactos sobre esta industria en los mencionados países. En el caso del Reino Unido, las grandes firmas tuvieron que enfrentar un período difícil de transición entre el término de los contratos de guerra y las ventas de sus primeros autos de la posguerra, durante ese tiempo no hubo ingresos pero sí grandes gastos. Más adelante, muchas firmas se metieron en problemas al colapsarse el mercado de vendedores y a la consecuente recesión de 1921. Un buen número de empresas quebró pero la

---

<sup>126</sup> Benjamin, Coriat, *El taller y el robot (ensayos sobre el fordismo y la producción en masa en la era de la electrónica)*. Ed. Siglo XXI, México 1992, p. 27.



recuperación para el resto fue rápida. Para 1922 había cerca de 90 fabricantes y la producción era aproximadamente de 73 mil vehículos.<sup>127</sup>

La estructura de la industria británica estaba por cambiar drásticamente, en gran medida debido a la adopción de métodos elementales de producción en serie por parte de las más grandes y exitosas empresas. El resto quebró, fue adquirido por otras, abandonó la fabricación de autos o en muchos casos encontró su nicho de mercado manufacturando vehículos de lujo o deportivos de alto rendimiento en pequeñas cantidades. De esta manera acontecía un doble proceso en la supervivencia dentro de la industria: a) un proceso de centralización de capital por parte de las grandes corporaciones y b) un proceso de especialización para un segmento específico del mercado por parte de otras empresas menores.<sup>128</sup> Esta tendencia llegó a tal grado que en 1929, un año antes de la Gran Depresión, solamente 31 empresas fabricaban autos, 182 mil unidades en total entre todas, pero tan sólo *Morris* y *Austin* estaban produciendo el 60% de este total entre ambas y *Singer* que era el tercer mayor productor, cerca del 15%. Para 1925 *Morris Motor* se convirtió en el mayor productor de autos elaborando el 41% de los autos en el Reino Unido.<sup>129</sup>

En el caso de EE.UU., la fabricación de automóviles particulares se recuperó rápidamente después de la guerra y en 1919, con un volumen de 2 millones, era mayor que la de 1916. La producción bajó un poco debido a la recesión de 1921 pero a partir de ahí se aceleró a 4 millones de vehículos en 1923. El mercado de vendedores se terminó alrededor de la mitad de la década y el ritmo de crecimiento se desaceleró gradualmente, pero aún así, en 1929, la producción excedió los cinco millones y medio. Supuestamente en 1925 más de la mitad de las familias norteamericanas tenía su propio carro y en California un auto era registrado por cada 2.8 personas. Los precios de los vehículos descendieron a un ritmo fijo hasta más o menos la mitad de la década, y en todo caso los nuevos esquemas de pago a largo plazo ya se habían introducido, haciendo el pago comparativamente menos doloroso. Los dueños de autos que tenían mayores ingresos los cambiaban cada dos años por uno nuevo, por lo tanto dejaban carros de segunda mano que se vendían baratos. Para hacer frente a esto, *GM* cambió sus modelos cada año. Es en este punto donde la corporación desarrolla sus nuevos métodos de producción basados en la línea flexible anteriormente mencionada.<sup>130</sup>

Al comienzo de la década de 1920 las empresas más grandes eran *Ford* y *GM*, muy por encima de *Hudson (and Essex)*, *Studebaker*, *Dodge* (antes de que fuera adquirida por *Chrysler Corporation*), *Maxwell*, *Willys/Overland*, *Nash*, *Packard* y *Durant*. También existían un buen número de compañías pequeñas que como en el Reino Unido se especializaban en algún segmento específico: *Reo*, *Peerless*, *Franklin*, *Hupmobile*, *Marmon*, *Stutz*, *Andrea*, *Duesenberg* y *Rickenbacker* que fabricaban carros de lujo y especializados. Debido a que la producción se desarrollaba a gran escala, ninguna nueva empresa incursionó con éxito en el mercado masivo. Paralelamente al viejo mundo, hubo una serie de adquisiciones entre firmas, así como la salida de muchas otras del negocio. Por lo tanto, de las 108 empresas que había en 1923, en 1927 sólo quedaban 44 y eso que aún estaba por venir la Gran Depresión.<sup>131</sup>

A finales de la década de 1920 *GM* tomó el lugar de *Ford* como empresa líder. Mucho de lo anterior se debió de acuerdo con Newcomb y Spurr, a la ineficiente administración de Henry Ford y sus altos ejecutivos, mientras que en *GM* sucedió lo

---

<sup>127</sup> T. P. Newcomb, R.T. Spurr, opus cit, p. 52.

<sup>128</sup> *Ibid*, pp. 52-53.

<sup>129</sup> *Ibid*, pp. 52-53.

<sup>130</sup> *Ibid*, p. 56.

<sup>131</sup> *Ibid*, p. 56.

contrario desde la entrada a la dirección de Pierre Dupont seguido por Sloan y luego Knudsen en 1937. En ese mismo año aparecería también la *Chrysler Corporation* casi como la conocemos hoy en día. A finales de la década de 1930 *Ford* descendería al tercer lugar al ser desplazada por *Chrysler*.<sup>132</sup>

### 1.2.3.7. Los efectos de la Gran Depresión en la industria

Sorprendente, la Gran Depresión tuvo pocos impactos negativos sobre la industria automotriz inglesa en comparación con la norteamericana y otras industrias. Aún en el peor de los años, la producción de autos británica cayó sólo 15% comparada con la caída de 75% en EE.UU. Después de 1932, se mantuvo por encima de las cifras de 1929 y para 1937 se duplicó con respecto a 1929. Lo anterior se debió en gran medida a que la gente seguía comprando carros aunque más pequeños y baratos: la proporción de vehículos de 10 caballos de fuerza y de menor potencia se incrementó de un 35% a cerca de 60% del total de unidades nuevas registradas entre 1929 y 1933. Además, el ingreso per capita real de la gente que podía comprar carros no fue afectado de manera sustancial por la Gran Depresión. No obstante, más compañías quedaron fuera de la industria y hubo nuevos ajustes entre las empresas restantes. Durante los años treinta, *Morris* y *Austin* fueron los productores más grandes seguidos por *Ford*, *Vauxhall*, *Rootes and Standard*, en 1938 entre éstas fabricaban el 90% de toda la producción total en Inglaterra. *Morris* y *Austin* sin embargo, fueron perdiendo progresivamente participación en el mercado en favor de las otras empresas, sobre todo *Ford* que había iniciado la producción en su segunda planta en este país ubicada en Dagenham en 1932.<sup>133</sup>

En el caso de EE.UU., la Gran Depresión fue desastrosa para la mayoría de las pequeñas empresas a pesar de que algunas lograron moverse hacia otras industrias como por ejemplo *Reo* y *Marmon*, que se dedicaron a fabricar camiones o *Peerless*, que se concentró entre muchas otras cosas a elaborar cerveza. El caso es que muchas firmas dentro de la industria automotriz quebraron. Por el contrario, *GM* no sólo salió intacta de la Depresión sino que también expandió sus intereses. La corporación ya se encontraba trabajando con motores de diesel que revolucionaron la transportación por ferrocarril. Esto condujo también a su introducción en camiones y autobuses. También incursionó en la fabricación de motores para aeronaves. En 1937, *GM* ya controlaba varias empresas y tenía el 40% del mercado norteamericano. Así, *GM* se convirtió en la empresa manufacturera privada más grande del mundo, a partir de entonces no es raro que se mantenga hasta fechas recientes dentro de las primeras diez corporaciones más grandes, con las mayores ventas y ganancias de todo el mundo (aunque como se verá en el último capítulo, su situación financiera se está agravando a partir del 2005). Para estas fechas ya estaba constituida la *Chrysler Corporation* cuya producción cayó drásticamente. Sin embargo, mediante una administración cuidadosa, no sólo se recobró sino que pagó sus deudas derivadas de la adquisición de la *Dodge Brothers*.<sup>134</sup>

Finalmente después de esta década económicamente difícil, en 1942 la producción de autos particulares se suspendió en EE.UU. La industria automotriz junto con otras fue reorientada hacia la fabricación de municiones y pertrechos militares como parte de la economía de guerra norteamericana ante su entrada a la Segunda Guerra Mundial.

---

<sup>132</sup> *Ibid*, p. 56.

<sup>133</sup> *Ibid*, p. 54.

<sup>134</sup> *Ibid*, p. 56.

### 1.2.3.8. Los avances tecnológicos en las tres primeras décadas del siglo XX

Paralelamente a la industria petrolera, las innovaciones incrementales a partir de innovaciones básicas ocurrieron a través de las primeras décadas del siglo XX hasta el momento en que se consolida el paradigma. Por un lado, los avances técnicos a partir de la innovación básica del MCI y por otro, los de otros componentes secundarios que en conjunto convirtieron al automóvil en el medio de transporte terrestre por excelencia.

En cuanto al MCI, los adelantos proliferaron en diferentes sentidos de acuerdo a sus distintas funciones específicas: respiración, combustión, lubricación y materiales utilizados para su fabricación entre otras. En el caso de la lubricación, en la primera década del siglo XX, el antiguo sistema en que el lubricante era salpicado hacia el interior del motor se sustituyó por uno nuevo a presión, en el que el aceite era bombeado directamente a las estructuras claves. El resultado era un menor despilfarro de lubricante y contribuía a que el motor generara un mayor número de revoluciones por minuto (rpm). Con respecto a la respiración, la válvula atmosférica de entrada fue sustituida por una mecánica que abría y cerraba automáticamente con mayor coordinación. Además, las válvulas de entrada y salida que solían ser colocadas a los costados de los cilindros, cambiaron de lugar de tal forma que una de ellas fue colocada en la parte superior y la otra de lado pero más alejada del cilindro. La nueva disposición de las válvulas dio como resultado un mejor diseño interno de las cámaras de combustión. De igual manera, en el diseño de motores se fueron agregando pares de cilindros que a principios de siglo eran sólo de dos o cuatro. Por tanto, en la segunda década *De Dion Buton (DDB)* ya fabricaba motores con ocho (V8) y en 1914, *Cadillac* también sacaba al mercado su vehículo V8 que se volvió la base para millones de autos en EE.UU. El aumento de cilindros contribuía a un funcionamiento más suave y parejo del motor, así como a una mayor potencia. En consecuencia, estas innovaciones incrementales convirtieron al motor en un componente cada vez más complejo, eficiente y potente, pero también más pesado, sobre todo por la continua adición de cilindros. En este sentido, la búsqueda y desarrollo de mejores materiales permitieron compensar el aumento de la potencia con una reducción del peso del motor al utilizarse nuevos tipos de acero ultra resistente a la tensión pero más ligeros, así como diferentes aleaciones de aluminio.

Directamente ligado con el MCI, los sistemas de encendido del automóvil fueron evolucionando hasta hacer de esta operación algo sencillo y automático. El sistema de encendido por medio de flama fue sustituido a principios de siglo por uno basado en un tubo caliente, a su vez, fue reemplazado en la segunda década por uno eléctrico del cual el sistema *Simms-Bosh* a base de un imán era el más eficiente. No obstante, este sistema eléctrico evolucionó funcionando entonces por medio de un alambre enrollado en un carrete. Finalmente, en 1912 *Cadillac* creó el autoencendido eléctrico que facilitó enormemente esta operación de tal forma que cualquiera podía hacerlo, lo cual contribuyó a que las ventas se incrementaran en un 60%. Del mismo modo, la introducción y mejoramiento del carburador contribuyó a una mayor capacidad y desempeño del motor. Paralelamente acontecieron diversas innovaciones incrementales en cuanto a los componentes secundarios, algunos de los más importantes eran: la transmisión, suspensión, caja de engranes, sistemas de frenos, llantas, parabrisas, carrocería, pintura y luces entre otros.

En el caso concreto de la transmisión, las firmas *Renault* y *Dodge*, en la segunda década del siglo ya se habían convertido en especialistas en este asunto, dando como resultado importantes avances. El mecanismo de la caja de engranes por su parte, solía estar descubierto a fines del siglo XIX, pero a principios del XX ya se colocaba dentro de una caja cerrada. En la segunda década, el diseño y colocación de los engranes

mejoró cualitativamente, por ejemplo: la geometría de los dientes de las ruedas de éstos se perfeccionó para dar mayor eficiencia. Más adelante se crearon engranes sincronizados con una geometría superior, así como mejores materiales y lubricantes que dieron entonces mayores resultados. Estos adelantos junto con el embrague y las palancas de cambios, volvieron más sencillo el manejo del automóvil. En cuanto a las llantas que antiguamente eran ruedas de madera con rayos como las utilizadas en los carruajes, fueron gradualmente sustituidas por neumáticos de hule de alta presión inflados con aire. Además, se diseñaron sistemas de llantas y rines desprendibles e intercambiables. Una de las firmas fabricantes de neumáticos más importantes de las dos primeras décadas del siglo fue *Dunlop*. Con el tiempo, los neumáticos fueron elaborándose más resistentes y con una superficie agrietada antiderrapante. Finalmente, para mediados de la década de 1920, se comenzaron a fabricar llantas de baja presión.

En estrecha relación con el avance tecnológico de las llantas, es importante destacar el avance desde la industria de la construcción que también involucró al sector petrolero en el desarrollo y mejoramiento de los caminos. De esta forma, en Inglaterra a las antiguas carreteras empedradas (*macadamed*) se les fue aplicando una cubierta de asfalto. En EE.UU. y en muchas otras partes del mundo, los caminos se fueron construyendo con este material para proveer una mejor superficie de rodamiento. Paralelamente y en conexión directa con la industria petrolera, la producción de gasolinas y aditivos tuvo sus propios adelantos en las primeras décadas del siglo. A partir de un programa de investigación financiado por *Shell* en la década de 1920, se avanzó en la creación de un aditivo especial a base de plomo con efectos antidetonantes para el motor. Por otra parte, surgió una nueva clasificación de tipos de gasolinas por medio de octanos. Así, podemos constatar la cada vez mayor interrelación entre estas dos industrias.

Por otro lado, en el año de 1910 los parabrisas que protegían contra el viento y el polvo eran ya un componente estándar dentro de la industria norteamericana. Con respecto al diseño general del automóvil, se fueron marcando diferencias entre carros grandes y pequeños. En el caso de los grandes, los diseños de autos cerrados de tipo *landaulette* o *limousine* fueron predominando sobre los descubiertos de tipo *tourer*. En el caso de los pequeños denominados antiguamente como *voiturettes*, *copués* o también *scalled-down* de dos cilindros, así como los llamados *cicle cars* con motor de motocicleta, fueron sentando las bases para el desarrollo de los autos compactos del futuro. Al mismo tiempo, las carrocerías que cambiaron del *open tourer* al *saloon car*, también fueron mejorando en cuanto al diseño de armazones y materiales. De este modo, las carrocerías hechas a partir de marcos de acero y de madera se fueron sustituyendo por carrocerías de armazones de acero. En la década de 1930, los armazones y el chasis de los autos fueron diseñados como una sola unidad sólida a la cual se sujetaban todos los demás componentes, facilitando así el ensamblaje. Ligado a la carrocería, también se dieron importantes avances tecnológicos en el ámbito de la pintura en estrecha relación con la industria química. En el año de 1925, la pintura y barniz tradicional fueron sustituidos por lacas sintéticas que permitieron un secado rápido, ya que antiguamente después de pintarse el auto, tenía que ser guardado por varios días hasta que se secara. Por último, la industria eléctrica también se involucró directamente al proveer los faros para los automóviles cuyo uso se estandarizó en la tercera década del siglo. Así, tenemos una larga serie de adelantos en todos los sentidos que en su conjunto hicieron del automóvil un vehículo más eficiente, potente, confiable y fácil de conducir. Además de que el auto transitaba a partir de entonces mucho mejor y más seguro por las nuevas carreteras y caminos de asfalto, acortando las distancias y

los tiempos, provocando cambios en el estilo de vida y la urbanización. Todo lo anterior provocó el auge del automóvil cuya demanda creció y expandió los mercados.

#### **1.2.4. La consolidación parcial del núcleo del paradigma y el dominio de las grandes corporaciones**

En el período de entreguerras el auge del automóvil era más que evidente. Los hechos históricos a través de cifras lo reflejan claramente como bien lo señalan Newcomb y Spurr con respecto a Inglaterra, que en 1930 el total de carros en uso alcanzó un millón.<sup>135</sup> Finalmente en agosto de 1939, el registro había excedido la cifra de los 2 millones. En cuanto a EE.UU., que es el país clave en la consolidación del paradigma, los números que presentan los autores son los siguientes:

La producción de autos particulares en los Estados Unidos se recuperó rápidamente después de la guerra y para 1919, a un ritmo de 2 millones anuales, era ya mayor a aquella de 1916. La producción bajó un poco durante la recesión de 1921 pero a partir de entonces la producción se incrementó drásticamente a 4 millones para 1923 [...]. Para 1929 la producción norteamericana alcanzó su cifra record de 5 337 087 automóviles, una cifra que no sería igualada hasta el año de 1949, sin embargo dicha cifra se redujo a 1 331 860 en los peores momentos de la Depresión en 1932. Lo que en realidad sucedía con esta cifra es que la gente no había renunciado al uso de los automóviles sino más bien no tenía el dinero para comprar carros nuevos. De esta manera, el número de autos registrados cayó solamente en un 10%.<sup>136</sup> (La traducción es mía)

Por otro lado, de acuerdo con las cifras que proporciona Yergin y desde su perspectiva, es posible compararlas constatando de paso que el auge del automóvil es al mismo tiempo el de la industria petrolera:

La transformación se produjo con una rapidez sorprendente. En 1916 [...], había matriculados en Estados Unidos unos 3,4 millones de automóviles. Pero, durante la década de 1920, con la prosperidad del tiempo de paz al alcance de la mano, los coches salían de las cadenas de montaje a un ritmo sorprendente. Para finales de la década, el número de automóviles matriculados en Norteamérica había pasado a 23,1 millones. Cada uno de estos coches se conducía durante kilometrajes cada vez mayores a cada año que transcurría, y se pasó de una media de 7,200 kilómetros por coche en 1919 a una media de 12,000 kilómetros por coche en 1929. Y cada uno de estos coches utilizaba gasolina.<sup>137</sup>

Las cifras de Newcomb y Spurr como de Yergin se complementan entre sí, ya que los primeros las dan en términos de la producción anual mientras que el último lo hace en términos del número de autos matriculados o registrados en total. Vemos entonces que en 1929, alrededor del punto de consolidación del paradigma, la producción anual en EE.UU. alcanzó los 5 337 087 de automóviles para sumarse a un registro total de más de 23 millones de autos. Por otro lado, Yergin sintetiza el proceso de consolidación del paradigma en cuanto al primer elemento del núcleo (industrias petrolera y automotriz) y también recalca que el epicentro del proceso se localizó en EE.UU.:

---

<sup>135</sup> *Ibid*, p. 54.

<sup>136</sup> *Ibid*, p. 56.

<sup>137</sup> Daniel Yergin, *opus cit*, pp. 273-274.

El impacto de la revolución del automóvil fue mucho mayor en Estados Unidos que en cualquier otro lugar. Para 1929, el 78 por ciento de los automóviles del mundo estaban en Norteamérica. En ese caso, había un vehículo de motor para cada 5 personas en Estados Unidos, comparado con un coche para 30 personas en Inglaterra, uno para 33 personas en Francia, uno para 102 personas en Alemania, uno para 702 personas en Japón, y uno para 6,130 personas en la Unión Soviética. Norteamérica era sin duda, la tierra líder de la gasolina. El cambio en la orientación básica del sector petrolero no fue menos espectacular. En 1919, la demanda total de petróleo era de 1,03 millones de barriles al día; para 1929, había aumentado a 2,58 millones de barriles, un aumento superior a dos veces y media. La participación del petróleo en el consumo total de energía durante el mismo período aumentó de un 10 a un 25 por ciento. Con mucho, el mayor aumento se registró en la gasolina, un aumento superior a cuatro veces. La gasolina y el fuel oil [combustóleo] representaban en conjunto un 85 por ciento del consumo total de petróleo en 1929. Y respecto del keroseno, su producción y consumo eran comparativamente insignificantes. La “nueva luz” había dado paso al “nuevo combustible”.<sup>138</sup>

Por último, al tiempo que surgen las grandes CMN de la industria automotriz van desapareciendo muchas otras menores que compiten en el mercado. De hecho, entre 1910 y 1920 más de 150 empresas estaban activas en la producción de automóviles. Sin embargo, en la década de 1920, el número descendió a 90 y en el período entre 1930 y 1940 descendió a 30.<sup>139</sup> Se puede observar así la presencia de los procesos de concentración y centralización de capital que van haciendo que un menor número de empresas controlen todo un sector y sus mercados con base en su superioridad tecnológica, financiera, organizativa y a su estrecha relación con el aparato estatal que favorece sus intereses. De tal manera que el incremento de su poder y sobre todo de su capital, les da la posibilidad de reinvertirlo en investigación y desarrollo de innovaciones tecnológicas, que profundizan su ventaja con respecto al resto. Es así como surgió el oligopolio mundial dentro de esta industria y que a través de su gradual expansión global, propició procesos de industrialización en diversos países en desarrollo como México, Argentina y Brasil por mencionar algunos, al establecer plantas de producción en ellos.

## **2. Las corporaciones multinacionales [1840-1930]**

Paul Baran y Paul Sweezy refiriéndose a las corporaciones gigantes, citan a C. Wright Mills que en pocas líneas establece la importancia de estas entidades: “La corporación es la fuente y la base de la continuidad del poder, la riqueza y los privilegios. Todos los hombres y familias con grandes fortunas están identificados con las grandes corporaciones en las que tienen asentadas sus propiedades.”<sup>140</sup> Los autores tratan también de determinar los rasgos característicos de la corporación ejemplar señalando los siguientes:

- 1) El control descansa en la dirección, o sea el consejo directivo más los principales funcionarios ejecutivos. Los intereses externos con frecuencia (aunque no siempre) están representados en el consejo para facilitar la armonía de intereses, y la política de la corporación con los de sus clientes, proveedores,

---

<sup>138</sup> *Ibid*, p. 274.

<sup>139</sup> David Mowery y Nathan Rosenberg, *opus cit.* p.55.

<sup>140</sup> Ver Baran y Sweezy, *opus cit.* p. 19, el capítulo titulado “Las corporaciones gigantes”.

banqueros, etc., pero el verdadero poder lo retienen los que están dentro, aquellos que dedican todo el tiempo a la empresa y cuyos intereses y carreras están ligados a sus fortunas.

2) La dirección la constituye un grupo que se autoperpetúa. La responsabilidad hacia el cuerpo de accionistas es letra muerta para propósitos prácticos. Cada generación de directores recluta a sus propios sucesores, los entrena, cuida y promueve, de acuerdo con sus propias normas y valores. La profesión empresarial reconoce dos formas características de progreso: ascender de posiciones bajas hacia otras más altas, dentro de una compañía dada, y cambiarse de una pequeña empresa a otra más grande. La culminación del éxito es la presidencia o la dirección del consejo de algunas de las empresas más grandes.

3) Cada corporación aspira, y generalmente lo logra, a su independencia financiera mediante la creación interna de fondos de los que pueda disponer libremente la dirección. Además puede, como parte de su política, obtener préstamos, directa o indirectamente, de instituciones financieras, aunque normalmente no está obligada a hacerlo y por lo tanto está en condiciones de evitar la dependencia del control financiero, tan común en el mundo de los grandes negocios hace cincuenta años.<sup>141</sup>

De hecho, es posible comparar y complementar estos rasgos generales descritos por Baran y Sweezy con los presentados por Alfred D. Chandler Jr. Según él, las empresas de negocios modernas tienen dos características específicas: contienen muchas unidades operativas distintas y son administradas mediante una jerarquía de ejecutivos asalariados. Cada unidad dentro de la moderna empresa tiene su propia oficina administrativa, su correspondiente conjunto de libros y cuentas, (que pueden ser auditados separadamente de aquéllas de la gran empresa), y teóricamente pueden operar como empresas independientes. En consecuencia emplean una jerarquía de altos y medios mandos constituida por gerentes asalariados para monitorear y coordinar el trabajo de las unidades bajo su control, formando así una nueva clase empresarial.<sup>142</sup> Baran y Sweezy centran su atención en rasgos característicos que tienen que ver con el control efectivo de la empresa y con la independencia financiera mientras que Chandler, hace énfasis en las características organizativas. Sin embargo coinciden en lo del surgimiento de una nueva clase empresarial constituida por gerentes y directores que tienden a autoperpetuarse.

Aparte de estos rasgos característicos, Baran y Sweezy establecen el comportamiento de la corporación gigante basándose en diferentes apreciaciones, situándolo entre lo que ellos explican es la visión tradicional y la de James Earley. En el caso de la visión tradicional, indican que se trata de la conducta del empresario clásico — podríamos imaginar a John D. Rockefeller — que busca obtener el máximo de utilidades por cualquier medio. En el caso de la apreciación de James Earley, explican que es la conducta que pretende obtener entre el máximo y la utilidad satisfaciente a través de una búsqueda sistemática temporal de ganancias factibles, tratando así de alcanzar las siguientes metas: altos ingresos, buenas utilidades, fuerte posición competitiva y desarrollo. Los autores sitúan entonces el comportamiento en su justo medio entre estas dos, descartando la visión de las “corporaciones espirituales” que atribuyen a Carl Kaysen, en la que las corporaciones buscan en el fondo el beneficio para la empresa y también para la comunidad. Descartan de igual manera la idea de Herbert A. Simon en la que según ellos la conducta de las corporaciones es la conducta

---

<sup>141</sup> *Ibid*, p. 18.

<sup>142</sup> Alfred D. Chandler Jr. *opus cit.*, p.3.

satisfacientes y nada más. Por lo tanto, si bien las corporaciones gigantes no son ningunas “hermanitas de la caridad” como diría Cristina Rosas, tampoco son el “diablo” en persona, sino en mi particular opinión son grupos de humanos cuyo comportamiento concordaría más con lo planteado por Hobbes en su famoso “Leviatán” acerca del estado de naturaleza del hombre y su conducta egoísta y conflictiva.

Además, recordando que el motor del sistema capitalista es el de la incesante acumulación de capital, es obvio que la conducta de las corporaciones gigantes antes que nada será la de obtener el máximo de utilidades o por lo menos mantener la tasa de ganancia a como dé lugar independientemente de sus impactos sociales, comunales o ambientales. Por un lado, están las CMN con sus rasgos característicos y su comportamiento, y por el otro (como se expone en la última sección), su estrecha relación con el Estado. Por lo tanto, teniendo en cuenta los anteriores elementos se puede proceder a un análisis histórico acerca de lo más relevante del surgimiento y desarrollo a través de los siglos XIX y XX de las CMN de la industria petrolera y automotriz.

## **2.1. La Revolución Gerencial: el gran antecedente [1840-1880]**

Mucho antes del advenimiento de las grandes CMN dentro de las industrias petrolera y automotriz, existe el desarrollo de todo un proceso en la forma de organización y administración de sus antecesoras, principalmente en las industrias textil y del acero pero de manera muy particular en la industria ferroviaria.

Chandler desarrolló un estudio histórico y exhaustivo acerca de la evolución de las empresas en EE.UU., sin definirlos como tales, habla en el fondo de cambios de paradigmas dentro del sistema capitalista y sus diferentes formas e instituciones. Indica que a partir de la Revolución industrial se dio un proceso de mutación desde la década de 1840 hasta 1880, que marcó la transformación en EE.UU. de la compañía tradicional de una sola unidad de carácter familiar, a la moderna empresa de múltiples unidades. Antes de 1840 en materia de producción, existía en el norte de la joven república una evolución avanzada dentro de las industrias textil y del acero, así como en el sur plantaciones de producción a gran escala bajo un esquema esclavista antiguo. No obstante, la mayoría de las empresas en las demás industrias conservaban aún una estructura y funcionamiento tradicional del tipo de los talleres de artesanos y distribución de trabajo casero. En materia de distribución y comercio, las casas comerciales y firmas tradicionales de este período (1790-1840), a pesar de pasar por un proceso de especialización y del surgimiento de una red de intermediarios debido al incremento del comercio, aún conservaban las prácticas comerciales y de contabilidad heredadas de los mismos venecianos del siglo XIII, a su vez perfeccionadas por los holandeses y los ingleses de los siglos XVI al XVIII.

Por lo tanto, la forma tradicional de manejarse los negocios en general desde el principio del sistema capitalista en Europa hasta mediados del siglo XIX en los EE.UU., no se modificó sustancialmente sino hasta el advenimiento de la Revolución industrial y la resultante superación de algunos límites físicos impuestos por el tiempo y el espacio, reduciéndose así relativamente el tamaño del mundo. En concordancia entonces con la idea de paradigma manejada en este trabajo, Chandler habla de la transición de uno capitalista mercantil a otro capitalista gerencial.

De este modo se da el cambio del paradigma mercantil impulsado por la energía humana, animal, del agua y del viento, así como del uso de la madera como combustible a otro; basado en la nueva fuente energética del carbón y en la tecnología de la máquina de vapor. Es también la transición de un paradigma mercantil cuya institución de



negocios era la empresa tradicional, a un otro gerencial, cuya institución es la moderna empresa. Asimismo, es el paso de un paradigma en el que los mecanismos de mercado coordinaban las actividades económicas y la colocación de recursos — a lo que Adam Smith se refería como la mano invisible de las fuerzas del mercado —, a otro nuevo en el que esos mecanismos fueron sustituidos por la coordinación administrativa ejercida por las grandes empresas modernas. Así, en el caso de EE.UU., el autor se centra en el estudio de dos períodos: el primero de 1790 a 1840 y el otro en donde ocurren las transformaciones, de 1840 hasta mediados del siglo XX.

Lo importante es que el cambio de un paradigma a otro impulsado por las nuevas fuentes de energía y las nuevas tecnologías en medios de comunicación y transporte, trajo como consecuencia un incremento sin precedentes de transacciones comerciales y movilización de recursos que cambiaron los esquemas tradicionales de producción y distribución de bienes. Esto a su vez requirió de una reorganización administrativa eficiente en el interior de las cada vez más grandes y complejas empresas. En este sentido, se dio una nueva estructura en cuanto a la organización interna basada en una jerarquía gerencial, así como la creación de nuevos sistemas de contabilización más rígidos, precisos y especializados que pudieran estar a la altura de esta nueva realidad.

Cabe mencionar que la transición gerencial también aconteció en Inglaterra y en muchos de los países capitalistas europeos por los que pasó la Revolución industrial, pero tal vez no de manera tan dramática como en los EE.UU., que sufrió un cambio brutal al pasar de ser una economía agrícola a principios de siglo XIX, a una supereconomía industrial para finales del mismo. El propósito de Chandler es examinar los procesos cambiantes de producción y distribución en los EE.UU. y las formas en que éstos han sido administrados. Se centra entonces de manera específica en el surgimiento de las modernas empresas de negocios y sus gerentes. Es en realidad un estudio histórico acerca de una institución de negocios y de una emergente clase empresarial. Finalmente resume en ocho enunciados los puntos importantes acerca de esta revolución gerencial:

1. Las modernas empresas de unidades múltiples reemplazaron a las pequeñas empresas tradicionales cuando la coordinación administrativa permitió una mayor productividad, costos más bajos, y ganancias más altas que mediante los mecanismos del mercado.
2. Las ventajas de la absorción de actividades de muchas unidades de negocios dentro de una sola empresa no podría haberse realizado hasta que una jerarquía gerencial había sido creada.
3. Las empresas modernas aparecieron por primera vez en la industria cuando el volumen de las actividades económicas alcanzaron un nivel que hizo a la coordinación administrativa más eficiente y rentable que la coordinación por el mercado [a partir de la irrupción de la Revolución industrial].
4. Una vez que una jerarquía gerencial ha sido formada y ha llevado a cabo su función de coordinación administrativa exitosamente, la jerarquía misma se vuelve una fuente de permanencia, poder y crecimiento continuo [muy de acuerdo con la cita de Mills con la que empieza este apartado].
5. Las carreras de los agentes asalariados que dirigen estas jerarquías se volvieron crecientemente técnicas y profesionales.
6. Al crecer en tamaño y diversidad las empresas de unidades múltiples así como profesionalizarse sus gerentes, la administración de la empresa se separó de sus propietarios.
7. En la toma de decisiones administrativas, los gerentes de carrera prefieren políticas que favorecen la estabilidad y crecimiento a largo plazo de sus

empresas a aquéllas que maximizan las ganancias actuales [muy de acuerdo con la visión de James Early descrita por Baran Y Sweezy acerca del comportamiento de las corporaciones gigantes].

8. Al dominar las grandes empresas los sectores más importantes de la economía, alteraron su estructura básica y de la misma economía en su conjunto.<sup>143</sup>

### **2.1.1. El caso revolucionario de la industria ferroviaria**

En este período de la historia de EE.UU. y también del capitalismo mundial, el caso clave es el de la industria ferroviaria donde sus más importantes empresas llevaron a cabo la revolución gerencial. Cabe señalar que para Sweezy y Baran el ferrocarril es otra de esas “innovaciones que hacen época” por sus impactos determinantes en la estructura económica. De acuerdo con Chandler, las compañías ferroviarias constituyeron las primeras empresas modernas, siendo la pionera la *Western Railroad*. Fueron éstas las primeras en requerir de un gran número de gerentes y de tener como resultado una oficina central operada por muchos de éstos, supervisados por otros de alto rango que a su vez rendían cuentas a un consejo directivo. También las pioneras en EE.UU. en construir una enorme estructura organizativa interna que cuidadosamente definió líneas de responsabilidad, autoridad y comunicación entre la oficina central, las oficinas departamentales y las unidades en el terreno; y además las que desarrollaron antes que otras el flujo financiero y estadístico para controlar y evaluar el trabajo de muchos trabajadores. En todo esto tenían que ser las primeras, ya que ninguna empresa hasta aquel entonces tenía que gobernar a un gran número de personas y oficinas esparcidas sobre vastas áreas geográficas. Por lo tanto, su administración debía contar con muchos gerentes asalariados, organizarse en departamentos funcionales y tener un continuo flujo de información interna si pretendía siquiera operar.

Algunas de las más importantes de estas grandes empresas ferroviarias y sus aportaciones fueron: la *Western Railroad* dirigida por Latrobe que operó por vez primera a través de una estructura administrativa formal constituida por gerentes asalariados de tiempo completo; la *Baltimore & Ohio Railroad* que implementó una separación entre departamentos financieros y operativos, así como de la creación de un departamento legal; La *New York and Erie Railroad* dirigida por McCallum que innovó en el uso del telégrafo y de la estadística para el flujo constante y análisis de información, introdujo una división de las cuentas contables por departamentos y estableció la rendición de reportes diarios por parte de conductores, ingenieros y agentes. Además de esto, a McCallum se le atribuye la elaboración del primer organigrama estructural gráfico de empresa y de seis principios de organización interna; y finalmente la *Pennsylvania Railroad* a cargo de Thompson que llevó a cabo una separación en departamentos de contabilidad y tesorería, agrandó la oficina central, creó una secretaría, así como de un departamento de transportación a su vez subdividido en uno de compras y otro de carga. De manera general, fue dentro de esta industria y sus complejas necesidades que surgió la base de la contaduría moderna con sus nuevos métodos y prácticas que revolucionaron el antiguo arte de hacer los asientos en los libros de comercio tradicionales. Estos métodos implementados en la década de 1850 y perfeccionados en los siguientes años, fueron rápidamente adoptados por las primeras grandes empresas industriales cuando éstas aparecieron en la década de 1880 (como el caso de la *Standard Oil*) y modificados de acuerdo al tipo de operaciones específicas.<sup>144</sup>

De esta manera, los ferrocarriles norteamericanos a través de una variedad de dispositivos en materia de organización absorbieron actividades y transacciones que

---

<sup>143</sup> *Ibid*, p. 11.

<sup>144</sup> *Ibid*, pp. 94-121.

eran previamente manejadas por cientos de pequeñas empresas (una larga cadena de intermediarios). Las compañías de líneas “express”, cooperativas, y finalmente los departamentos de tráfico de las grandes vías ferroviarias, completaron la transición de la coordinación por el mercado a la coordinación administrativa en la transportación norteamericana. Toda una multitud de agentes por comisión, agentes de carga, negocios de carruajes y diligencias, servicios de transporte por canales, ríos, lagos y costas desaparecieron. En su lugar quedó un puñado de grandes empresas ferroviarias de unidades múltiples. Como resultado, un solo envío y una sola transacción tomaron el lugar de muchas. Para la década de 1880 la transformación que empezó en la de 1840 virtualmente estaba completada.<sup>145</sup>

Por otro lado, a medida que diversos sistemas de vías de ferrocarril fueron interconectándose y cubriendo todas las regiones, se fue intensificando la demanda de estos servicios y por lo tanto también la competencia entre empresas ferroviarias, así como el advenimiento de una red nacional estandarizada y de nuevos esquemas de negociación, cooperación y alianzas entre las grandes compañías, líneas “express” independientes y cooperativas de líneas rápidas. En otras palabras, la creciente competencia por el tráfico de paso o en tránsito con destino a lejanas localidades a través de distintas vías administradas por diferentes compañías, llevó en un principio a un tipo de estrategia territorial por parte de las grandes empresas. Esta estrategia estaba fundada en un sistema de alianzas con rutas ferroviarias menores que alimentaban a las grandes dentro de una región determinada controlada por éstas últimas. Sin embargo, a medida que las grandes empresas fueron expandiéndose y los entronques e intersecciones con otras fueron aumentando surgían dos posibilidades para encarar la creciente competencia. Por un lado, una ruinoso guerra de precios en las tarifas tanto de carga como de pasajeros, y por el otro, una forma de cooperación. En el caso de la cooperación, ésta comenzó de una manera informal por medio de alianzas también de esa índole bajo el esquema de estrategia territorial. Más adelante, con la intensificación del tráfico y de las recurrentes crisis económicas (1873-1874 y 1893) se llegó a otro tipo de cooperación entre las grandes empresas ferroviarias para tratar de controlar la competencia de manera que no fuera tan desastrosa. Dentro de esta industria empiezan a surgir entonces nuevos tipos de cooperación a través de la negociación directa entre gerentes, directores e inversionistas de las diferentes empresas para establecer acuerdos en cuanto a las tarifas, clasificaciones de carga y distribución del flujo del tráfico. Paralelamente, los nuevos gerentes se van profesionalizando cada vez más tales como ingenieros civiles, ingenieros mecánicos, contadores, administradores, conductores, etc., que van formando las primeras asociaciones profesionales a nivel nacional, que a su vez crean una serie de publicaciones especializadas.<sup>146</sup>

El punto es que a partir de la cooperación entre grandes empresas, se forman asociaciones y se llegan a acuerdos para estandarizar física y tecnológicamente a las diferentes rutas, así como a los procedimientos e incluso las técnicas de contabilidad, aparte de los acuerdos en cuanto a las tarifas. Es así como se forman los primeros grandes cárteles en el capitalismo norteamericano para el control de la competencia y de la industria en sí. No obstante, la formación de cárteles no solucionó el problema de la competencia, ya que siempre prevalecieron los distintos intereses particulares, sobre todo de los especuladores o de algunos gerentes en contubernio con algunos clientes industriales (clientes como John D. Rockefeller), así como de las recurrentes prácticas desleales y violaciones a los acuerdos. Las grandes compañías en consecuencia fueron abandonando poco a poco los esquemas de cooperación y optaron por la construcción

---

<sup>145</sup> Ver todos los capítulos referentes a esta industria en Chandler Jr. *opus cit.*

<sup>146</sup> *Ibid.*, pp. 131-133.

de grandes sistemas ferroviarios autosuficientes de su propiedad, pasando entonces a otra clase de estrategia de tipo interterritorial. En este punto de la historia (alrededor de 1880), las grandes empresas como la *Pennsylvania Railroad Company*, la *Baltimore & Ohio Railroad Company* y la *New York Central* comienzan la expansión a base de la construcción de sus propias redes y por lo tanto requieren cada vez mayores cantidades de capital. Por lo tanto, la acción del capital financiero a manos de los grandes banqueros y magnates como J. P. Morgan entre uno de los más poderosos, va a ser determinante para el financiamiento de los sistemas. De la misma manera, surge una innovación en cuanto a las formas legales de organización al conformarse varias de estas grandes empresas en *holdings* y también en cuanto al modo de recabar capital por medio de *pools*. Tenemos así el surgimiento de empresas por acciones que a su vez podían comprar acciones de otras compañías, gran especulación financiera en Wall Street y sobre todo el surgimiento de un oligopolio dentro de esta industria. Al final, estas innovaciones van a ser retomadas por otras empresas de diferentes industrias como la petrolera y la automotriz.<sup>147</sup>

Finalmente, no hay que olvidar que el auge y desarrollo de la industria ferroviaria fue posible no sólo por la tecnología en medios de transporte y comunicación, las innovaciones organizativas y el capital financiero, sino también gracias a dos factores más: a) el desplazamiento de los pueblos indios de sus territorios y b) la brutal explotación de la fuerza laboral, compuesta principalmente por inmigrantes. Howard Zinn indica que:

Entre 1860 y 1910, el ejército estadounidense preparó el terreno destruyendo los poblados indios de las Grandes Llanuras, para que los ferrocarriles llegaran y se adueñaran de las mejores tierras.<sup>148</sup>

Con respecto a la brutal explotación de los trabajadores mayoritariamente inmigrantes, Zinn señala que “la construcción [de la *Central Pacific*] se hizo con tres mil irlandeses y diez mil chinos, que durante cuatro años trabajaron por uno o dos dólares diarios”.<sup>149</sup> Asimismo, en la construcción de los grandes sistemas ferroviarios en general, las condiciones de trabajo eran peligrosas, tanto por las largas jornadas laborales como por los frecuentes ataques de las tribus indias — provocados por la invasión de los blancos — y los accidentes con el manejo de explosivos (para la construcción de túneles), dando como resultado la muerte de muchos trabajadores. También cabe señalar en el caso de algunos estados del sur, como Virginia, el uso de presidiarios para realizar trabajos forzados, en su mayoría de raza negra. La penitenciaría estatal de Virginia estaba llena de hombres negros que las autoridades recluyeron bajo cargos falsos, de forma que proveyeron de fuerza laboral gratuita a las grandes empresas ferroviarias durante la construcción de sus sistemas, explotando principalmente a hombres de color dentro de una nueva forma de esclavitud.

### **2.1.2. Advenimiento de la producción y distribución en serie**

Una vez establecida la infraestructura en transporte y comunicaciones dentro del vasto territorio norteamericano, el número de transacciones y el flujo, así como el volumen de recursos movilizados a través del país se incrementaron de manera sustancial. Por ejemplo, en una tienda de abarrotes de tipo familiar en cualquier pueblo del Medio Oeste norteamericano, antes del advenimiento del ferrocarril, el número de

---

<sup>147</sup> *Ibid*, pp. 145-158.

<sup>148</sup> Ver Howard Zinn, *opus cit*, p. 212.

<sup>149</sup> *Ibid*, p. 191.

transacciones y el volumen de mercancías administradas diarias podía ser despachado fácilmente por un par de personas. Al ser conectados por medio de los sistemas ferroviarios estos pueblos del Medio Oeste con los grandes centros urbanos de la costa Este, el número de transacciones y el volumen de mercancías se fue incrementando en pocos años hasta quintuplicarse, de tal modo que era necesario aumentar el número de empleados para atender un mayor volumen. Por otro lado, La moderna distribución y producción en serie dependía en la rapidez, volumen y regularidad en el movimiento de bienes e información que fueron posibles gracias al ferrocarril, el telégrafo y el buque de vapor. Las empresas dentro de las industrias textil, agrícola, del hierro y del acero entre muchas otras, sufrieron fuertes transformaciones que las obligaron a establecer una organización y administración diferente, así como nuevos métodos y prácticas. Esta evolución incluyó a empresas especializadas tanto en la distribución de bienes como en la producción.

En la distribución de bienes, a partir de la década de 1870 y 1880 surgieron nuevas empresas privadas especializadas que sustituirían a la mayoría de las compañías privadas tradicionales. Esta transición condujo de las largas cadenas de intermediarios constituidas por compañías tradicionales especializadas de tipo familiar, a la aparición de nuevas entidades como la comercializadora de productos agrícolas *Clayton & Company*, la comercializadora mayorista especializada *Marshall Field*, las enormes tiendas departamentales como *Macy's*, las empresas que vendían a través de catálogos por correo como *Sears* (que ha evolucionado y perdura como tienda departamental en la actualidad) y finalmente a las cadenas de tiendas inventadas por *Woolworth* (que aún existe). Esta evolución y sus variantes en la distribución de bienes en cantidades masivas, surgió de hecho como una respuesta a los nuevos medios de transporte y comunicación que tuvieron un impacto determinante. En el caso de todas estas nuevas entidades empresariales es ya muy clara la intención de abatir costos a través de la integración de actividades a sus propias estructuras que antes eran realizadas por una larga serie de intermediarios independientes. Como resultado, desarrollaron sus propios departamentos especializados de compras encargados en diferentes partes de Norteamérica y Europa. Estos le compraban directamente a las fábricas manufactureras y centros de producción grandes volúmenes de ciertas líneas de productos. Paralelamente, establecieron también sus propios departamentos de contabilidad además de diversos niveles de gerentes para supervisar todas estas actividades y aquéllas desarrolladas dentro de los establecimientos o tiendas, por lo tanto organizándose alrededor de una estructura jerárquica centralizada.<sup>150</sup>

Para las nuevas empresas en materia de distribución, la clave del éxito radicaba en la capacidad y velocidad de rotación de sus inventarios dentro de sus almacenes, manteniendo así un flujo constante de bienes en cantidades masivas, lo cual les permitía ofrecer bajos precios al consumidor final. Este tipo de comercializadores reemplazaron a los comerciantes tradicionales como distribuidores de bienes en la economía norteamericana al integrar un alto volumen de transacciones de mercado dentro de una sola gran empresa moderna. Redujeron también el costo por unidad al lograr que un mismo grupo de trabajadores concentrados en un sólo conjunto de instalaciones, manejaran un mucho mayor número de transacciones dentro de un período específico. Lo cual no hubiese sido posible si ese mismo número de empleados hubieran estado esparcidos en instalaciones separadas. Al mismo tiempo, una rápida rotación de inventarios de alto volumen aseguraba un flujo fijo de efectivo que les permitía comprar grandes cantidades al contado y de esa manera reducir enormemente los costos por

---

<sup>150</sup> Ver Chandler Jr., *opus cit.*, pp. 209-235.

concepto de servicios crediticios. No obstante, esos ahorros eran posibles sólo si el flujo de bienes dentro de la empresa era cuidadosamente planificado. Las transacciones internas tenían que hacerse más rápidamente y en mayor volumen que si fueran hechas en el mercado externo. De hecho, las economías de escala y de distribución no lo eran tanto en tamaño sino en velocidad. Por tanto, estas no fueron resultado de la construcción de tiendas más grandes sino del incremento en la rotación de los inventarios. Para mantener un alto volumen en el flujo, esto exigía una innovación organizacional, que podía ser alcanzada solamente creando una jerarquía administrativa operada por muchos gerentes asalariados de tiempo completo.<sup>151</sup>

Debido a la expansión de muchas de estas nuevas entidades empresariales exitosas junto con sus nuevas prácticas y formas de organización dentro de la distribución de bienes, surgió toda una nueva constelación de personajes y familias que se colocaron entre las más adineradas de EE.UU. Entre algunas de estas estaban los Strauss de la Macy's, los Rosenwalds de *Sears*, y los Woolworths entre muchos otros. Sin embargo, Chandler apunta que fueron los productores en serie más que los distribuidores los que tomaron el control y el papel central en la coordinación del flujo de bienes a través de la economía.<sup>152</sup>

En el caso de la producción de bienes en serie, la revolución vino más lentamente que en la distribución, ya que ésta requería de innovaciones tecnológicas y organizativas más avanzadas. Los modernos medios de transporte y comunicación, al permitir un flujo grande y regular de materias primas dentro y fuera de las fábricas hicieron posible niveles de producción sin precedente. La realización de este potencial requería, no obstante, la invención de nueva maquinaria y nuevos procesos. Una vez que estos fueron desarrollados, los fabricantes fueron capaces de colocar dentro de un solo establecimiento varios procesos de producción. Las innovadoras técnicas aparecieron primero dentro de industrias en las que se procesaban líquidos o semilíquidos, como el petróleo o el whiskey. Un poco después, en una serie de industrias mecánicas, sobre todo aquéllas que procesaban el tabaco y los granos. Finalmente y de una manera más lenta, en las de producción de metal y en las que lo transformaban debido a que en éstas, la realización de grandes volúmenes requería de más avances tecnológicos. Sin embargo, cuando esos adelantos llegaron, los incrementos en la velocidad de producción fueron espectaculares. En todos estos establecimientos la necesidad de coordinar el flujo de grandes cantidades de materiales a través de varios procesos condujo a la contratación de equipos de gerentes así como al desarrollo de procedimientos y organización de la fábrica moderna. En este sentido, Chandler recalca que la diferencia entre el advenimiento de la producción y distribución en serie residió en el uso de tecnología. La distribución masiva se dio principalmente mediante innovaciones organizativas utilizando las nuevas formas de transporte y comunicación. En cambio, en la producción se requerían innovaciones organizativas además de tecnológicas. De hecho enfatiza la distinción entre cambio tecnológico y organizativo, entendiendo por el primero a las innovaciones en materiales, fuentes de energía, maquinaria y otros artefactos, y por el segundo, a las innovaciones en cuanto a las maneras de acomodar los artefactos, así como de planificar las actividades de trabajadores y gerentes.<sup>153</sup>

Según Chandler, un incremento en la producción en serie para una cantidad dada de trabajo, capital y materiales era lograda tecnológicamente de tres maneras: por medio del desarrollo de maquinaria y equipo más eficiente, uso de materias primas de más alta

---

<sup>151</sup> *Ibid*, p. 236.

<sup>152</sup> *Ibid*, p. 240.

<sup>153</sup> *Ibid*, p. 240.

calidad, y por la aplicación intensiva de energía. Desde el ámbito de la organización, la expansión de la producción se lograba a través del mejoramiento en el diseño de las plantas manufactureras y también por medio de innovaciones en prácticas gerenciales y procedimientos requeridos para sincronizar flujos y supervisar a la fuerza de trabajo. Los incrementos en la producción dependían de igual forma en la destreza y habilidades de gerentes y trabajadores, así como en su continuo mejoramiento de éstas con el paso del tiempo. Cada uno de estos factores o cualquier combinación de éstos ayudó a incrementar la velocidad y el volumen de lo que algunos denominaban en inglés como “throughput”, que en español sería el flujo interno. Así, para los gerentes de los nuevos procesos de fabricación, el flujo interno (normalmente en términos de unidades procesadas por día) se convirtió en un criterio de desempeño tan importante como el de la velocidad en la rotación de los inventarios para un gerente de distribución masiva. Por lo tanto, el objetivo primordial en la producción en serie era el de mantener un alto flujo interno de materiales a través de los procesos de la planta.<sup>154</sup>

Por todo lo anterior, las industrias de producción en serie pueden ser definidas como aquéllas en las que las innovaciones tecnológicas y en organización dieron una alta velocidad y volumen de flujo continuo interno que le permitieron a una pequeña fuerza laboral elaborar una vasta cantidad de producto. La producción en serie difería de la ya existente producción fabril en el sentido de que la maquinaria y el equipo no sólo reemplazaron a la operación manual sino que hicieron posible además una mayor realización en cada etapa del proceso entero de fabricación. La maquinaria fue colocada y operada de manera tal, que las varias etapas quedaran integradas y sincronizadas tecnológicamente y funcionalmente dentro de un solo establecimiento industrial. Como resultado, la velocidad del flujo interno en cada etapa era mayor que si se hubiera llevado a cabo cada una en instalaciones separadas.

En otro sentido, este autor hace una distinción entre dos tipos de industrias separando entre las que son intensivas en trabajo y las que lo son en capital. Como ejemplos del primero están las industrias extractivas, agrícolas y de la construcción (del siglo XIX y principios del XX), que debido a su naturaleza y propia dinámica, no era posible acelerar los procesos mediante la aplicación intensiva de energía. Por lo tanto, no era necesario construir una compleja organización para coordinar el flujo de bienes de un proceso a otro. En el segundo tipo están las industrias intensivas en capital como la ferroviaria, destiladora, refinadora, siderúrgica, metalmeccánica y de maquinasherramienta, entre otras. En esta clase de actividades, la necesidad de innovaciones tecnológicas y la aplicación de energía no humana juegan un papel central. Por otro lado y al contrario de las industrias intensivas en trabajo, las que lo son en capital, requieren de una organización interna más compleja, así como también de una mayor intensidad en el aspecto tecnológico y energético.<sup>155</sup>

En el caso de las industrias mecánicas, su antecedente se encontraba ya en las fábricas de la industria textil localizadas en Nueva Inglaterra y antes de llegar a los EE.UU. obviamente en tierras británicas, donde se generaron a partir de la Revolución industrial siendo Manchester el centro de la producción textil mundial. De esa misma manera, en otros países europeos como Francia y Holanda esa rudimentaria forma de fábrica ya se había establecido también. En el caso de la industria textil en Nueva Inglaterra de mediados del siglo XIX, a pesar del uso de diferentes máquinas para los distintos procesos, seguía siendo intensiva en trabajo conservando también su forma de organización desarrollada tempranamente. De hecho, el único cambio importante fue la centralización de la administración en una sola oficina en el sitio del ingenio, molino o

---

<sup>154</sup> *Ibid*, p. 241.

<sup>155</sup> *Ibid*, p. 242.

fábrica. Los cambios importantes vinieron después sobre todo en industrias mecánicas de procesamiento de tabaco, granos y enlatado de comida en las que las máquinas no sólo sustituyeron a las operaciones manuales sino que además integraron y sincronizaron todos los procesos.<sup>156</sup>

Concretamente, la aportación de las industrias mecánicas a la fabricación en serie fue la creación de maquinaria de proceso continuo. Es decir, una serie de máquinas integradas y sincronizadas entre sí que transformaban a las materias primas de principio a fin hasta llegar al producto final sin la intervención de operaciones manuales, todo esto dentro de un proceso continuo. La creación de esta maquinaria apareció principalmente en el procesamiento del tabaco para la elaboración de cigarros con el invento de la máquina de James Bonsack en 1881, capaz de producir 70 mil cigarros en una jornada de 10 horas, dando como resultado para finales de esa década el dominio del mercado mundial por parte de las dos empresas que adoptaron esta maquinaria (la *James Buchanan Duke Company* de EE.UU. y la *Wills Company* en Inglaterra). También los logros acontecieron en la fabricación de cerillos cuyo resultado en 1881 fue el control mundial de este mercado por parte de la norteamericana *Diamond Match*, que se consolidó tras la unión de las cuatro empresas más poderosas que utilizaban maquinaria similar y que juntas crearon una versión mejorada capaz de hacer cerillos por millones y empaquetarlos automáticamente. Paralelamente esto sucedió también en la elaboración de jabones con *Procter & Gamble*, que con su marca registrada *Ivory* se fue a la cabeza de su industria. Por otro lado, George Eastman inventó en 1884 un método de proceso continuo para la fabricación de negativos fotográficos con lo cual la compañía que fundó sigue dominando esa industria hasta ahora (Kodak). La creación de maquinaria de proceso continuo era mucho más compleja que la invención de una sola. Por lo tanto, involucraba un gran número de inventos que tenían que ser sincronizados con otros y también requería de la perfección en el diseño de las plantas o fábricas. De hecho la maquinaria más importante de este tipo fue la “*automatic all-roller, gradual reduction mill*” utilizada para procesar trigo y otros granos, de éstas las más importantes fueron la de Cadwallader Colden Washburn de 1879 y la de sus rivales los hermanos Pillsbury, mejorada y perfeccionada una década después. Finalmente la invención de maquinaria de proceso continuo llegó a la industria enlatadora de alimentos cuyos más claros representantes fueron y han sido hasta la fecha las empresas *Campbell Soup* y *Heinz*.

Las industrias de destilación y refinación se prestaron más a la producción en serie que las industrias mecánicas ya que requerían de la aplicación de calor e involucraban métodos químicos más que mecánicos. En éstas se incrementó inmensamente la velocidad en el flujo interno y se redujo el número de trabajadores requeridos para producir una unidad de producto. En este caso mejores y más grandes recipientes para destilación, la fuerza del vapor y las técnicas de “craqueo” (en la industria de refinación del petróleo) dieron como resultado grandes volúmenes de materiales procesados hechos a base de petróleo, azúcar y grasas entre otros. Asimismo, también se obtuvieron resultados en la industria destiladora de alcohol y elaboración de cerveza. Las aportaciones concretas de este tipo de industrias fueron en cuanto al crecimiento y organización de la estructura de las mismas más que en el desarrollo de la administración científica, debido a la relativa facilidad en el control y coordinación del flujo interno. La aportación más sobresaliente reside en las técnicas de destilación y refinación fraccionada dentro de un proceso continuo a base de la aplicación intensiva de calor y de métodos químicos. La década que siguió a la perforación del pozo de

---

<sup>156</sup> *Ibid*, pp. 249-253.



Titusville en 1859 fue una década de gran innovación y mejoramiento en los procesos de refino. Además, la rápida construcción de líneas ferroviarias en esa misma década hacia el interior de las zonas petroleras de Pensilvania y el desarrollo de los carros cisterna permitieron la movilización de grandes volúmenes de petróleo crudo y refinado. Como podremos imaginar, el caso más claro en la refinación de petróleo lo constituyó en 1869 la refinería que pertenecía a Rockefeller, en la cual la alta velocidad en el flujo interno y la resultante reducción del costo por unidad le dieron su inicial ventaja para las futuras guerras de precios de la década de 1870.

Por otro lado en el caso de la industria siderúrgica, el uso de mejores hornos, convertidores, equipo de laminado y terminado intensivos en energía dieron resultados similares a aquéllos alcanzados por las de destilación y refinación. Sin embargo en esta actividad económica, la creciente velocidad y volumen de la producción obligó a poner mayor énfasis en el diseño de plantas y complejos a fin de asegurar el máximo rendimiento del equipo y por tanto, un flujo fijo y suave de la máxima cantidad posible de materiales a través de las diferentes etapas. Las aportaciones concretas de esta industria fueron tanto en innovaciones tecnológicas como en la organización. En el caso de las tecnológicas, el método de conversión de Bessemer en la producción de acero fue introducido en los EE.UU. a fines de la década de 1860 y fue el primero en producir metal en cantidades masivas — entre 5 y 3 toneladas de acero en 15 min. en lugar de un día entero —. En el caso de las organizativas, es aquí donde se desarrollan las prácticas y procedimientos sistemáticos en la administración de las plantas. También se inicia una nueva era en el diseño de enormes complejos industriales integrados. Lo más relevante de ello fue la creación de sus propias redes ferroviarias internas para el gigantesco flujo entre distintas unidades, conectando a su vez la salida de productos finales con algunos de los grandes sistemas de trenes de la región. El caso más ilustrativo lo constituyó el complejo en Pittsburgh *Edgar Thompson Works*, construido para la empresa de Andrew Carnegie con la intención de asegurar un flujo continuo desde los proveedores de materias primas hasta el envío de los productos acabados directamente a los consumidores finales. El diseñador de este complejo, Alexander Lyman Holey fue también el responsable del diseño de otros 10 nuevos complejos industriales.

En este tipo de industria las técnicas de coordinación y control fueron desarrolladas de manera más eficiente precisamente por la empresa de Carnegie. El hecho es que al construir la estructura administrativa para su nuevo complejo para el acero, él y sus subordinados adaptaron la de las empresas ferroviarias, lo cual no era extraño ya que Carnegie antes de entrar al negocio del acero trabajó en la División Oeste de la *Pennsylvania Railroad*. Así, armó una estructura similar a la de esta empresa. Otra de las aportaciones de su empresa fue el desarrollo a cargo de William P. Shinn (también de la *Pennsylvania Railroad*) de la información estadística necesaria para la coordinación y el control de manera similar a como se desarrolló en la industria ferroviaria. Por otro lado, Carnegie introdujo su principal instrumento de control que eran las hojas de costos, ya que éstos eran su obsesión. Estas hojas eran de hecho más detalladas y precisas que los controles de las compañías líderes en la industria textil, petrolera, del tabaco y otras. La historia del acero en EE.UU. ilustra cómo la innovación tecnológica, el uso intensificado de energía, el diseño de complejos y los procedimientos administrativos permitieron un gran incremento en el volumen y velocidad del flujo interno y con eso un aumento en la productividad de las operaciones. Como resultado, al convertirse Carnegie en un pionero en estos métodos acumuló rápidamente como lo hizo Rockefeller con el petróleo, una de las más grandes fortunas que se hayan visto. No hay que olvidar que este enriquecimiento fue en gran parte

gracias a la protección del Estado, tema abordado en la última parte del presente capítulo.

Cabe resaltar que Chandler Jr. nunca menciona que el desarrollo de la industria del acero al igual que muchas otras en EE.UU. durante esta época, estuvo basada en la explotación de la fuerza laboral, respaldada por el aparato del Estado y sus instrumentos de represión para dismantelar movimientos obreros y reventar huelgas a través de la violencia. Zinn proporciona evidencia de cómo la empresa de Carnegie practicó la explotación y abuso de sus trabajadores, y cómo con el apoyo del Estado reprimió brutalmente a los huelguistas de 1892, en su complejo de Pittsburg, con su consecuente saldo de muertos, heridos y detenidos.<sup>157</sup> Del mismo modo, cuando esta empresa fue adquirida por el banquero J. P. Morgan y se fusionó con otras para formar la *U.S. Steel Corporation*, Zinn indica que una de las razones por la que dominó el sector fue “haciendo trabajar 12 horas diarias a 200,000 hombres por salarios que apenas podían mantener con vida a sus familias”<sup>158</sup>

Volviendo con Chandler, en el caso de la industria metalmeccánica, indica que los requerimientos de grandes volúmenes de producción trajeron las más significativas innovaciones tecnológicas y en el ámbito de la organización. La producción involucraba un mayor número de procesos (tanto químicos como mecánicos) en comparación con cualquier otro tipo de industria. Utilizaba una más amplia variedad de maquinaria y equipo, así como de materias primas y semi procesadas debido a que el metal era más difícil de cortar y moldear que la tela, el cuero o la madera. Mayor precisión era requerida también en la fabricación de maquinaria y otros productos de metal que en la elaboración de muebles y vestido. Por lo tanto, la coordinación del flujo de materiales a través de estos establecimientos era altamente compleja. Los retos en materia de organización se incrementaron en consecuencia y proporcionalmente al número de subunidades incorporadas a la empresa, incluso aún más cuando se trataba de la producción de bienes que involucraban un gran número de componentes. Por lo tanto, no es de sorprenderse que las mayores innovaciones en máquinas-herramienta aparecieran en esta industria y que fuera aquí donde las prácticas y procedimientos de la administración científica se crearan y perfeccionaran.

Las aportaciones tecnológicas concretas de esta industria fueron de tres tipos: el desarrollo sostenido de herramientas multiuso para máquinas, el mejoramiento de los metales en las máquinas de corte para incrementar la velocidad, y el incremento en la aplicación de energía para la movilización de materiales de manera más rápida y fluida de una etapa de producción a otra. Se avanzó así en la innovación de herramientas y máquinas, en el mejoramiento de los materiales como la creación de aleaciones de hierro y acero con otros para un más fácil y rápido manejo, y finalmente el advenimiento de las líneas de ensamble móviles a través de bandas transportadoras. Las aportaciones en materia de organización se basaron principalmente en la subdivisión del proceso productivo, con un gran énfasis en el estudio y planeación de los movimientos de los trabajadores con el fin de ahorrar tiempo, haciendo el flujo interno más rápido y suave. Es precisamente sobre este enfoque que inicia la administración científica en EE.UU. con Frederick W. Taylor a la cabeza, quien sostenía que la reducción en los costos de producción se podría lograr estableciendo científicamente estándares en tiempos y volúmenes de producto con base en análisis detallados de las tareas, así como de tiempo y movimiento del trabajo involucrado. Así, Taylor aplicaría un sistema de incentivos y castigos a los trabajadores en el que se les pagaría por pieza y aplicando una tasa diferencial. De este modo, aquellos trabajadores que no alcanzaran los

---

<sup>157</sup> Ver Howard Zinn, *opus cit*, p. 207.

<sup>158</sup> *Ibid*, p. 192.

estándares establecidos recibirían una menor tasa por pieza producida y los que no sólo lo alcanzaran sino lo rebasaran, recibirían una tasa mayor. Además, estableció un esquema de administración basado en ocho gerentes con funciones distintas y un departamento de planeación que controlaría, supervisaría y distribuiría la cantidad de trabajo diaria, iniciando así una nueva tendencia en la creación de departamentos encargados de la eficiencia. Taylor se convirtió entonces en el más reconocido experto en administración de fábricas y aunque sus propuestas no fueran adoptadas al pie de la letra, pronto se empezaría a hablar de toda una corriente, el “Taylorismo”. Estas prácticas fueron propagadas por algunos de sus discípulos entre los que estaban Carl Barth y Henry Gantt. De hecho Barth diseñó y organizó la estructura de la *Remington typewriter factory* que se convirtió en el caso modelo del “Taylorismo”. Cabe resaltar que Chandler Jr. tampoco menciona que estos nuevos métodos científicos, a final de cuentas se constituyeron en novedosas formas de explotar y controlar sistemáticamente a la mano de obra, para precisamente reducir los costos a costa de los trabajadores y no de los propietarios de los centros de producción.

Tras la aclaración anterior y volviendo a lo que expone el autor, según él, la industria automotriz se convirtió en la culminación de todo este proceso y es precisamente en ella donde se perfeccionaron todas estas innovaciones debido a su máximo grado de complejidad, convirtiéndose en la más intensiva en capital y tecnología. El caso más claro fue la planta de Henry Ford en Highland Park para la producción de su *Modelo T* en la que él y sus colegas adoptaron la maquinaria más avanzada, usaron las aleaciones de metales más duros y resistentes, y siguieron el sistema de línea de producción en la que se colocaban a las máquinas y sus operadores en una secuencia cuidadosamente planificada. Diseñaron también mejores sistemas de bandas y rodillos transportadores, resbaladillas, elevadores y todo tipo de métodos para mantener el flujo continuo y regular del material a través del lugar. En 1913 la banda móvil de ensamblaje ya conectaba todas las etapas y en 1914 esta planta producía 1000 modelos “T” diarios y el tiempo promedio de trabajo por carro se redujo a una hora y media. Todo lo anterior en medio de una feroz guerra de clase.

En conclusión, el desarrollo de todas estas diferentes industrias y sus aportaciones dieron como resultado la expansión de la fábrica moderna, que fue la respuesta en el ámbito de la organización a las nuevas tecnologías de producción, así como las ferroviarias y de telégrafos lo fueron a los revolucionarios medios de transporte y comunicación, y a su vez como las comercializadoras masivas lo fueron a las emergentes oportunidades generadas por esos mismos avances tecnológicos.

No obstante, es precisamente en este punto del desarrollo de las diferentes industrias modernas en EE.UU., en donde es necesario recalcar que el advenimiento de las gigantescas CMN aconteció en medio de una feroz guerra de clase. Desde fines del s. XIX hasta principios del s. XX, debido a la brutal explotación de los trabajadores dentro de las diversas industrias, surgen grandes movimientos laborales en EE.UU.<sup>159</sup> y se detonan numerosos paros y huelgas,<sup>160</sup> así como manifestaciones multitudinarias en las que el Estado echó a andar toda su maquinaria represiva (desde los cuerpos policíacos y militares, hasta la prensa y los jueces de los tribunales), para aplastar

---

<sup>159</sup> Algunas de las organizaciones obreras que aparecieron a fines del siglo XIX eran: la Orden del Trabajo, la Asociación Obrera Internacional, el Sindicato Central Obrero, la Federación Laboral Americana, la Hermandad de Ingenieros de Ferrocarril e incluso el surgimiento del Partido Laborista Independiente. Ver Howard Zinn, *opus cit.*, p. 201.

<sup>160</sup> De acuerdo con Zinn, de 1881 a 1885 había habido una media de unas 500 huelgas anuales, que atañían a unos 150,000 trabajadores cada año. En 1886, hubo más de 1400 huelgas, en las que estuvieron involucrados 500 000 trabajadores. Ver Zinn p. 204.

violentamente a los enormes grupos de agraviados obreros. Los hechos más característicos de esta era son los trágicos acontecimientos de la ciudad de Chicago de 1886 y 1894, en los que los enfrentamientos entre la clase trabajadora y el sistema estadounidense en general, dejaron su inevitable saldo de muertos, heridos, encarcelados y condenados a muerte, en los que quedó claro también el papel del Estado a favor de las clases capitalistas mediante el uso de la represión contra los inconformes.<sup>161</sup>

## **2.2. Integración de la producción y distribución en serie e integración horizontal**

A medida que las nuevas formas de producción y distribución se extendieron e hicieron más complejas en determinado tipo de industrias, requirieron de otras estrategias por parte de las grandes empresas y su manera de reorganizarse, a fin de enfrentar los nuevos retos. La moderna empresa industrial resultó entonces de la integración de los procesos de producción y distribución en serie dentro de una sola firma. Así, los primeros gigantes industriales en EE.UU. fueron aquéllos capaces de combinar ambos procesos, aprovechando los ahorros generados por los grandes volúmenes de flujo interno y la alta rotación de inventarios. En consecuencia, estos gigantes integrados se convirtieron en la infraestructura básica de la economía norteamericana y más tarde del mundo desarrollado. Chandler identifica dos caminos diferentes que siguieron estas organizaciones para expandirse. Uno en el que pequeñas firmas de una sola unidad de carácter familiar se concentraron directamente en la construcción de sus propias redes comercializadoras a nivel nacional y obtuvieron sus propias fuentes de materias primas y medios de transporte (integración vertical). El otro en el que un número determinado de pequeñas compañías se fusionaron para formar una gran empresa nacional (integración horizontal). Tras la fusión, la nueva entidad centralizaba la administración de la producción primero y luego se integraba hacia enfrente y hacia atrás.<sup>162</sup> Durante la década de 1880 la mayoría de las empresas que crecieron enormemente siguieron el primer camino y para la de 1890, el otro a través de la fusión. Sin embargo, sólo eran exitosas las fusiones que se daban en industrias donde podían integrarse la producción y distribución en serie y cuyos organizadores creaban una jerarquía gerencial para asegurar una coordinación y supervisión administrativa eficiente de ambos.

La integración de estos procesos ofrecía una oportunidad a los fabricantes de reducir los costos e incrementar la productividad por medio de una coordinación más efectiva del flujo de bienes. Chandler señala que en la década de 1880 dos tipos de productores optaron por este camino. En el primero estaban los que adoptaron maquinaria de proceso continuo con la que rápidamente expandieron la producción de sus establecimientos industriales. Estos emprendedores se percataron de que los

---

<sup>161</sup> *Ibid*, pp. 202-211.

<sup>162</sup> Chandler entiende por integrarse hacia delante el incursionar en un nuevo conjunto de actividades que suben un escalón, por así decirlo, dentro de todo el proceso que inicia en la extracción o producción de materias primas y que culmina en la venta del producto acabado al consumidor final, siendo cada escalón una etapa de este proceso. En este caso la extracción de materias primas sería el primero, luego la transformación de éstas en un bien dentro de una planta el segundo, y después el transporte y distribución de este bien para su venta el tercero. En el caso concreto de las empresas industriales concentradas en la producción de bienes (el escalón intermedio), la integración hacia enfrente era ese salto para conseguir sus propias oficinas comercializadoras para vender ellas mismas sus propios productos (algo que era realizado por una serie de intermediarios) y la integración hacia atrás constituía aquel salto para extraer o producir sus propias materias primas e insumos.

comercializadores no eran capaces de movilizar sus productos lo suficientemente rápido o publicitarlos adecuadamente de manera que se pudiera mantener el alto ritmo de la producción. En el segundo tipo estaban los fabricantes cuyos productos requerían servicios de distribución y comercialización especiales que los intermediarios no podían proveer. Este segundo grupo de productores a su vez se dividía en dos: a) los procesadores de alimentos que adoptaron técnicas de refrigeración y control de temperatura para la distribución de bienes perecederos a nivel nacional y b) los fabricantes de costosas máquinas que requerían servicios especiales para su venta como demostración, instalación, crédito, mantenimiento, etc., y que necesitaban por lo tanto de un continuo contacto con el cliente después de la compra.

Como resultado, al integrar la producción con la distribución las actividades de estas empresas se volvieron más variadas que las de otras industrias de aquel entonces. Por lo tanto, la estructura y organización se hizo más compleja debido a la adquisición y operación de varias fábricas, oficinas de compras, minas, áreas forestales o líneas de transporte. Por ende, su operación requería de aún más gerentes asalariados de tiempo completo que los requeridos por las empresas ferroviarias y de telégrafos de finales de siglo XIX. Además, estos nuevos gerentes manejaban una más amplia variedad de tareas que aquéllos en empresas de transportación, comunicación y comercialización masiva. Con el advenimiento de las empresas industriales integradas, el gerente profesionalizado se convirtió en la figura central en la operación de la economía norteamericana. Estas nuevas jerarquías administrativas que se extendían desde el suministro de materias primas hasta la venta al consumidor final, fueron al principio negocios a nivel nacional pero pronto muchas de ellas se convirtieron en verdaderas CMN. A partir del año de 1900 estas empresas industriales conformaron la institución de negocios más importante en EE.UU. Cabe resaltar que también en otros países desarrollados como Inglaterra, Holanda, Alemania y Francia, por mencionar algunos, se estaba dando un proceso similar aunque en menores dimensiones.

Antes de centrarnos en las dos industrias motivo de este trabajo, cabe mencionar el caso de algunas empresas fabricantes de máquinas estandarizadas debido al precedente que sientan para la industria automotriz. Estos casos son los de *Singer Company*, *McCormick Harvesting Machine Company* y *Remington Typewriter Company*, que después de lograr una integración vertical, se convirtieron en CMN. Lo anterior lo lograron extendiendo sus actividades de la esfera de la producción hacia la de distribución principalmente. Por lo tanto, estableciendo su propia red de distribuidores especializados autorizados tanto en EE.UU. como en Europa.

### **2.2.1. Integración vertical y horizontal en la industria petrolera**

Como se ha podido constatar, las estrategias de integración vertical jugaron un papel determinante en la consolidación de varias CMN en EE.UU., particularmente en las industrias relacionadas con maquinaria especializada de alta tecnología. Chandler identifica un patrón en la conformación y éxito de varias CMN modernas. Por un lado, distingue la estructuración de algunas por medio del proceso de integración vertical. Por el otro, explica el camino a través de las fusiones entre empresas durante la década de 1890. En este segundo caso, señala el de una combinación de ambas estrategias aplicado por un gran número de empresas que se integraron primero horizontalmente mediante una fusión con otras y luego optaron por integrarse verticalmente. El patrón típico que menciona Chandler era el siguiente: varias pequeñas compañías de una sola unidad se unían y conformaban una asociación o federación de comercio con carácter de cártel; luego se consolidaban todas en una sola gran empresa bajo una forma legal determinada con una administración y un control centralizado, finalmente se daba el proceso de

integración vertical dando como resultado en el mayor número de los casos exitosos, una gran corporación multinacional. El caso clave en la historia de los negocios en EE.UU. es precisamente el de *Standard Oil*, que siguió este patrón de desarrollo hasta convertirse en un *Trust*.<sup>163</sup> De manera similar se presentaron otros casos, algunos exitosos y otros no. En total, Chandler menciona a ocho de estos *Trusts* que se formaron o intentaron formar, de los cuales sólo cinco fueron exitosos: *Standard Oil Trust*, *American Cotton Oil Trust*, *The National Lead Trust*, *American Sugar Trust* y el *National Leenseed Trust*.

El patrón que *Standard Oil*, siguió fue el siguiente: se inició en la industria de la refinación de petróleo al establecer una refinería en Cleveland. Al adoptar los procesos de producción en serie para esta industria, logró incrementar su producción y mantener un gigantesco flujo interno cada vez más acelerado, lo que resultó ser una enorme ventaja para la reducción de costos por unidad y poder ofrecer precios más bajos. Más adelante, para hacer frente a la ardua competencia en esta naciente industria, se enfrascó en una ruinosa batalla de precios y terminó optando por una estrategia de integración horizontal con el fin de comprar a las refinerías competidoras, formando al principio una asociación. Una vez formada la *National Refiners Association* en 1872 manejada por ella misma, se pretendió utilizarla como cártel para poder controlar los precios y la producción. Es así como a través de la asociación, se consiguieron importantes rebajas con la *Lake Shore Railroad* para el transporte por tren de grandes volúmenes de crudo y queroseno. Asimismo, la asociación organizó la *National Transit Company* para la construcción y administración conjunta de oleoductos, para hacer frente a los innovadores de esta forma de distribución, la *Tidewater Pipeline Company*, con la que llegaría finalmente a un acuerdo en 1880. Así, la *Standard Oil* y sus aliados pudieron reducir los costos del transporte y presionar a sus competidores a vender o a quebrar, mediante una fuerte guerra de precios.

Sin embargo, en la historia norteamericana de los cárteles se ha demostrado casi siempre que terminan por ser una solución provisional para controlar la competencia mediante la cooperación. Como resultado, los desacuerdos y las prácticas desleales entre los participantes (como las rebajas secretas con las empresas ferroviarias) terminaban por desencadenar finalmente una nueva guerra de precios y un nulo control de la producción. Ante el típico escenario anterior, la solución para *Standard Oil* era consolidar dicha asociación en una sola empresa bajo una forma legal definida y una administración centralizada. Es así como se llegó a la decisión de constituir la en 1882 junto con sus aliados en un *Trust*, centralizando su administración y control en la oficina de Nueva York. Poco después el *Trust* organizó la *Joseph Seep Agency* con el fin de que se encargara del suministro de petróleo crudo de los pozos a las refinerías, responsabilizándose por tanto de su compra. El siguiente paso fue una estrategia de integración vertical con el fin de construir toda una organización de ventas. A partir de 1885 la *Standard* estableció dos oficinas subsidiarias de ventas: la *Continental Oil* y la *Standard Oil of Kentucky*, y en 1888, la primera en Londres, la *Anglo-American Petroleum Company*, para el mercado Europeo. En 1890 ya tenía la *Standard Oil* toda una red de estas oficinas regionales en todo EE.UU.

Por último, a principios de la década de 1890 se integró totalmente de forma vertical al comprar propiedades en los campos petrolíferos de Lima, Indiana, para

---

<sup>163</sup> Chandler entiende por un holding aquel invento legal para fusionar compañías independientes que pueden a su vez adquirir acciones de otras compañías. Por otro lado, entiende por Trust aquel invento legal a través del cual un número determinado de empresas se unen y entregan sus acciones a un consejo de trustees y reciben a cambio unos certificados, *trust certificates*, de valor equivalente. Ese consejo de trustees tiene el poder de tomar decisiones con respecto a operaciones o inversiones. *Ibid*, p. 319.

iniciar su propia producción, al construir su flota de buques cisterna y de paso también entrar en una operación conjunta con dos distribuidores alemanes para la venta de queroseno en Europa Occidental. Así, al final de la década de 1890 ya controlaba casi todo ese mercado en EE.UU. y Europa, como lo ilustra Yergin.<sup>164</sup>

A medida que se fue consolidando la integración horizontal, fueron surgiendo los monopolios y oligopolios a escala nacional en EE.UU. Precisamente por el control del mercado que tenían *Standard Oil* y los demás *Trusts*, a partir de la década de 1890 tuvieron que enfrentar los embates tanto de la opinión pública como de nuevas legislaciones federales y estatales para prohibir este tipo de integración. En 1911 la ley antimonopolio tuvo finalmente su efecto sobre la *Standard Oil* quedando formalmente disuelta. Sin embargo ya habían encontrado la manera de mantener cierto control sobre las nuevas compañías independientes bajo la forma legal del *holding*.

Después de 1911 *Standard Oil* quedó disuelta dando como resultado una serie de empresas petroleras regionales independientes. Sin embargo, Rockefeller al frente de la nueva *Standard Oil of New Jersey* y dentro del marco legal provisto por la legislatura de ese estado con respecto a los *holdings*, pudo mantener una fuerte influencia sobre la mayor parte de las nuevas independientes, mediante la posesión de acciones. Estas nuevas compañías independientes con el tiempo lograron integrarse vertical y hasta horizontalmente, llegando a competir con la *Standard of New Jersey* por el reparto de los mercados nacionales y mundiales.

Finalmente después de su disolución la *Standard Oil*, quedó estructurada de la manera como hasta hoy la conocemos (sin mencionar su fusión con *Mobil*). A partir de entonces, terminó su completa evolución y quedó convertida en una corporación multinacional moderna verticalmente integrada con todos los rasgos y el comportamiento de las corporaciones gigantes descritas por Barán y Sweezy. En este mismo sentido, pasó por el proceso de la revolución gerencial y comprobó los ocho enunciados formulados por Chandler. De hecho, Yergin confirma esa evolución en el sentido del surgimiento de una nueva clase empresarial en la que la figura del gerente profesional de tiempo completo se convierte en la figura central de las nuevas corporaciones modernas:

En 1917, a la edad de treinta y nueve años, [Walter] Teagle llegó a presidente de la *Standard Oil of New Jersey*. Era un líder con un nuevo estilo. No era uno de los accionistas principales, al contrario que los de la generación anterior; era un directivo profesional y su llegada reflejó un cambio en la empresa norteamericana y en la naturaleza de las sociedades mercantiles. Posteriormente reestructuró por completo las operaciones de la *Standard Oil*. Aún así, también representó una continuidad con el pasado de la compañía y se aseguró de que esa continuidad estuviera clara para los demás.<sup>165</sup>

Al otro lado del Atlántico un proceso similar acontecía en esta industria. Por ejemplo los casos de *Shell* y *Anglo – Persian* en Inglaterra, así como el de *Royal Dutch* en Holanda, que optaron también por estrategias de integración horizontal y vertical. En los casos de *Shell* y de *Royal Dutch* el proceso fue diferente en sus inicios pues comenzaron integrándose primero verticalmente y luego de manera horizontal a través de una fusión entre ellas. *Shell* comenzó a operar como distribuidora de petróleo y queroseno ruso formando en 1893 el *Tank Syndicate* para su distribución en el lejano oriente. Sin embargo, pronto se integró verticalmente para poder competir, consiguiendo una

---

<sup>164</sup> Ver Daniel Yergin, *opus cit.* p. 63.

<sup>165</sup> *Ibid*, p. 262.

concesión para la explotación de yacimientos petrolíferos. Es así como se integró hacia atrás, extendiéndose de la distribución hacia la producción de petróleo con sus propias refinerías para procesarlo. En el caso casi paralelo de *Royal Dutch* formada en 1890, comenzó explotando yacimientos en Sumatra y pronto a partir de 1892 comenzó la construcción de sus primeros oleoductos, además de que comenzó su etapa de integración vertical al construir sus propios barcos cisterna. Por tanto, *Royal Dutch* se integraba hacia adelante expandiéndose de la producción al transporte y distribución. Como parte de un proceso típico, la aguda competencia y su ruinoso guerra de precios llevó a una estrategia de cooperación que culminó en una fusión:

En conjunto, *Shell* y *Royal Dutch* controlaban más de la mitad de las exportaciones de petróleo ruso y del Lejano Oriente. La “ruinosa competencia” entre ambos marcaría el punto de partida desde el que Deterding iba a emprender una negociación para conseguir la fusión con su gran rival, Marcus Samuel.<sup>166</sup>

Finalmente, la estrategia de integración horizontal ocurre ya en el siglo XX a través de la fusión de estas dos compañías. Consolidándose el nuevo *Royal Dutch/Shell Group* en un *holding* con el 60% de las acciones en manos holandesas y el 40% en las inglesas. De forma similar a *Standard*, estableció oficinas de ventas y también adquirió propiedades para la producción de petróleo incluso en los EE.UU. y con el paso del tiempo se convertiría en una corporación totalmente integrada como lo señala Anthony Sampson: “El petróleo de Shell se extraía en campos petrolíferos de Shell, pasando a buques de Shell y, a través de oleoductos Shell, a gasolineras Shell.”<sup>167</sup> Por otro lado también está el caso de integración vertical y horizontal por parte de *Anglo-Persian* (posteriormente *British Petroleum*) ilustrado también por Yergin:

El carácter de la Anglo-Persian también estaba cambiando, ya que su director comercial Charles Greenway perseguía una clara y decidida estrategia para transformar a la Anglo-Persian y que pasase de ser una simple productora de petróleo a ser una compañía petrolera integrada “para crear”, según sus propias palabras “una organización absolutamente independiente” que pudiese vender productos “en cualquier parte donde pudiese haber una salida provechosa para ellos sin la intervención de terceras partes”. [...] Su paso más importante fue la adquisición al gobierno británico de una de las mayores redes de distribución de petróleo en Reino Unido, una compañía llamada British Petroleum. [...]. Luego, con la adquisición de British Petroleum, la Anglo-Persian adquiriría no solamente un extenso sistema de comercialización, sino también lo que resultó ser un nombre bastante útil. Anglo-Persian también desarrolló su propia flota de petroleros. La propia base de Anglo-Persian cambió con estas transacciones. Hasta 1916-1917, más del 80% de sus activos estuvieron en Persia; en el siguiente ejercicio fiscal, solamente la mitad estaba en Persia y el resto en los petroleros y el sistema de distribución. Verdaderamente se había hecho una compañía integrada.<sup>168</sup>

Ya en 1930, la industria petrolera mundial ya estaba dominada por un grupo de CMN completamente integradas, con una administración centralizada en un consejo directivo y una estructura jerárquica gerencial conformada por varios niveles de gerentes que supervisaban las múltiples unidades. Además, estas entidades tenían una

---

<sup>166</sup> *Ibid*, p. 157.

<sup>167</sup> Ver Anthony Sampson, *opus cit.* p. 22.

<sup>168</sup> Daniel Yergin, *opus cit.* p. 288.



independencia financiera y sus cuerpos gerenciales encontraron la manera de autopropetarse a través de las generaciones, haciendo de la corporación multinacional un ente inmortal. Entre las más importantes de esa época figuraban las desde entonces llamadas siete hermanas: *Exxon*, *Mobil*, *Chevron*, *Texaco*, *Gulf*, *Royal Dutch/Shell*, y *British Petroleum* además de la *CFP* francesa, mayoritariamente propiedad del estado. Todas estas nuevas corporaciones también encontraron la manera de cooperar entre ellas en diversas operaciones conjuntas, principalmente en la prospección y explotación de concesiones en diversas partes del mundo, convirtiéndose en un oligopolio.

### **2.2.2. Integración vertical y horizontal en la industria automotriz**

De manera similar a la industria petrolera, las estrategias de integración vertical y horizontal se dieron en la automotriz ya entrado el siglo XX, conformándose así grandes CMN de múltiples unidades con estructuras administrativas centralizadas a cargo de una nueva clase empresarial constituida por gerentes profesionalizados. Los casos más importantes dentro de la industria norteamericana fueron los de las empresas *Ford*, *Chrysler* y *General Motors*. En Europa se dieron otros casos como los de *Citröen* y *Renault* entre otros. Más tarde en la segunda mitad del siglo XX surgirían otras grandes corporaciones alemanas, italianas y japonesas.

A principios del siglo XX, *Ford*, tras haber perfeccionado las innovaciones tecnológicas y organizacionales, logró mantener un flujo interno continuo de alta velocidad y gran volumen que provocó un enorme incremento en la producción, especialmente de su *Modelo T* en su planta de Highland Park. Lo anterior, aunado a los enormes mercados que se estaban abriendo tanto en EE.UU. como en Europa, llevaron a *Ford* a decidirse por una estrategia de integración vertical siguiendo el patrón de las demás industrias fabricantes de máquinas especializadas. En 1919 abrió su nuevo complejo industrial de River Rouge a las afueras de Detroit. Completaba así toda su infraestructura para el proceso de flujo continuo, ya que conectaba sus instalaciones de elaboración de acero que utilizaban hierro de sus propias minas, con su planta de producción. Por tanto, se integraba hacia atrás al mismo tiempo que ya había empezado a transnacionalizar sus operaciones al establecer varias plantas fuera de los EE.UU. Por ejemplo, su planta instalada en Old Trafford en Manchester desde 1911 para el creciente mercado inglés y dos décadas más tarde la de Dagenham en 1932 en ese mismo país. Del mismo modo que muchas empresas fabricantes de máquinas, *Ford* estableció su propia red de distribuidores y ventas a escala mundial.

*General Motors* a diferencia de *Ford*, fue el producto de una estrategia de integración horizontal más que vertical. A partir de la fusión de dos de las empresas más exitosas, la *Oldsmobile* con la *Buick*, se formó en 1908 el núcleo de *GM*. Más adelante adquiriría e incorporaría a otras como *Cadillac* y *Oakland*, constituyéndose como un *holding* en el que estas pequeñas compañías continuaban operando independientemente. Al adoptar y mejorar los procesos de producción que utilizaba *Ford*, la empresa comenzó a ganar mercado obteniendo entonces un enorme poder con el cual siguió adelante con su estrategia de integración horizontal adquiriendo nuevas empresas pequeñas. En 1916 *Chevrolet* se sumaría al grupo y finalmente en 1937, *GM* las controlaría a todas: *Buick*, *Oldsmobile*, *Pontiac*, *Cadillac* y *Chevrolet*. Entonces estaba ya construyendo su red de distribuidores y concesionarios a nivel mundial para la venta masiva de sus modelos.

El caso de *Chrysler* fue similar al de *GM*, es decir, otro producto de integración horizontal a través de la alianza con la empresa *Maxwell* para formar la *Chrysler Corporation*. En 1928 adquiriría a la *Dodge Brothers*. Finalmente, a mediados de la década de 1930 ya controlaba por medio de un *holding* a varias empresas y sus marcas

(*Chrysler, Dodge, de Soto, Plymouth*). Al igual que las anteriores, también desarrolló su propia red de distribuidores a nivel mundial integrándose verticalmente. Es así como surgieron algunas de las grandes CMN de esta industria que hasta la fecha siguen dominando gran parte del mercado mundial y que fueron cruciales junto con las grandes petroleras en la consolidación del núcleo de este paradigma. De hecho, *Ford, GM y Chrysler* establecieron sus complejos industriales alrededor de la ciudad de Detroit, convirtiéndose esa ciudad en el centro y símbolo de esta industria.

### **3. La relación entre las corporaciones multinacionales y el Estado**

#### **3.1. El Estado como cómplice y protector del capital monopolista**

Finalmente, el último elemento nuclear del paradigma “Detroit-Houston” lo constituye la compleja relación que existe entre las CMN y el Estado. Vinculación que cambia de matiz de acuerdo a los diferentes papeles que juega el Estado ante la acumulación de capital: tanto de regulador y freno, así como también de protector y cómplice.

Generalmente, desde el momento en que emergió el Estado-nación moderno, los grupos o clases capitalistas le han exigido, como bien lo explica Immanuel Wallerstein, a) protección de la propiedad privada, b) protección contra el libre mercado, c) que el Estado asuma parte de los costos del empresario (a través de subsidios, infraestructura y costos para reparación de daños causados por ellos a cosas que no son de su propiedad como por ejemplo el medio ambiente), d) mantenimiento del orden, principalmente contra la insurgencia de las clases trabajadoras, e) si se trata de un Estado hegemónico, que mantenga la seguridad a nivel internacional para que no se obstaculicen los negocios o si es necesario, que ese Estado hegemónico haga la guerra de vez en cuando en caso de que los capitalistas sean productores de armamento o que sus intereses se vean amenazados.<sup>169</sup> El aparato del Estado por su parte, siempre ha necesitado el apoyo principalmente financiero de las clases capitalistas para poder funcionar. Además de que las clases políticas requieren cada vez más de las contribuciones monetarias por parte de los empresarios sobre todo para sus campañas electorales en busca del poder político, sin mencionar la siempre presente corrupción mediante la cual los grandes intereses compran a legisladores y otros funcionarios públicos.

De manera particular, en el caso de EE.UU., durante la formación y consolidación del paradigma petrolero-automovilístico, esta forma de interacción se ha manifestado claramente. Cabe mencionar de paso que el aparato estatal norteamericano se ha comportado más como protector de los grandes intereses que como regulador. En la segunda mitad del siglo XIX cuando se gesta la revolución gerencial, (a partir de la transformación de la industria, los medios de comunicación y el transporte) Howard Zinn, muy de acuerdo con lo que describieron Chandler Jr., Mills y Lefeber con respecto a las condiciones en que se dan las grandes fortunas y su relación con el Estado, señala que:

La mayoría de las fortunas se amasaban legalmente, con la colaboración del gobierno y de los tribunales. A veces había que pagar por dicha colaboración. Thomas Edison prometió a varios políticos de Nueva Jersey 1000 dólares para cada uno a cambio de una legislación favorable. Daniel y Jay Gould gastaron un millón de dólares en sobornar a la legislatura de Nueva York para que legalizase

---

<sup>169</sup> Immanuel Wallerstein, *Conocer el mundo, saber el mundo: el fin de lo aprendido, una ciencia social para el siglo XXI*. Ed. Siglo XXI, México D.F. 2002, pp. 67-99.

su emisión de “acciones infiltradas” (que no representaban su valor real) de la Compañía de Ferrocarril Erie.<sup>170</sup>

En el caso de la industria ferroviaria, principal eje de la revolución gerencial y de la evolución hacia las grandes CMN modernas, prevaleció una tendencia similar:

La Central Pacific partió de la costa oeste hacia el este; gastó en Washington 200,000 dólares en sobornos para conseguir 9 millones de acres de terreno sin construir y 24 millones de dólares en bonos, y pagó 79 millones de dólares – 36 millones más de la cuenta – a una compañía constructora que de hecho era suya. La construcción se hizo con tres mil irlandeses y diez mil chinos, que durante cuatro años trabajaron por uno o dos dólares diarios.<sup>171</sup>

En el caso particular de Andrew Carnegie dentro de la industria del acero, Zinn exhibe la protección que recibió del Estado y que le permitió acumular un gran capital: “Mediante un enorme arancel, establecido convenientemente por el Congreso, mantuvieron a raya a la competencia extranjera. En 1900, Carnegie ganaba ya 40 millones de dólares anuales.”<sup>172</sup> También dentro de esta industria, la gran centralización de capital que ocurre a través de la integración horizontal a cargo de J. P. Morgan, sólo fue posible mediante la intervención de un Estado complaciente y protector como lo ilustra Zinn:

Más tarde, Morgan formó la U.S. Steel Corporation, fusionando la corporación de Carnegie [que había comprado en 1900] con otras corporaciones [...] ¿Cómo podían pagar dividendos a todos aquellos accionistas y obligacionistas? Asegurándose de que el Congreso aprobara aranceles que mantuvieran fuera de juego al acero extranjero; liquidando a la competencia, manteniendo el precio de la tonelada a 28 dólares y haciendo trabajar 12 horas diarias a 200,000 hombres por salarios que apenas podían mantener con vida a sus familias.<sup>173</sup>

La industria petrolera encabezada por la *Standard Oil* también se benefició de su influencia sobre algunos legisladores, en especial para prevenirse ante la inminente amenaza de una legislación adversa, principalmente a través del cabildeo político, que será bordado en el próximo capítulo. Según Chandler, en 1889 un año antes de ser aprobada la ley antimonopolio, la legislatura del estado de Nueva Jersey aprobó la organización de empresas manufactureras bajo la forma legal del *holding* a través de la cual podían tener acciones en otras compañías y propiedades fuera de ese Estado. Al quedar prohibidos los *Trusts*, la forma del *holding* aprobada por ese estado tomó su lugar. Así se pudo realizar la fusión de varias empresas pequeñas de una sola unidad que operaban en diferentes estados para formar una sola. El *holding*, proveyó la forma legal para mantener un fuerte control sobre las federaciones de pequeñas empresas.<sup>174</sup> No es de sorprenderse que siendo la ciudad de Nueva York el centro financiero mundial, los fuertes intereses de los grandes magnates hallaran siempre la forma de presionar y sobornar a los legisladores locales, en este caso con la aprobación de los *holdings* para que las cosas se mantuvieran casi igual. Zinn resume todo este proceso en el que se

---

<sup>170</sup> Ver Howard Zinn, *opus cit*, pp. 190-191.

<sup>171</sup> *Ibid*, p. 191.

<sup>172</sup> *Ibid*, p. 191.

<sup>173</sup> *Ibid*. 192.

<sup>174</sup> Ver Chandler *opus cit*, 319.

consolida el capital monopolista y su respaldo estatal a fines del siglo XIX en la economía estadounidense:

Y así ocurrió, en una industria tras otra: astutos y eficientes hombres de negocios construían imperios asfixiando a la competencia, manteniendo los precios altos, los salarios bajos y utilizando subsidios del gobierno. Estas industrias fueron las primeras beneficiarias del llamado “Estado del Bienestar”. A finales de siglo, la empresa Americana de Teléfonos y Telégrafos tenía el monopolio del sistema telefónico nacional; Internacional Harvester fabricaba el 85 % de toda la maquinaria agrícola y en todas las demás industrias, se concentraron y dominaron los recursos.<sup>175</sup>

Por todo lo anterior, es evidente que el Capital Monopolista en EE.UU. pudo desarrollarse gracias a la ayuda del Estado, quedando entonces clara la dimensión política del capitalismo a la que se refería Meiksins Woods, en la que la esfera económica se apoya sobre la esfera política. También es posible identificar la base que da origen a la idea del “Triángulo de hierro”, que explica de manera más precisa uno de los aspectos centrales de la relación entre las CMN y el Estado dentro del contexto estadounidense hasta nuestros días. Como lo indica Saxe-Fernández,<sup>176</sup> el término “Triángulo de hierro” describe una relación políticamente interdependiente entre el poder ejecutivo y su burocracia federal, los intereses privados de las corporaciones gigantes y los comités y miembros claves del Congreso en el poder legislativo. Además explica que existen dos prácticas que forman parte de la maquinaria del triángulo denominadas con los términos: “pork and barrel politics” y “revolving door”. El primero describe el uso de esta interdependencia para proteger los intereses privados de los tres componentes del triángulo, normalmente bajo la sombrilla de la retórica de la “seguridad nacional”. El segundo retrata el incesante tráfico de personal y con ello, de información, contactos e influencia desde el sector privado al público y viceversa. De hecho, se pueden ver indicios de este último desde fines del siglo XIX en lo relatado por Zinn:

La Union Pacific partió de Nebraska en dirección al oeste. Le habían asignado 12 millones de acres de terreno sin edificar y 27 millones de dólares en bonos del gobierno. Fundó la compañía Credit Mobilier, a quien entregó 94 millones de dólares para su construcción, cuando el coste real era de 44 millones. Para evitar una investigación, vendieron acciones a bajo precio a unos congresistas, a propuesta del congresista de Massachussets, Oakes Ames, fabricante de excavadoras y director de Credit Mobilier, que dijo: “No hay dificultad en hacer que unos hombres cuiden de su propia propiedad”.<sup>177</sup>

En otras palabras y como lo indica Saxe-Fernández, el “Triángulo de hierro” es el fundamento sociológico de camarillas cuya dinámica gira en torno al interés privado, especialmente de grandes emporios empresariales y de poder, impulsados por los cabilderos de las grandes CMN de los diferentes sectores económicos dentro de la enorme y compleja economía estadounidense.<sup>178</sup> Sin embargo, sólo dentro de algunos sectores en especial, la práctica conocida como “pork and barrel politics” cobra mayor

---

<sup>175</sup> *Ibid.* 193.

<sup>176</sup> Ver John Saxe-Fernández, “Irak & Gewaltgeschäfte”, *Das Argument* No. 263, Berlín 2005, pp. 108-116. Versión inglesa ofrecida por el autor.

<sup>177</sup> Howard Zinn, *opus cit.*, p. 191.

<sup>178</sup> Ver John Saxe-Fernández, *Terror e imperio: la hegemonía política y económica de Estados Unidos*, Ed. Random House Mondadori, México D.F., 2006, p. 126.

importancia como lo señala este mismo autor: “Dada su naturaleza estratégica, el triángulo de hierro de la industria militar y la del sector energético y de la construcción tiende a cubrir sus relaciones, y fomentar sus negocios, bajo el manto de la seguridad nacional”.<sup>179</sup>

### 3.2 El Estado como árbitro y regulador

El otro papel que juega el Estado es el de regulador o árbitro que limita la concentración y centralización de capital en unas cuantas manos cuando esto es excesivo. El ejemplo más claro dentro de este período histórico norteamericano fue la aprobación de la ley antimonopolio de 1890 y su aplicación práctica para disolver al *Standard Oil Trust* en 1911. Esta ley ha sido invocada y aplicada en varias ocasiones desde entonces a diferentes corporaciones en distintos sectores industriales, por ejemplo a fines del siglo XX, en los casos de la compañías de Telecomunicaciones *Bell Company* y *AT&T*. Sin embargo, a fines del siglo XIX esta ley fue más el resultado de la presión ejercida por la opinión pública y los pequeños negocios independientes que por la simple iniciativa y voluntad del gobierno. De hecho, el Estado se vio obligado a escuchar a los distintos grupos de presión y a actuar en consecuencia, asumiendo entonces el papel de árbitro entre los intereses monopólicos de las grandes corporaciones y el de los pequeños negocios independientes, así como los de la opinión pública. Por tanto, frenando o regulando hasta cierto grado el proceso de centralización de capital. No obstante, para algunos autores sobre todo para Zinn, la aplicación de la ley antimonopolio al *Standard Oil Trust* fue más bien una maniobra política del gobierno para calmar a la opinión pública de entonces, ya que los grandes intereses contaban con un nuevo esquema sustitutivo para el *Trust*, las compañías por acciones. De cualquier manera, el Estado norteamericano ejerció su función de regulador aunque sea de manera limitada.

Es importante considerar también que el Estado asume su papel de árbitro entre los diferentes grupos monopolistas o fracciones de la clase dominante — existen muchas en EE.UU. debido a la enorme variedad y magnitud de industrias y actividades económicas — que a menudo entran en conflicto entre sí, de tal manera que dependiendo de las fracciones de clase que se encuentren en el poder, algunos intereses privados serán beneficiados más que otros.

### 3.3. Consolidación total del núcleo del paradigma

Alrededor de 1930 la consolidación del núcleo del paradigma “Detroit-Houston” estaba consumada al entrelazarse definitivamente sus tres elementos centrales. Por un lado, dos industrias intensivas en capital y sus tecnologías maduramente desarrolladas y mutuamente dependientes. Por otro, un conjunto de nuevas CMN vertical y horizontalmente integradas que dominaban ambas industrias y sus mercados mundiales. Finalmente, la compleja relación entre las CMN y el Estado que permitió a las primeras convertirse desde entonces en los principales agentes de los procesos de concentración y centralización de capital, iniciados desde el último cuarto del siglo XIX, es decir el advenimiento del capital monopolista.

El mercado de la gasolina en esta época era el más importante para la industria petrolera y sus corporaciones líderes. En este mismo tenor, el automóvil se había convertido de acuerdo con Baran y Sweezy en una de las “innovaciones que hacen época” debido a las enormes repercusiones en la estructura económica de los EE.UU. y

---

<sup>179</sup> Ibid, p. 129.

del mundo en general. A partir de entonces, la tecnología del MCI de gasolina impulsó el desarrollo de dos de las industrias más dinámicas de los últimos tiempos y con ello el surgimiento de las CMN más poderosas y su relación con el Estado norteamericano. Las repercusiones de este paradigma en todos los ámbitos se dejarían sentir de tal manera que el mundo sobre el que ahora caminamos es radicalmente distinto al de hace cien años.

Es precisamente alrededor de 1930 que se consolida el núcleo del paradigma “Detroit-Houston”, centrado en el control de la industria petrolera principalmente desde Houston Texas en conexión directa con el corazón de la industria automotriz en los complejos de Detroit Michigan. Un paradigma dominado por CMN en el que la coordinación administrativa sustituyó a los mecanismos de mercado dentro de una nueva era caracterizada por el capital monopolista, o más bien oligopolista que dejó atrás a la era del libre cambio o del libre mercado.

### III. La constelación del paradigma “Detroit-Houston”

Un paradigma trae consigo un cambio de visión respecto al anterior, una nueva forma de mirar al mismo universo de manera diferente, de percibir cosas que antes no se veían. Lo anterior sucede de tal modo, que quien pasa de un paradigma a otro se encuentra en un mundo distinto aunque sea el mismo. Si trasladamos esto al ámbito económico y político mundial, el paradigma “Detroit-Houston” implica otra visión de cómo hacer las cosas tanto a nivel de negocios como de política interna o exterior, especialmente cuando se encuentran fórmulas exitosas económica o políticamente hablando; convirtiéndose por tanto en prácticas comunes o costumbres. En los ámbitos social y ambiental, un paradigma como éste implica el desarrollo de ciertos valores, creencias, patrones de conducta o tendencias.

Una vez definidos los elementos que conforman el núcleo del paradigma “Detroit-Houston”, el siguiente paso es establecer cuáles son los componentes secundarios. Estos factores, que son productos o consecuencias generados a partir de los elementos medulares, conforman la constelación del paradigma que gira en torno al núcleo y que se extiende hasta todas las esferas de la vida moderna, incluso más allá del control humano como lo son sus impactos sobre el calentamiento global y el cambio climático.

#### 1. Los grandes intereses económicos y políticos creados

La consolidación del paradigma “Detroit-Houston” a lo largo del siglo XX trajo consigo además de un gran progreso, implicaciones económicas y políticas. Detrás de las industrias automotriz y petrolera se creó una compleja serie de intereses, así como la emergencia de nuevas elites corporativas industriales con enorme fuerza económica y gran influencia política a nivel nacional e internacional. Por otro lado, este paradigma se ha convertido en el eje principal del actual modelo industrial y de crecimiento económico mundial del siglo XX. De hecho, como lo señala Saxe-Fernández, “después de la Segunda Guerra Mundial, la industria del gas y del petróleo, junto con la automotriz y la industria eléctrica se colocaron en el centro de la gran expansión capitalista”.<sup>180</sup> Jeremy Rifkin opina también que el automóvil y el petróleo se convirtieron en el eje central de una nueva era,<sup>181</sup> mientras Michael T. Klare señala que la vasta producción de petróleo doméstico en EE.UU. relativamente barato, dio lugar al surgimiento de las primeras CMN gigantes norteamericanas, y que tal abundancia fue esencial en el surgimiento de las tres grandes fabricantes de autos (*GM, Ford y Chrysler*), *DuPont* y otras en la industria química, así como de las grandes aerolíneas y compañías de transporte de carga: “Todas estas corporaciones en conjunto, han generado mucha de la riqueza de Estados Unidos y dado empleo a muchísimos de sus trabajadores a lo largo del siglo XX”.<sup>182</sup> Por lo tanto y hasta la fecha, el actual modelo industrial sigue dependiendo mayoritariamente del petróleo como energético principal, sobre todo el sector del transporte, dentro del cual la industria automotriz es la más vulnerable. Incluso, como señala Saxe-Fernández:

---

<sup>180</sup> Ver John Saxe-Fernández, *La compra-venta de México*, Ed. Plaza Janés, México 2002, p. 232.

<sup>181</sup> Ver Jeremy Rifkin, *La economía del hidrógeno (la creación de la red energética mundial y la redistribución del poder en la tierra)*, Ed. Paidós, Serie Estado y Sociedad 102, Barcelona 2002, p. 94.

<sup>182</sup> Michael T., Klare, *Blood and oil, the dangers and consequences of america’s growing dependency on imported petroleum*, Metropolitan Books, New York 2004, p. 8.

El petróleo es una mercancía que incide como una especie de efecto dominó en los precios del mercado del crudo con efectos inmediatos en virtualmente todas las economías consumidoras y dependientes de esa fuente energética. Por su valor y volumen es la principal mercancía en el mercado mundial [...] <sup>183</sup>

Rifkin confirma lo anterior al indicar que el petróleo es, de hecho, la partida más importante en la balanza comercial de la mayoría de los países. <sup>184</sup> Con respecto a los grandes intereses que se han venido creando detrás de las industrias automotriz y petrolera, así como en otros sectores vinculados, podemos entender mejor su naturaleza y dinámica enfocando el análisis en términos de poder y de capital monopólico. En este mismo sentido, podemos entender cómo los actores que están detrás se vinculan o ejercen influencia sobre otras élites políticas, ya sea de los Estados desarrollados o de los no desarrollados poseedores de hidrocarburos. Asimismo, es posible confirmar la influencia de los intereses privados sobre la elaboración de la política exterior de diferentes Estados y su repercusión en las relaciones internacionales, tal y como lo veremos más adelante.

Por un lado, en la industria automotriz con la consolidación de este paradigma, surgieron nuevos grupos de empresarios a lo largo del siglo XX: Alfred P. Sloan, Walter P. Chrysler, Andre Citroën, William C. Durant o Henry Ford (este último casi un héroe nacional en EE.UU.) y la gente alrededor de sus respectivas compañías. También sus descendientes y herederos como William Clay Ford (bisnieto de H. Ford), o actualmente los altos ejecutivos de las CMN principales como John Smith de *General Motors*, Bob Eaton y Jürgen Schrempp de *Daimler Chrysler*, entre otros. Dirigentes de grandes CMN que poseen plantas de producción y oficinas de ventas en varios países del mundo, numerosísimos empleados, enormes inversiones de millones de dólares en infraestructura, altas ventas y también vastas ganancias. Por lo tanto, cuando menciono los grandes intereses creados alrededor de esta industria, me refiero a los de muchas de estas personas y sus CMN.

En el caso de la industria petrolera, surgieron también importantes personajes: John D. Rockefeller, Marcus Samuel, Jean B. Kessler, los hermanos Nobel, los hermanos Pew, Weetman Pearson, Henry Deterding, Walter Teagle, los Rothschild, los Mellon (que ya eran grandes magnates financieros como los Rothschild pero al incursionar en esta industria produjeron más riqueza), Jean Paul Getty y Enrico Mattei entre otros, incluyendo actualmente a los Bush y a Dick Cheney. Por otro lado, en países subdesarrollados productores de petróleo, grupos políticos en el poder se convirtieron en lo que algunos denominan “petrocacias”, principalmente en los últimos cuarenta años. Este es el caso de los países del Medio Oriente, poseedores de las mayores reservas de petróleo, donde también surgió una lista de peculiares personajes: el jeque y ex ministro del petróleo en Arabia Saudita, Zaki Llamani y el ahora ministro Ali Bin-Ibrahim al-Naimi, así como el emir de Kuwait, el de Abu Dhabi, el Sha de Irán Reza Shah Pahlevi y Saddam Hussein de Iraq, por mencionar algunos.

América Latina no fue la excepción al aparecer personalidades durante los años sesenta y setenta principalmente: el General Lara presidente de Ecuador, Carlos Andrés Pérez presidente de Venezuela e incluso en México toda una constelación de gobernantes, funcionarios y líderes sindicales ligados a este recurso. De entre los mexicanos, hubo algunos que se involucraron de una manera u otra en escándalos relacionados con corrupción, malos manejos o irresponsabilidad como el ex presidente José López Portillo y el ex director de *Pemex* Díaz Serrano. Aún en los últimos años

---

<sup>183</sup> *Ibid* p. 239.

<sup>184</sup> Jeremy Rifkin, *opus cit.*, p. 100.



siguen saliendo a la luz pública muchos otros como el líder sindical Romero Deschamps, así como el destituido director de *Pemex* proveniente del “gobierno del cambio,” Muñoz Leos.

Ahora bien escribir sobre los intereses de las grandes CMN (*ExxonMobil*, *Shell*, *ChevronTexaco*, y *BP Amoco-Arco* entre otras), es referirse a la enorme influencia que ejercen sobre sus gobiernos de origen y sobre los de otros, de sus estratosféricas ganancias anuales, de los privilegios de sus altos ejecutivos y de sus estilos de vida: es hablar de poder en términos reales. Es así que Robert Engler desde fines de los años cincuenta afirmaba que el petróleo proporcionaba un trampolín único para analizar la sociedad de Estados Unidos y los problemas de poder que se presentaran, (p. 13) y además, describía la estructura de la industria a escala global:

Un grupo de empresas integradas controla este recurso básico. Las empresas operan como instituciones políticas, y cuando se juntan asumen la naturaleza total de un gobierno. Este gobierno privado del petróleo se mueve por todas partes para integrar más y más todo el proceso industrial, desde la perforación de pozos hasta las selecciones de marcas que deben hacer los consumidores, en todo el reino de lo predecible. Al mismo tiempo va más allá de sus actividades económicas a fin de crear y controlar un clima político y social que aceptará y alentará esta colectivización económicamente orientada. Los intereses y las jurisdicciones en conjunto de estas empresas, a su vez, son parte de un sistema de arreglos y convenios que bien podría denominarse primer gobierno mundial. (p.15)

Gracias a la monopolización de este vital recurso por parte del “gobierno mundial del petróleo”, las “siete hermanas” (*Exxon*, *Mobil*, *Texaco*, *Chevron*, *Gulf*, *British Petroleum* y *Shell*), según escribía Anthony Sampson — muchos años después de Engler — “se convirtieron en señores de la mitad del comercio mundial...”<sup>185</sup> Sin embargo el control sobre el petróleo ha convertido a estas CMN en actores determinantes dentro las relaciones internacionales junto con los países miembros de la OPEP y las empresas paraestatales de distintas naciones. De tal forma que inciden en el rumbo de la política internacional y han estado involucradas en el establecimiento de relaciones de dominación, competencia, cooperación y conflicto entre diversos países (como se verá al final de este capítulo). Sampson ilustró así el inmenso poderío económico de las entonces siete hermanas:

Durante décadas las Compañías (con C mayúscula) parecieron dotadas de cierta mística, tanto para los países productores como para los consumidores. Su pericia supranacional estaba fuera del alcance de los Gobiernos nacionales. Sus ingresos eran superiores a los de muchos de los países donde operaban, sus flotas de petroleros tenían más tonelaje que ninguna marina; poseían y administraban ciudades enteras en el desierto. Comerciando con petróleo eran virtualmente auto suficientes, invulnerables a las leyes de la oferta y la demanda y a las veleidades de las bolsas y, al mismo tiempo, controlaban todas las funciones de su negocio y vendían el petróleo de una subsidiaria a otra.<sup>186</sup>

Se puede constatar así, el surgimiento de élites corporativas que han logrado acumular enormes riquezas y que además detentan un gran poder político. En

---

<sup>185</sup> Anthony Sampson *Las siete hermanas: las grandes compañías petroleras y el mundo que han creado*, Ed. Grijalbo, México, 1987, p. 22.

<sup>186</sup> *Ibid*, p. 22.

consecuencia, los intereses creados forman parte fundamental de la constelación de este paradigma.<sup>187</sup>

Según Baran y Sweezy, estas corporaciones gigantes — petroleras y automotrices — se han convertido en los agentes principales de la concentración y centralización del capital dentro de un modelo económico dominado por el capital monopólico. Rifkin por su parte, señala lo siguiente con respecto a las grandes corporaciones en general y el proceso de centralización del capital dentro de la economía mundial:

La concentración corporativa de poder sobre el comercio mundial aumenta constantemente. Cada año que pasa disminuye el número de jugadores que dominan la economía internacional. De las 100 principales economías que existen en el mundo actualmente, 51 son corporaciones y sólo 49 corresponden a países (datos basados en la comparación del volumen de ventas de las distintas corporaciones y el PIB de los países).<sup>188</sup>

Este autor, con respecto a las CMN energéticas dentro del caso estadounidense, señala concretamente el proceso de concentración de capital:

En Estados Unidos, cinco compañías — ExxonMobil, Chevron-Texaco, BP Amoco-Arco, Philips-Tosco y Marathon — controlan el 41 % de las actividades de exploración y producción de petróleo que se realiza en el país, cerca del 47 % de las refinerías nacionales y el 61 % del mercado minorista. Los beneficios de estas cinco compañías descontando los impuestos pasaron de 16,000 millones de dólares en 1999 a 40,000 millones de dólares en el año 2000, un incremento del 146 % en doce meses. Una vez pagados los impuestos, los beneficios de estas mismas compañías en el primer trimestre de 2001 volvieron a subir de 8,700 a 12,000 millones de dólares, un aumento del 38 % en sólo tres meses. Los crecientes beneficios de la industria petrolera contrastan con el descenso del 43 % en los ingresos de las otras 1,400 empresas más grandes de Estados Unidos en el primer trimestre de 2001.<sup>189</sup>

Además de que estas corporaciones se han dedicado por décadas a acumular capital, han utilizado su creciente poder económico para promover sus intereses dentro de las élites gobernantes. El caso tal vez más claro y que resulta ser el referente obligado es el de EE.UU., en el que la maquinaria del “Triángulo de hierro” y sus prácticas están presentes.

Sin lugar a dudas, una de las prácticas más socorridas por parte de las industrias petrolera y automotriz, es la del cabildeo político, que ha sido a lo largo de la formación y consolidación del paradigma “Detroit-Houston” y lo sigue siendo hasta nuestros días, crucial en el mantenimiento del paradigma, convirtiéndose así en una costumbre. Según Saxe-Fernández, el cabildeo en esencia es: “un mecanismo social poco regulado, usualmente dirigido a colocar los instrumentos de Estado en función de intereses privados...”<sup>190</sup> Esta práctica o mecanismo social se realiza a través de personajes o

---

<sup>187</sup> La sabiduría popular suele decir que para muestra un botón, y por eso el anexo al final de este trabajo contiene una tabla que ilustra la magnitud del poder económico, a partir de cifras recabadas de la revista *Fortune* en sus listas anuales de las 500 mayores empresas en los últimos años. La tabla indica cómo las principales CMN petroleras y automotrices se mantienen normalmente entre las diez primeras del mundo.

<sup>188</sup> Jeremy Rifkin, *opus cit.*, p. 113.

<sup>189</sup> *Ibid.*, p. 101.

<sup>190</sup> John Saxe-Fernández, *Terror e Imperio: la hegemonía política y económica de Estados Unidos*, Random House Mondadori, México D.F., 2006. p. 129.

grupos claves que operan desde el aparato del Estado (recordar la otra práctica “revolving door”) o estrechamente vinculados a él, los llamados cabildos o cabilderos (*lobby*). Robert Engler analizó detalladamente esta práctica dentro de la industria petrolera de la década de los años cincuenta, indicando que siempre ha existido un poderoso “cabildeo petrolero” (*oil lobby*) que funciona desde los inicios de esta industria y que se encuentra en todos los niveles del poder público, desde el gobierno de los condados, hasta las antecámaras del Congreso:

En 1886, por ejemplo, no se aprobó un impuesto sobre el petróleo crudo después que los productores de Pennsylvania ejercieron presión ante la Comisión de Medios Y –Arbitrios y ante el Congreso, fundándose en la mala situación de la nascente industria. Desde entonces, los intereses petroleros se dieron cuenta de que nunca deberían abandonar la vigilancia de las antecámaras legislativas si querían mantener sus defensas contra los impuestos y contra una responsabilidad públicamente definida.<sup>191</sup>

Engler describe la intrincada estructura y los complejos mecanismos de los intereses petroleros y sus corporaciones para el cabildeo político en el que de forma directa o indirecta, — sobre todo cuando se quiere ocultar la *mano visible* de los hombres del petróleo — estos intereses privados ejercen presión a través de todos sus efectivos desplegados: los diferentes escalones de respetables despachos de abogados, ex funcionarios de gobierno y ex congresistas, consultores de relaciones públicas, ex periodistas y periodistas, representantes de las asociaciones industriales, ejecutivos de ventas, vicepresidentes de las compañías, encargados de las relaciones gubernamentales, asesores jurídicos y jefes de relaciones públicas, voceros y otros. Engler ilustra entre muchas otras cosas, cómo estaba estructurada la oficina de la *Gulf* en Washington para este propósito:

Hay representantes individuales para cuestiones legislativas, negociaciones extranjeras, relaciones públicas y asuntos fiscales. La oficina coordina todos los contactos de la compañía con la burocracia federal y la legislatura. “Se preparan y se hacen llegar a todos los representantes regionales afectados, expedientes completos de todos los diputados de los estados en que la Gulf tiene intereses...estos expedientes contienen no solamente el historial de su votación, sino todo aquello que puede ayudar a la gente de la Gulf para obtener una mejor comprensión de parte de sus representantes electos.”<sup>192</sup>

Por otro lado, el autor indica otros medios para el cabildeo petrolero, principalmente a través de asociaciones, organizaciones e institutos industriales y comerciales, así como de comités y comisiones de las que forman parte las CMN petroleras, capaces de manipular a diversos grupos de interés a nivel local, regional y nacional, especialmente cuando prefieren organizar las presiones desde abajo, sin que se note su participación. Asimismo, describe el papel de los abogados, tanto de los que trabajan dentro de las compañías, como de los que son contratados por fuera de la nómina:

---

<sup>191</sup> Robert Engler, *The Politics of Oil, private power and democratic directions*, Ed. The University of Chicago Press, Phoenix Books, USA, 1967, p. 375.

<sup>192</sup> *Ibid*, p. 377.

Manejan los litigios, cultivan relaciones en el gobierno y frecuentemente sirven de contacto para relaciones políticas y para hacer contribuciones al partido. Los despachos de abogados prominentes pueden ayudar a que los intereses económicos tengan pronto acceso al partido en el poder.<sup>193</sup>

Engler, además describe algunas de las prácticas concretas para el cabildeo político por parte de la gente del petróleo, que van desde las formas que él considera antiguas como las reuniones para tomar cocteles, el constante acoso y, el dar vueltas y presentarse a testificar, hasta el ofrecimiento de sus transportes aéreos privados a los funcionarios públicos y lo que él llama como el cabildeo social, que “hace posible el intercambio de puntos de vista en el club, el campo de golf, el hipódromo o en los banquetes.”<sup>194</sup> También agrega que:

Los petroleros aciertan a estar de paso en las capitales de los Estados cuando las legislaturas sesionan, y agasajan a todos los miembros en sus *suites* de hotel. Una muestra de los cabilderos de Texas en acción la dio el *Texas Observer* en 1955, al describir los diferentes platillos a disposición de los legisladores con apetito. Para el desayuno, se puede ir a la cafetería del hotel Austin, donde un representante de la Lone Star Gas paga la cuenta, o al salón oriental del Austin, donde está a cargo de la Texas Independent Producers and Royalty Owners Association. Los senadores pueden contar con una comida regular los miércoles en la *suite* del veterano cabildero de la Phillips. Los legisladores han aceptado viajes de placer a México y a las carreras de caballos en Kentucky, así como cacerías de patos desde un yate de la Texaco.<sup>195</sup>

Engler explica también la dinámica del cabildeo petrolero formal, que funciona sobre una base más sistemática, a través del entonces Comité de las Industrias Norteamericanas del Petróleo:

[...] el Comité de las Industrias Norteamericanas del Petróleo, dependencia del Instituto Norteamericano del Petróleo, ha funcionado prácticamente en todas las capitales de los estados. Generalmente se ha contado con un representante pagado y con personal de secretaría en cada oficina, siendo voluntario el resto del personal. Las compañías petroleras más grandes generalmente han podido influir para designar a los presidentes de los comités estatales y para controlar a éstos. Debajo de los comités han existido cerca de tres mil comités diferentes ramificados a las cabeceras y municipalidades a fin de estar en condiciones de movilizar a los miembros para ejercer presión sobre los ayuntamientos y gobiernos locales.<sup>196</sup>

En resumen, el cabildeo político es una práctica fundamental ejercida por los diversos sectores industriales, así como de todos los grupos de interés político y económico en EE.UU. De este modo y como lo subraya Saxe-Fernández, el cabildo es uno de los ejes articuladores del triángulo de hierro. Sin embargo, el cabildeo petrolero destaca por su alcance y eficacia basada en influyentes medios bien organizados y financiados por esta poderosa industria. Además, la combinación de esta práctica junto con la de financiar campañas políticas y las otras prácticas denominadas como

---

<sup>193</sup> *Ibid*, p. 380.

<sup>194</sup> *Ibid*, p. 383.

<sup>195</sup> *Ibid*, p. 383.

<sup>196</sup> *Ibid*, p. 384.

“revolving door” y “pork and barrell politics”, han dado desde entonces a la industria petrolera, automotriz y armamentista estadounidense, una tremenda influencia sobre la elaboración de la política exterior, energética y de seguridad nacional de ese país.

Estas prácticas arriba mencionadas permanecen vigentes dentro del sistema político estadounidense del siglo XXI. Por ejemplo, con respecto al financiamiento de campañas políticas, de acuerdo con Paul Roberts, desde 1990 la industria del gas y del petróleo ha dado más de 159 millones de dólares a políticos norteamericanos para sus campañas electorales, el 73 % ha ido a parar a manos de candidatos republicanos. En la elección del año 2000, las compañías petroleras y del gas aportaron 34 millones de dólares, más de tres cuartos se destinó a los republicanos como George W. Bush *et al.* Asimismo, desde 1990, la industria estadounidense del transporte aportó más de 256 millones de dólares en contribuciones para campañas electorales. Roberts señala que mientras el 70 % de esas contribuciones han ido a parar a manos de los republicanos, los demócratas por su parte, no han titubeado en pedir dinero a la industria automotriz, sobre todo a sus sindicatos de trabajadores.<sup>197</sup> Así vemos que las grandes corporaciones petroleras y automotrices apoyan a candidatos de ambos partidos políticos según les convenga, sin embargo, al parecer las contribuciones se inclinan más hacia el ala republicana, al beneficiar principalmente a aquellos individuos conservadores que a fin de cuentas luchan por mantener el *status quo* y favorecer sus intereses privados.

En términos del “Triángulo de hierro”, puede observarse claramente cómo los intereses corporativos están bien representados en la Casa Blanca, de igual forma es posible confirmar cómo están estrechamente vinculadas las élites empresariales con las gobernantes, al punto que comparten prácticamente los mismos intereses. Es así como las corporaciones – sobre todo del sector energético, automotriz y armamentista – tienen una gran influencia en la elaboración de la política exterior, energética y de seguridad nacional de EE.UU., especialmente cuando está a cargo una administración republicana. En el caso de la administración Bush, la práctica denominada como “revolving door” quedó perfectamente ilustrada. Según Roberts, George W. Bush llegó a la Casa Blanca tras la polémica contienda del 2000 flotando sobre una ola de contribuciones para su campaña por parte de la industria energética y automotriz, (2.4 millones de dólares tan sólo por parte de los fabricantes de autos) para que su gabinete se conformara con personas directamente vinculadas con estas industrias, que por tanto pudieron ejercer desde sus altos puestos un cabildeo mucho mayor a favor de sus intereses privados. El gabinete se conformó así: como vicepresidente Dick Cheney, que no sólo ha sido jefe ejecutivo de *Halliburton*, (empresa que da servicio a las grandes petroleras) sino también congresista por parte del estado de Wyoming, que es uno de los mayores productores de carbón del país; en el cargo de Asesora de Seguridad Nacional Condoleezza Rice (y después en el segundo período, Secretaria de Estado), que tuvo un puesto de dirección nada menos que en *Chevron*; como Secretario de Comercio Donald Evans, que dirigió una empresa petrolera de exploración; en la Secretaría de Energía Spencer Abraham que fue Senador por el estado de Michigan, en donde era conocido como “el Senador de Detroit”, así como un asiduo promotor de la agenda política de la industria automotriz y también un opositor a los estándares de mayor eficiencia en el consumo de combustible (los estándares de los programas CAFE).<sup>198</sup>

Por otro lado, cabe también señalar los estrechos vínculos de la familia Bush con la industria energética en general y la petrolera. En primer lugar, George Bush en la década de los años 50 era presidente de una empresa petrolera llamada *Zapata Off-*

---

<sup>197</sup> Ver Paul Roberts, *The end of oil, on the edge of a perilous new world*, Houghton Mifflin Company, Boston, New York, 2004, pp. 294-296.

<sup>198</sup> *Ibid*, p. 298.

*Shore* — relacionada después con el ex director de *PEMEX*, Díaz Serrano —. Por su parte George W. Bush, emulando a su padre, estuvo a cargo de una no muy exitosa empresa petrolera llamada *Arbusto Drilling Co.* y después de otra energética llamada *Harken Energy Corporation*, plagada de innumerables irregularidades fiscales. Además, los Bush han estado fuertemente ligados al grupo empresarial *The Carlyle Group* (de la cual los Bin Laden eran inversionistas), principalmente con una de sus empresas armamentistas llamada *United Defense*, también lo están a otra petrolera llamada *Unocal*. Por si fuera poco, algunos de los funcionarios de las administraciones de ambos presidentes eran parte de la empresa energética *Enron*, que saltó a la fama por fraudes multimillonarios. De hecho, el actual presidente títere de Afganistán, Hamid Karzai, impuesto por la administración de Bush hijo después de la supuesta lucha antiterrorista y el derrocamiento del régimen Taliban, es un ex asesor de la mencionada *Unocal*.

Sin embargo, esta interacción entre intereses privados corporativos sobre todo del sector petrolero con el Estado no se limita a EE.UU. Algo similar ocurre en Inglaterra con los grandes intereses de *Shell*, *BP* y las CMN estadounidenses con la cancillería y el parlamento británico, así como lo dejaron demostrado las acciones de Tony Blair como primer ministro en cuanto a su política exterior en contra de Irak. En el caso de México, esta interacción entre intereses privados y el aparato de Estado en el sector petrolero es más compleja, debido a que *Pemex* es una empresa propiedad del Estado, sin embargo, ha sido utilizada por los grupos en el poder como la llamada “caja chica del gobierno”, sobre todo para financiar campañas electorales de políticos que sirven a sus propios intereses. Baste recordar el escándalo del denominado “Pemex gate”, tras descubrirse el desvío de fondos provenientes de esta paraestatal para utilizarse en la campaña del candidato del PRI Francisco Labastida a la presidencia de la república en el 2000. En el caso de las llamadas “petrocracias” del Medio Oriente (Arabia Saudita, Kuwait, Iran, e Irak entre otras), este vínculo entre las compañías petroleras nacionales propiedad del Estado es más que evidente, pues es la misma élite gobernante la que maneja ese recurso: el ejemplo más claro es el de la casa real de Saud en Arabia Saudita. En este país, los vínculos de la casa real con el gobierno y las corporaciones petroleras estadounidenses también son muy claros, especialmente con la familia Bush, incluso las relaciones de negocios sostenidas entre éstos y los Bin Laden a través del *Bin Laden Group*.

Ligado a todo lo anterior, están también los intereses políticos derivados de la importancia estratégica del petróleo dentro de las relaciones internacionales entre los Estados y al interior de estos mismos. Michael Tanzer (como se verá al final del capítulo), explica de manera precisa los vínculos entre los energéticos y la política mundial.<sup>199</sup> Cabe recordar esta importancia estratégica del “oro negro” durante la Primera Guerra Mundial, precisamente por su uso como combustible para los medios de transporte terrestre:

La relación entre el petróleo, el poder militar, y la geografía se remonta a los primeros años del siglo veinte, cuando Gran Bretaña convirtió su flota naval del uso del carbón al petróleo como forma de propulsión. A falta de petróleo propio, Gran Bretaña se encontró a si misma dependiente de las reservas de petróleo del Medio Oriente, y por eso, cuando la Primera Guerra Mundial estalló, la protección de esas reservas se volvió crucial. El advenimiento del

---

<sup>199</sup> El economista estadounidense Michael Tanzer, fue una autoridad en materia petrolera, durante años trabajó en uno de los principales consorcios internacionales y conoció desde dentro los problemas de la industria de este hidrocarburo. Ver Michael Tanzer, *Energéticos y política mundial*, Ed. Nuestro tiempo, México D.F., 1975, 201 pp.

tanque, el aeroplano de combate, y los submarinos propulsados por diesel sólo intensificaron la importancia del petróleo; para finales de la guerra, el acceso al petróleo era ya un factor principal en la planeación estratégica de las potencias en conflicto.<sup>200</sup>

Demasiadas obras se han escrito desde diferentes enfoques acerca de la importancia estratégica del petróleo o de su importancia en las relaciones internacionales, de su peso dentro de la vida política y la lucha por el poder dentro de los estados, así como de los intereses de las grandes CMN y su influencia directa sobre las élites gobernantes.<sup>201</sup> De hecho, dentro de la historia de las relaciones entre México y EE.UU., uno de los temas que ha sido fuente de tensiones políticas entre los gobiernos de ambos países es precisamente el de las implicaciones para los intereses petroleros estadounidenses que ha tenido el artículo 27 constitucional mexicano.<sup>202</sup> En el caso de EE.UU., se han escrito trabajos que tocan el tema de su déficit energético y su creciente dependencia de importaciones de petróleo sobre todo del Medio Oriente y el impacto en sus estrategias geopolíticas, y por tanto en la conducción de su política exterior.<sup>203</sup> En ese mismo sentido, Saxe-Fernández, Rifking, Roberts y Klare, abordan la problemática acerca de los actuales conflictos internacionales sobre todo en el Golfo Pérsico y otros posibles a raíz de la lucha por recursos energéticos como el petróleo en primer lugar.

Klare ha profundizado en el tema de lo que él denomina como la geopolítica del petróleo y de los recursos en general desde la perspectiva de ésta disciplina, a fin de entender las causas y naturaleza de los actuales conflictos armados internacionales. Indica que debido a que la energía es un factor crítico para el poder nacional, los productores de petróleo han disfrutado tradicionalmente de estrechos lazos con los gobiernos nacionales y que por lo tanto han sido capaces de moldear las políticas energéticas.<sup>204</sup> Roberts por su parte, aborda el tema de la geopolítica del petróleo desde una perspectiva más bien económica, dentro de la cual identifica tres elementos principales dentro de su compleja dinámica: el papel preponderante de EE.UU. como el mercado más grande e importante, el petróleo del Medio Oriente como el más abundante, y el precio del crudo en sí como un factor determinante en la dirección y concentración del flujo del capital.

Por otro lado, también se han publicado trabajos (aunque no tan abundantemente como en el caso del petróleo) acerca de la industria automotriz y sus implicaciones políticas y económicas en diferentes países, incluyendo algunos trabajos sobre esta situación en México.<sup>205</sup> A grandes rasgos se puede concluir que la consolidación de este

---

<sup>200</sup> Michael T. Kalre, *opus cit.*, p. 149.

<sup>201</sup> Consultar los siguientes textos: Robert Engler, *opus cit.*; Michael Tanzer, *opus cit.*, John Saxe-Fernández, Petróleo y Estrategia: México y Estados Unidos en el contexto de la política global, Ed. Siglo XXI, México D.F., 1980, 177 pp., Michael T. Klare, *opus cit.*; Anthony Sampson, *opus cit.*; John Saxe-Fernández, La compra-venta de México, Ed. Plaza Janés, México, 2002, 598 pp.; Daniel Yergin, *opus cit.* y Paul Roberts, *opus cit.*

<sup>202</sup> Ver Josefina Z. Vázquez y Lorenzo Meyer, México frente a los EUA, un ensayo histórico, 1776-2000, Ed. FCE, México DF 1995, pp. 145-147.

<sup>203</sup> Para profundizar más en estos temas específicos ver los textos de John Saxe-Fernández y de Michael T. Klare arriba mencionados.

<sup>204</sup> Michael T., Klare, *opus cit.*, p. 286.

<sup>205</sup> Ver los siguientes textos: Arnulfo Arteaga, coord. Proceso de trabajo y relaciones laborales en la industria automotriz en México, Universidad Autónoma Metropolitana y Fundación Friedrich Ebert en México, México, 1993, 253 pp. Edgardo Lifschitz, El complejo automotor en México y América Latina, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, México, D.F. 1985, 219 pp.; Jorge Carrillo y Miguel Ángel Ramírez, Reestructuración, eslabonamientos productivos y competencias laborales en la industria automotriz en México, Documento presentado en la XX International LASA, Guadalajara, abril 17-19, 1997; el estudio de Flor Brown Grossman titulado La industria de autopartes

paradigma ha traído la creación de una compleja red de intereses económicos y políticos, y por tanto, toda una serie de valores, prácticas y creencias dentro de las esferas de estadistas y empresarios. Sobre todo, se puede observar cómo los grandes intereses creados alrededor de estas industrias tienen gran influencia sobre las élites políticas y cómo existe una vinculación entre estos grupos, en especial en el caso de EE.UU.

## 2. La reestructuración de las relaciones entre industrias

Otro aspecto de la constelación del paradigma es el de la reestructuración de las relaciones entre industrias. La aparición de nuevas industrias como la petrolera a finales del siglo XIX y la automotriz a principios del siglo XX, así como su relación simbiótica entre ellas, transformó de manera radical las relaciones con los demás sectores industriales existentes. Como resultado vinculando industrias que anteriormente tenían poca o ninguna relación e incluso incidiendo en el desarrollo de otras nuevas. La industria petrolera en sus inicios transformó la relación que existía entre la incipiente industria de la iluminación y el comercio de aceite de ballena, al sustituir el queroseno a este tipo de aceite animal. Sucede lo mismo al ir reemplazando al carbón como el principal combustible para buques y locomotoras. Por consiguiente, reorientando las relaciones que existían anteriormente entre las industrias ferroviaria y naval con la del carbón, hacia una nueva con la del petróleo.

Con el advenimiento de la tecnología del MCI de gasolina y la consolidación del núcleo del paradigma “Detroit-Houston” ocurre una reestructuración mayor. En primer lugar aparecen otras relaciones entre industrias ya existentes que nada tenían que ver entre sí, como por ejemplo, la nueva relación entre la industria del petróleo y la de la construcción. En segundo lugar, nuevos vínculos al surgir nuevas industrias, por ejemplo, el cambio más dramático que acontece al nacer precisamente la industria automotriz, es la reorientación que ocurre entre la del acero, anteriormente muy ligada a la ferroviaria (durante los tiempos de la construcción de todos los grandes sistemas ferroviarios en EE.UU. mencionados en el capítulo anterior), hacia la producción automotriz. En tercer lugar, la proliferación de pequeñas firmas especializadas en partes y componentes exclusivos para la industria automotriz terminal,<sup>206</sup> como lo ilustran Newcomb y Spurr:

La industria estaba en desventaja al principio debido a la falta de fabricantes de componentes a gran escala. Hubo algunos fabricantes especialistas que estuvieron involucrados en la industria automotriz desde sus comienzos como Dunlop (neumáticos), Sankey (los sistemas de ruedas), Lucas, CAV (equipo eléctrico), Ferodo (frenos y clutches). Algunos otros comenzaron justo antes de la Segunda Guerra Mundial como Solex y Zenith (carburadores) o Triplex (parabrisas). Muchos otros como Automotive Products (frenos y clutches) se

---

mexicana: reestructuración reciente y perspectivas, División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión para América Latina y el Caribe, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID/IDRC) 1999; y el artículo de Ma. de Lourdes Álvarez Medina, “Cambios en la industria automotriz frente a la globalización: el sector de autopartes en México” en Revista Contaduría y Administración No. 206, julio-septiembre 2002.

<sup>206</sup> El término de industria automotriz terminal se refiere a un conjunto de empresas dentro del sector automotriz constituido por los ensambladores finales (Ford, GM, Chrysler, Toyota entre otros) que están a la cabeza del sector, diferenciándose así de empresas fabricantes de autopartes y proveedores de materias primas cuya existencia depende de los ensambladores finales que dirigen toda la cadena productiva del sector automotriz.



iniciaron en pequeño desde los veintes. Sólo unos cuantos empezaron en grande, pero la mayoría crecieron con la industria.<sup>207</sup>

La industria automotriz se convierte entonces en la cereza del pastel, es decir, la máxima expresión en la evolución de las más complejas industrias intensivas en capital y tecnología que procesaban metales y otros materiales, lo que hizo posible el auge y desarrollo de muchas industrias. De hecho Mowery y Rosenberg como Newcomb y Spurr así lo confirman:

El espectacular crecimiento de la industria automotriz en el primer cuarto del siglo [XX], así como su inmenso tamaño para el resto del mismo, generaron una enorme demanda de insumos avanzados de todo tipo, creando incentivos para la innovación en las industrias proveedoras. La industria automotriz sirvió como una especie de imán para una diversa variedad de insumos: inmensas cantidades de vidrio, hule, acero (incluyendo numerosas aleaciones de acero), aluminio, níquel, plomo, componentes eléctricos y más tarde electrónicos así como todo tipo de plásticos después de la Segunda Guerra Mundial.<sup>208</sup>

Las ramificaciones económicas del boom del automóvil se propagaron ampliamente. No solamente los fabricantes de autos se beneficiaron sino también los fabricantes de acero, hule, vidrio y la industria del petróleo.<sup>209</sup>

Por tanto, no sólo se dio una mayor vinculación entre la industria automotriz terminal y las proveedoras sino que además se reforzó su relación con la industria petrolera, así como el vínculo directo de ésta última con la creciente industria química:

La amplia propagación en el uso del motor de combustión interna tanto en motores de automóviles y de aviones incrementaron agudamente la demanda de los productos del petróleo, principalmente combustibles derivados de las fracciones más ligeras de los procesos de refinación, lo cual tuvo consecuencias de largo alcance para las industrias petrolera y química norteamericanas.<sup>210</sup>

La estrecha relación entre la industria petrolera y la química dio como resultado un nuevo sector: la petroquímica, que se extiende desde la producción de plástico, pinturas sintéticas e impermeabilizantes hasta productos farmacéuticos entre muchos otros. Sin embargo, lo más significativo de toda esta reestructuración a partir de la sola aparición del MCI, es esa espiral ascendente que retroalimenta cada vez más a este paradigma en donde precisamente los descubrimientos de la química, como industria y ciencia, sirven de catalizadores para el desarrollo de mejores gasolinas y motores de combustión interna. Convirtiéndose el mejoramiento de estos dos aspectos en lo que cabría denominarse de acuerdo al enfoque de Thomas Kuhn, en las directrices a seguir para la investigación dentro del período de ciencia normal del paradigma “Detroit-Houston”. De hecho y hasta la fecha, la investigación y desarrollo del MCI y las gasolinas rigen aún el rumbo del paradigma, hasta que se agoten sus posibilidades ante la no superación de ciertos límites marcados por una emergente anomalía persistente, como se verá en el próximo capítulo.

Por otro lado, la consolidación del paradigma petrolero-automotriz trajo como consecuencia una fuerte vinculación con la industria de la construcción y un gigantesco

---

<sup>207</sup> T. P. Newcomb y R. T. Spurr, *opus cit*, p. 55.

<sup>208</sup> David Mowery y Nathan Rosenberg, *opus cit*, p. 48.

<sup>209</sup> T. P. Newcomb y R. T. Spurr, *opus cit*, p. 56.

<sup>210</sup> David Mowery y Nathan Rosenberg, *opus cit*, p.49.

desarrollo de la ingeniería civil, al impulsarse a gran escala y velocidad sin precedentes la construcción de carreteras, superautopistas, puentes, túneles y toda la pavimentación necesaria de las superficies urbanas y demás infraestructura para el tráfico. Al mismo tiempo, la industria de la construcción tuvo un enorme auge gracias a la proliferación de suburbios cada vez más dispersos a partir de núcleos urbanos en creciente y rápida expansión. Todo lo anterior retroalimentaba a su vez al mismo paradigma mediante esa espiral ascendente volviéndolo cada vez más grande y poderoso.

La industria de la construcción, a través de la realización de la infraestructura necesaria para el tráfico del creciente número de vehículos automotores disparó la demanda de productos derivados del petróleo, principalmente la demanda de asfalto para miles y miles de kilómetros de superficies rodantes. Así, la industria petrolera adquirió un nuevo gran mercado aparte del de la gasolina. Por otro lado, la industria de la construcción reforzó sus vínculos con las extractivas, como la minera y la siderúrgica al requerir de un suministro constante de materiales.

Por todo lo anterior, la consolidación del paradigma reestructuró las relaciones entre los diferentes sectores industriales acelerando por un lado, la extracción de distintas materias primas necesarias para la producción y, por otro, generando la expansión de nuevos medios de transporte terrestre, marítimo y aéreo propulsados con combustibles fósiles. Esto aceleró a su vez el crecimiento de la demanda de estos hidrocarburos. De este modo, el automóvil considerado por Baran y Sweezy como una de las “innovaciones que hacen época”, estuvo en el centro de todos estos cambios que transformaron la estructura económica mundial, sobre todo la de EE.UU.

### **3. El estilo de vida generado**

En estrecha relación con el apartado anterior, si bien el automóvil desde el punto de vista de Baran y Sweezy fue una innovación que hizo época y transformó la estructura económica, esta transformación alcanzó también otros aspectos como el social y cultural sin mencionar todos los que se puedan desprender de éstos. Los cambios en estos aspectos fueron espectaculares y a partir de entonces el mundo ya no ha sido el mismo: la velocidad y magnitud de estos cambios han modificado el planeta en los últimos cien años de una manera más radical de lo que pudiera haberse transformado durante los mil anteriores al advenimiento de este paradigma. Las alteraciones que han sufrido el entorno y el estilo de vida dentro del mundo industrializado y los países en desarrollo, donde se han tratado de implantar modelos de tipo occidental, se han dado desde la manera y velocidad en que los paisajes urbanos y rurales se van modificando hasta los patrones de comportamiento social.

Al consolidarse el paradigma “Detroit-Houston”, su impacto en el desarrollo de la industria de la construcción llevó también al surgimiento de grandes mutaciones en cuanto a la manera en que se fueron desarrollando los grandes núcleos urbanos y las regiones en medio de estos centros, sobre todo a las orillas de las nuevas carreteras y autopistas. De estos fenómenos el más característico es el del desarrollo de los suburbios en Inglaterra y EE.UU. Sin embargo, la experiencia norteamericana resultó ser más dramática que en cualquier lado al darse este proceso dentro de una vasta extensión geográfica de dimensiones continentales, en donde una considerable cantidad de grandes núcleos urbanos se encontraban dispersos, algunos de ellos a varios miles de kilómetros de distancia. Robert Lynd, describía con detalle las transformaciones en diferentes aspectos de la vida de los habitantes de pequeñas ciudades norteamericanas, que iban desde la forma en que crecieron esas urbes hasta ciertos patrones sociales,

como la forma de cortejar los jóvenes a las muchachas.<sup>211</sup> De manera resumida y en palabras de Klare: “Los automóviles particulares y la gasolina barata hicieron posible la suburbanización de América [EE.UU.], con todos sus desarrollos habitacionales, centros comerciales, zonas de oficinas, y toda la infraestructura asociada.”<sup>212</sup> Asimismo, los cambios también se manifestaron al interior de las ciudades tradicionales. Newcomb y Spurr hacen una descripción acerca de esto:

Para agosto de 1939 el registro [de autos] había excedido la marca de los dos millones [en Inglaterra]. Los programas de construcción de carreteras se habían recobrado de la Gran Depresión pero los congestionamientos de tráfico podían ponerse muy mal. Las colas de autos se alargaban por millas en días festivos. Los paseos de fin de semana se volvieron muy populares, la gente se dejaba ir por parvadas a la costa o al campo, generalmente en detrimento de éste último. El desarrollo [urbano a lo largo de ambas orillas de las carreteras] en forma de cordón continuó a pesar de tardíos esfuerzos por controlarlo, y ciudades a millas de distancia quedaban unidas por un cordón de casas a lo largo de las orillas de la carretera. La propagación de suburbios se hizo posible por los carros y autobuses; las ciudades se extendieron y se tragaron a las villas y se fusionaron con otras ciudades para formar zonas conurbanas. Seis o siete mil personas perdían la vida en las carreteras y más de doscientos mil quedaban heridos cada año. El tráfico causó más congestión y complicaciones en las ciudades del Viejo Mundo que en el Nuevo. Las ciudades del Viejo Mundo eran relativamente estables en tamaño y fueron construidas en primer lugar para peatones y carruajes tirados por caballos.<sup>213</sup>

Yergin, por su cuenta, escribe también acerca de esas mismas transformaciones dentro del contexto estadounidense:

El aspecto de Norteamérica cambió por la gran invasión de automóviles. En *Only Yesterday* Frederic Lewis Allen presentó un retrato de la nueva imagen de la década de 1920. “los pueblos que habían prosperado porque estaban en la línea del ferrocarril ahora padecían anemia económica”; las ciudades en la Carretera 61 se llenaron de garajes, estaciones de servicio, puestos de “perritos calientes, restaurantes a base de pollo, salones de té, áreas de descanso para turistas, campings... y riqueza”. Desaparecieron los tranvías interurbanos...ferrocarril tras ferrocarril fueron eliminando itinerarios de cercanías... En miles de ciudades, al comienzo de la década, bastaba con un guardia de tráfico en el cruce de la Calle Mayor con la Calle Central, para regular el tráfico. Para finales de la década, ¡que diferencia! – luces verdes, rojas, intermitentes, calles de dirección única, zonas de estacionamiento, normas de aparcamiento cada vez más rígidas – y cada vez era mayor la cantidad de coches que llenaban la Calle Mayor todos los sábados y domingos por la tarde... la era del vapor estaba dando paso a la era de la gasolina.<sup>214</sup>

Uno de los rasgos característicos dentro del nuevo estilo de vida es el advenimiento y proliferación de las gasolineras o estaciones de servicio, así como de los talleres de reparación de autos y establecimientos especiales para su exhibición y venta esparcidos a lo largo de carreteras y al interior de las ciudades. De estos el más característico es el surgimiento de las gasolineras, que de manera más clara marcó la

---

<sup>211</sup> Robert Lynd y Helen Lynd, *Middletown in transition*, Harcourt, Brace & Co., New York, 1937.

<sup>212</sup> Michael T. Klare, *opus cit*, p. 8.

<sup>213</sup> *Ibid*, p. 55.

<sup>214</sup> Daniel Yergin, *opus cit*, p. 274.

consolidación del nuevo paradigma en diferentes aspectos. Entre estos no sólo está el del cambio urbano sino también el comercial, en el que las estaciones conformaron un nuevo segmento del mercado dentro de la ardua competencia entre las grandes corporaciones petroleras. Por otro lado, se observa el aspecto social y cultural en donde las gasolineras generan una nueva cultura de servicio y como lo destacan algunos autores, se convierten en prácticamente monumentos o símbolos de la era moderna. Yergin ilustra esta transición hacia esta nueva era:

La transformación de Norteamérica en una cultura motorizada fue acompañada de un acontecimiento auténticamente trascendental: el nacimiento y proliferación de un templo dedicado al nuevo combustible y el nuevo modo de vida, las gasolineras. Antes de la década de 1920, la mayoría de la gasolina se vendía en las tiendas, donde tenían el carburante en latas u otros recipientes debajo del mostrador o al fondo del almacén. El producto no llevaba marca alguna, con lo que el consumidor no sabía si estaba comprando gasolina o un producto adulterado con nafta o queroseno que eran más baratos. Además ese sistema de distribución era complicado y lento. En los primeros años de la era del automóvil. Algunos vendedores probaron con vagones de gasolina que entregaban el carburante casa por casa. La idea nunca prosperó, especialmente debido a la frecuencia con que solían explotar. Tenía que haber una manera de mejorar, y la hubo: la estación de servicio. El señalado honor de haber construido la primera estación de servicio se atribuye a varios pioneros, pero de acuerdo con *National Petroleum News*, la distinción pertenece a la Automovile Gasoline Company en St. Louis en 1907.<sup>215</sup>

Yergin también ofrece una detallada descripción del desarrollo de las estaciones de servicio y la manera en que se multiplicaron a lo largo de EE.UU. De hecho, proporciona cifras significativas y muestra como el verdadero crecimiento y desarrollo de estas estaciones se dio a partir de la década de 1920. En este mismo sentido indica que para 1929 (alrededor de la consolidación del paradigma), el número estimado de establecimientos minoristas que vendían gasolina había aumentado a 300,000. Por otro lado, señala las características que convirtieron a estas estaciones de servicio no sólo en el elemento que completó las transformaciones urbanas, sino en el factor que estableció una nueva forma de organización dentro de la evolución de los establecimientos dedicados a la distribución masiva mencionada en el capítulo anterior. Así, las gasolineras se convirtieron en una nueva especie de cadenas de tiendas:

En 1921 se dejó entrever lo que sería su futuro al inaugurarse en Fort Worth, Texas, una superestación, con ocho surtidores y tres accesos diferentes desde la calle. Pero California, y más en concreto Los Angeles, fue la verdadera incubadora de las estaciones de servicio modernas, una estructura estándar con grandes rótulos, instalaciones para descanso, toldos, zonas ajardinadas y accesos pavimentados. Las gasolineras estandarizadas de tipo “caja de galletas”, de los que la Shell fue pionera, proliferaron a un ritmo sorprendente por todo el país, y para finales de la década de 1920, estaban ganando dinero, no solamente de la venta de gasolina sino de lo que denominaron “RBA”, ruedas, baterías y accesorios. La Standard of Indiana estaba transformando las gasolineras en grandes bazares donde además de gasolina vendían todo tipo de productos derivados del petróleo, desde lubricantes para motores a abrillantadores de muebles y aceites para máquinas de cocer y aspiradores.<sup>216</sup>

---

<sup>215</sup> Daniel Yergin, opus cit, p. 275.

<sup>216</sup> *Ibid*, pp. 275-276.

Este autor también señala el aspecto cultural que forma parte de ese nuevo “estilo de vida americano”, en el que los *logos* y la publicidad de las grandes corporaciones petroleras y todas aquellas empresas relacionadas con este nuevo negocio de la gasolina adornaron los paisajes y se convirtieron en parte de la vida cotidiana de los estadounidenses:

Y a medida que las estaciones de servicio proliferaron y la competencia aumentó, se empezaron a crear las señales y símbolos de la nueva era: la estrella de Texaco, la concha de Shell, el diamante radiante de Sun, el “76” de Union, el “66” de Phillips (surgido no solamente por la autopista sino por las “57 Variedades de Heinz), el caballo volador de Socony, el disco naranja de Gulf, la corona roja de la Standard of Indiana, el brontosaurio de Sinclair, el patriótico rojo, blanco y azul de Jersey Standard. La competencia forzó a las compañías petroleras a crear marcas comerciales para asegurar la identificación nacional de los productos. Se convirtieron en las imágenes de una religión, dando a los conductores una sensación de familiaridad, confianza y seguridad - y de pertenencia - mientras circulaban por las largas carreteras que cruzaban Norteamérica de un lado a otro.<sup>217</sup>

Finalmente, este autor muestra la forma en que surgió una nueva cultura de servicio en EE.UU. en la cual el servicio personal en las gasolineras constituyó uno de los puntos claves para la competencia. Es así como se pusieron en marcha nuevas estrategias en las que se pretendía brindar un excelente servicio (revisión del agua, aceite, presión de las llantas, lavado del parabrisas) a fin de dar al cliente la máxima satisfacción e instarlos a volver regularmente y por lo tanto elevar las ventas.<sup>218</sup>

Todas estas transformaciones en el caso de EE.UU. siguieron evolucionando a lo largo y ancho del país durante el resto del siglo XX. De hecho, es importante resaltar el caso del estado de California, desde los años sesenta y setenta. Dentro de este estado denominado como el “Golden State”, principalmente en el sur, alrededor de la ciudad de Los Ángeles, se ha reflejado toda una cultura del automóvil que persiste hasta nuestros días. En esa región es donde el proceso de suburbanización alcanzó tal vez su máximo desarrollo, al surgir numerosos núcleos urbanos dispersos a grandes distancias que fueron conectados por un impresionante sistema de carreteras y autopistas de varios carriles “freeways”, con enormes puentes e infinidad de ramificaciones. A lo largo de estas autopistas se pueden observar numerosísimas gasolineras de las distintas empresas petroleras. También a lo largo de estos famosos “freeways” – sobre todo en los condados de San Diego, San Bernardino y Orange – abundan los negocios de venta y reventa de todo tipo de automóviles a precios realmente bajos con sus gigantescos y masivos lotes de carros. Así, en el sur de California la venta de autos junto con la de equipos de computación ha sido una de las actividades económicas más importantes y lucrativas. En esta región, un gran número de personas tiene la posibilidad de hacerse rápidamente de un auto barato y resolver sus problemas de transportación, ya que aquí es casi indispensable tener uno para movilizarse, sobre todo a los centros laborales, educativos y comerciales. De hecho, la mayoría de los adolescentes al cumplir los dieciséis años y obtener su permiso para manejar, centran todas sus energías con el objeto de comprar su propio auto, si es que los padres no se los proveen antes.

Es también el sur de California la máxima expresión de la cultura basada en el automóvil, al ser esta la zona en donde proliferaron a partir de los años setenta todos

---

<sup>217</sup> *Ibid*, p. 276.

<sup>218</sup> *Ibid*, p. 277.

estos negocios diseñados con accesos especiales, con el fin de dar servicio al cliente sin que tuviera siquiera que salir de su automóvil, los llamados “Drive-In y Drive-Thorough” en restaurantes de comida rápida, lavado de autos, bancos y otros negocios además de las ya tempranamente establecidas gasolineras. Todos estos patrones se extendieron rápidamente al resto del territorio y poco a poco también a países como el nuestro.

No obstante, todo este desarrollo en torno al automóvil dentro de California y el resto de EE.UU., no hubiera sido posible sin la colaboración de las autoridades gubernamentales locales y estatales con los grandes intereses del paradigma “Detroit-Houston”, en el desmantelamiento de los sistemas de transporte colectivo eléctrico dentro y alrededor de los grandes núcleos urbanos.

#### **4. El impacto ambiental**

Otra de las consecuencias del paradigma petrolero-automotriz es el impacto ambiental cuyos efectos se extienden más allá del control humano. El sistema capitalista desde sus inicios se ha caracterizado por su creciente necesidad de explotación de recursos naturales. Con la secularización de la ciencia en los albores del renacimiento y su definitiva conexión con la técnica, se estableció desde entonces una nueva relación entre el hombre y la naturaleza. Sin embargo, a partir de la Revolución industrial la humanidad comienza a tener una mayor capacidad para transformarla y para superar ciertos límites físicos impuestos por el tiempo y el espacio. Con el advenimiento de la máquina de vapor en la era del carbón, el hombre aceleró exponencialmente la forma de extraer y procesar recursos de su entorno. Finalmente, cuando emerge el petróleo como la nueva fuente de energía y sobre todo el automóvil, la capacidad de transformación se intensifica aún más.

Desde entonces, se han logrado enormes progresos en cuanto al control relativo de la naturaleza y su transformación. Sin embargo, este mismo progreso alteró irreversiblemente el medio ambiente. Krippendorff proporciona un interesante conjunto de datos comparativos y un esquema que da cuenta de los dramáticos y radicales cambios en la historia, principalmente a partir de la Revolución industrial. En primer lugar, identifica el crecimiento económico acelerado como un fenómeno relativamente reciente, en el que la producción *per capita* de la industria mundial ha aumentado entre quince y veinte veces en los pasados cien años. Confirma así que la capacidad del hombre para modificar su entorno efectivamente se incrementó:

Dicha producción es varias veces mayor a la de toda la historia humana anterior a la revolución industrial. Para expresar ese concepto gráficamente y, por lo tanto, de manera más dramática, puede decirse que toda la producción de bienes de todas las personas de todas las culturas que existieron antes del comienzo de la revolución industrial fue menor a la de los pasados cien años.<sup>219</sup>

En segundo lugar, muestra un esquema en el que se puede apreciar cómo a partir de la Revolución industrial los avances tecnológicos y los descubrimientos científicos se disparan de una manera exponencial. Asimismo, señala que la población mundial se ha duplicado y amenaza con seguirlo haciendo aproximadamente cada cincuenta años. Este autor, además trata de demostrar la forma en que los adelantos tecnológicos en el transporte han ido reduciendo el tamaño relativo del mundo. Todas estas tendencias de crecimiento económico, de incremento en el número de inventos y también de los

---

<sup>219</sup> Ekkehart Krippendorff, *opus cit*, p. 11.

avances científicos, se han intensificado a partir de la consolidación del paradigma “Detroit-Houston”. Sin embargo, dentro de esta nueva era también se ha acelerado brutalmente la explotación de todo tipo de recursos naturales:

[...] entre 1900 y 1930, cuando se realizó la primera evaluación global, ya se habían explotado y consumido más riquezas del subsuelo que en el transcurso de todos los siglos anteriores, incluyendo la propia Revolución industrial [...]. En cada década se duplicaba la producción mundial de los metales más importantes. Entre 1910 y 1930, se extrajo y puso en circulación más oro que durante los 400 años que siguieron al descubrimiento de América [...]. La producción mundial de cobre de 1929 constituyó casi el doble de la producción total lograda hasta el siglo XIX. Sería posible presentar datos similares para casi todas las riquezas del subsuelo, desde la plata hasta el petróleo.<sup>220</sup>

Es importante resaltar que a partir de la consolidación del paradigma petrolero-automotriz el hombre se relacionó de un modo diferente con la naturaleza, siguiendo la tendencia establecida desde la Revolución industrial. El auge del automóvil y del petróleo junto con sus vínculos con otras industrias, especialmente las de la construcción y el acero entre otras, incrementó el ritmo de la extracción de recursos fósiles y minerales, desequilibrando a la par al medio ambiente en general, principalmente debido al incremento de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Una consecuencia positiva es la manera en que el hombre moderno ha logrado aprovechar más su entorno y ha mejorado su bienestar. No obstante, el aspecto negativo debido a la terrible explotación de recursos naturales se manifiesta en los irreversibles daños causados al medio ambiente a través de la contaminación del aire, ríos, mares y lagos, así como la destrucción de selvas y bosques. El creciente uso del petróleo como combustible para el transporte y la industria, así como los procesos para su extracción, refinación y transportación generan considerables cantidades de contaminantes: el derrame de crudo del *Exxon Valdez* en los noventa, los de la costa cantábrica de hace unos años, y los recientes por parte de *Pemex* en la zona de Coatzacoalcos, Veracruz, además de las altas emisiones de CO<sub>2</sub> por parte de la industria y el transporte en general, entre algunos de los numerosos ejemplos. Precisamente estos efectos adversos al medio ambiente han contribuido a que el actual paradigma “Detroit-Houston”, anclado en el petróleo, enfrente una profunda crisis, como se verá con detalle en el siguiente capítulo.

## 5. El impacto en las relaciones internacionales

Finalmente, las repercusiones del paradigma “Detroit-Houston” sobre la política internacional y las relaciones entre los Estados, es el aspecto de la constelación más importante para nuestro campo de estudio, y el componente clave que ayuda a comprender la base de la actual estructura internacional. De manera especial, el papel jugado por los grandes intereses privados de las CMN petroleras, como lo indica Michael Tanzer, ha sido central dentro de la política internacional debido a que dentro de sus países de origen ejercen un enorme poder económico y político, de tal forma que sus gobiernos — sobre todo el de EE.UU. — están dispuestos a ir tan lejos como sea necesario para proteger sus intereses.

Es así que en nombre de los intereses privados de las empresas petroleras y por la importancia estratégica de los recursos energéticos, se han establecido relaciones internacionales de dominación, competencia, cooperación y conflicto desde fines del

---

<sup>220</sup> *Ibid*, p. 12.

siglo XIX hasta nuestros días entre las grandes potencias iniciadoras de esta industria y aquellas colonias o naciones ahora independientes poseedoras de hidrocarburos.

En cuanto a las relaciones de dominación, se puede observar que desde fines del XIX y principios del XX, varias de las potencias coloniales e imperiales de ese tiempo (Inglaterra, Holanda, Francia y Rusia) iniciaron esta industria junto con EE.UU. gracias a sus posesiones coloniales e influencia en el sureste asiático, Asia Central, Medio Oriente y Norte de África. Los emprendedores ingleses, holandeses, estadounidenses y aquéllos extranjeros (los Nobel y los Rothschild) que gozaban del apoyo del imperio ruso, fueron capaces de conseguir enormes concesiones en Sumatra, Borneo, el Cáucaso, Irán, Irak, Arabia Saudita y otros lugares, para la explotación de este novedoso recurso estratégico.

En el caso de Inglaterra, al comenzar el siglo XX, su fuerte posición en Persia le permitió obtener importantes concesiones por parte del Sha e incluso después repartirse, junto con el imperio Ruso, el territorio en esferas de influencia. De manera similar, después de la Primera Guerra Mundial, al caer el imperio Otomano, la entonces Mesopotamia fue convertida por los aliados ganadores de la conflagración en un protectorado inglés, por tanto, los británicos, holandeses y franceses fueron los beneficiarios de la explotación de petróleo en estos territorios. Fue precisamente el resultado de la Primera Guerra Mundial lo que dejó fuera de la explotación petrolera en el actual Irak a Alemania, convirtiéndose desde entonces, en la gran perdedora en la lucha por el “oro negro”. De igual forma, los franceses aprovecharon los recursos petrolíferos de Argelia cuando todavía era ésta una de sus colonias del norte de África.

Por otro lado, la competencia por el acceso y control del petróleo, así como de los mercados entre las potencias capitalistas a través de sus empresas petroleras, (respaldadas por sus gobiernos) ha existido desde los inicios de la industria. A fines del siglo XIX, la mayor competencia acontecía entre las principales potencias imperialistas de la época: Inglaterra, Rusia, EE.UU., Francia y Alemania. Como se observó en el capítulo anterior, la competencia por los mercados del queroseno en Europa y Asia se dio entre la *Standard Oil*, la *Shell* y la *Royal Dutch*, cada una respaldada por sus poderosos gobiernos y las formas concretas en que se manifestó, por ejemplo observamos la manera en que Inglaterra utilizó su control sobre el Canal de Suez para favorecer las actividades de transporte y distribución de *Shell*, o las medidas proteccionistas de la corona holandesa para cerrarle los mercados precisamente a la *Shell* dentro de sus posesiones coloniales en las Indias Orientales. A principios de s. XX, cuando la Gran Bretaña controlaba a Irán y su empresa la *Anglo-Persian* explotaba exclusivamente sus campos petrolíferos, las discusiones entre el Departamento de Estado estadounidense y la cancillería británica acontecieron durante años. De tal manera que fue sólo cuando el poderío inglés se debilitó drásticamente durante y después de la Segunda Guerra Mundial que pudo romperse el monopolio de la *Anglo-Persian* en Irán.<sup>221</sup>

De manera similar, tras la caída del imperio Otomano y del advenimiento del dominio militar y político inglés sobre la entonces Mesopotamia, muchos de los intentos de las corporaciones petroleras estadounidenses de acceder al petróleo de esa región fueron bloqueados por los británicos, suscitando nuevas tensiones diplomáticas. Finalmente tras años de complejas negociaciones, se concedió la entrada a dos CMN estadounidenses (*Exxon* y *Mobil*) para explotar el hidrocarburo iraquí conjuntamente con la *BP*, *Shell* y la *CFP* de Francia. Lo anterior fue parte de los acuerdos de 1928 de Achnacarry entre los directores ejecutivos de *Shell*, *BP* y *Exxon*. De manera similar y

---

<sup>221</sup> Ver Michael Tanzer, *opus cit*, p. 53.



con ayuda del Departamento de Estado norteamericano, la *Standard* de California, a través de una subsidiaria canadiense logró eludir los acuerdos de Achnacarry que excluían a la *Gulf* y a ella misma para explotar el petróleo de Bahrein, y más adelante, compitió contra la *Irak Petroleum Company* (mayoritariamente inglesa), por la concesión en Arabia Saudita y ganó al ofrecer más dinero.<sup>222</sup>

Cabe mencionar la competencia de los intereses alemanes por acceder al petróleo de Rumania y al de Irak, misma que fue eliminada tanto por la acción del gran capital anglo-holandés y estadounidense, como por la dolorosa derrota alemana en la Primera Guerra Mundial. Otros ejemplos en el que las CMN petroleras y sus gobiernos se involucraron en cuentas competencias que acarrearón fuertes repercusiones políticas ocurrieron en América Latina. Uno de estos fue en México desde la época de la dictadura porfirista y los gobiernos que le siguieron hasta la expropiación petrolera de 1938, en donde los intereses petroleros privados ingleses y estadounidenses competían entre sí y contra los gobiernos revolucionarios por el control de los hidrocarburos en nuestro territorio, de tal forma que junto con sus gobiernos, apoyaron a diversas facciones políticas que contribuyeron al enfrentamiento y a la desestabilización política y social de nuestro país. Por otro lado, está el caso de Venezuela de principios del s. XX, en donde *Shell* y *Exxon*, principalmente, competían ferozmente por las jugosas concesiones del régimen del general Gómez.

Por otro lado, la cooperación entre naciones generada a partir del petróleo se ha dado principalmente por iniciativa de las grandes potencias, cuyas CMN, como ya se ha visto, buscan obtener la concesión dentro del territorio de países poseedores de este recurso, sin importar el tipo de regímenes políticos que gobiernen y la forma cómo lo hagan mientras sirvan a sus propósitos. El caso clásico en Medio Oriente es el de la cooperación de EE.UU. con el régimen de Arabia Saudita. De manera similar a estos esquemas de cooperación con reyes, visires, shas y jeques del Medio Oriente, han proliferado otros en diversos lugares del globo, este es el caso de América Latina, en donde Inglaterra y EE.UU., principalmente, establecieron relaciones de cooperación para la explotación de campos petrolíferos con regímenes dictatoriales y autoritarios, y hasta en un momento dado, ilegítimos. Los casos del México de Porfirio Díaz y de la Venezuela de Juan Gómez son sólo algunos de los varios que ilustran perfectamente el tipo de cooperación desigual entre las naciones latinoamericanas con los grandes intereses petroleros privados estadounidenses y anglo-holandeses.

Asimismo, la posesión de petróleo de algunos países que en algún momento han ejercido su soberanía sobre los recursos energéticos, ha sido utilizada como carta de negociación o como una especie de palanca dentro de la arena internacional, que les ha permitido obtener objetivos específicos: ejercer presión o incidir de manera determinante en los procesos económicos globales, sobre todo a través de la cooperación entre ellos mismos. El caso más claro es el de los países miembros de la OPEP durante los años setenta, que lograron incidir en la política y economía internacional como nunca antes. Otro ejemplo de cooperación fue el intercambio entre la URSS y Cuba de petróleo por azúcar a partir de los años sesenta, con el cuál Cuba pudo resistir los efectos del bloqueo estadounidense al mismo tiempo que la URSS afirmaba su posición estratégica en el Caribe. Durante esta década, la URSS utilizó este mecanismo de intercambio basado en su petróleo con otras naciones, con lo que debilitó el monopolio de los mercados del “oro negro” ejercido por las CMN petroleras tradicionales (las entonces siete hermanas) y con lo que consiguió objetivos dentro de la

---

<sup>222</sup> *Ibid*, p. 54.

política internacional de cara al bloque capitalista occidental, mediante su influencia sobre países del tercer mundo.

En el caso de relaciones conflictivas, la búsqueda del control y el acceso al “oro negro”, ha estado entre las causas que detonaron las dos grandes conflagraciones mundiales, varias guerras civiles, golpes de Estado, conflictos armados regionales y sus consecuentes reacomodos políticos y económicos. Anthony Sampson ilustra el poder ejercido por las CMN petroleras como actores internacionales y su influencia en este tipo de conflictos:

La extraña cuadrilla de Hermanas ha estado capitaneada por 2 gigantes, Exxon y Shell, que han sido, durante los pasados sesenta años, el prototipo de la especie nueva de compañía internacional. Su rivalidad en todo el orbe ha cambiado los contornos del mundo moderno – inventándose nuevas naciones, alimentando guerras o industrializando desiertos – y en sus ambiciones está el origen de numerosas crisis diplomáticas: las revoluciones de Irak, el movimiento Separatista de Escocia o la guerra civil de Nigeria. Con frecuencia se han asemejado bastante a Gobiernos particulares, en los cuales las naciones occidentales han delegado ex profeso parte de su diplomacia, y hablan en ocasiones como si fueran el mismo Atlas sosteniendo el mundo sobre sus hombros.<sup>223</sup>

Precisamente, cuando los pueblos de países en desarrollo como México, Venezuela, Perú o Bolivia, entre otros, se han levantado en contra de sus pésimos gobernantes, precisamente por su actitud entreguista hacia el capital monopolista y su ambición de enriquecimiento personal en detrimento del resto del pueblo y sus recursos, es como surgen relaciones de conflicto. El ejemplo más claro de esto y que nos concierne más, aconteció durante los gobiernos nacidos de la Revolución Mexicana en donde hubo proyectos nacionalistas, sobre todo al expropiarse el petróleo en 1938. A lo largo de estas primeras décadas del s. XX, la hostilidad y agresión por parte del gobierno estadounidense a través de sus CMN y sus cuerpos diplomáticos en contra de nuestros gobernantes fue una constante dentro de las relaciones bilaterales, incluso, en pleno s. XXI, continua esta tendencia como se verá en el último capítulo.

Sin embargo, es durante la Segunda Guerra Mundial cuando la conflictividad de las relaciones internacionales queda de manifiesto, suceso donde el petróleo estuvo involucrado junto con el nuevo auge del motor de combustión interna. Es en este punto en el que resulta importante el concepto de “dependencia estratégica” utilizado por Saxe-Fernández<sup>224</sup>, para entender el papel prioritario del control de recursos naturales y el flujo de materias primas estratégicas necesarias para el mantenimiento del capitalismo industrial. En esta época, la Alemania Nazi, carente de recursos naturales estratégicos autóctonos indispensables para el mantenimiento de su industria civil y

---

<sup>223</sup> Anthony Sampson, *opus cit*, p. 24.

<sup>224</sup> Saxe-Fernández concibe el concepto de dependencia estratégica como uno de los factores que impulsan a los diferentes Estados a poner en práctica acciones concretas mediante su política exterior, con el fin de modificar las relaciones internacionales imperantes. La dependencia estratégica se refiere a una situación en la que algún Estado carece o tiene un cierto déficit de uno o más recursos considerados como estratégicos, por ejemplo: materias primas fundamentales para la industria civil y militar (hierro, cobre, hule, zinc, bauxita, entre otros) o fuentes energéticas vitales para el transporte, la industria y el sector residencial (hidrocarburos, agua y uranio). Esta situación orilla a dicho Estado a conseguir esos recursos vitales del exterior a altos costos, generando así una dependencia en el suministro e intercambio con el exterior que lo coloca en un estado de desventaja y vulnerabilidad con respecto a otros que dependen menos o son autosuficientes. Ver John Saxe-Fernández, Petróleo y Estrategia, México y Estados Unidos en el contexto de la política global, Ed. Siglo XXI, México D.F., 1980, pp. 99-147.

militar, como el hierro, el hule y el petróleo entre otros, la situaba en una posición de desventaja con respecto a Inglaterra, EE.UU. y Francia. De tal manera que para poder competir al mismo nivel y ritmo de las otras potencias industriales, era necesario pensar algún plan para remediar la dependencia estratégica de recursos y materias primas claves para la industria. Por lo tanto, eligieron el camino a través de la expansión de su espacio vital mediante la invasión militar, con el fin de ampliar la base material de recursos naturales bajo su control. En el caso concreto del petróleo, uno de los objetivos prioritarios era mantener su abasto desde los campos petrolíferos de Rumania, y al interrumpirse éste, tuvieron que lanzarse sobre los yacimientos del Cáucaso, meta que no consiguieron y que determinó la caída no sólo de Alemania sino de todo el Eje. De manera similar, Japón requería arrebatarse fuentes de este hidrocarburo para soportar el ritmo de la guerra, por lo que lanzó su ofensiva sobre las regiones petroleras de Indonesia. Por tanto, la falta de materias primas estratégicas para la producción militar, así como de petróleo para la movilización de los ejércitos, fue uno de los factores básicos de la derrota de los países del Eje. Consecuencia de esta derrota, es que Alemania y Japón resultaran ser de nueva cuenta los grandes perdedores en la lucha por el petróleo, es decir, quedaron sin campos petrolíferos bajo su control y sin CMN petroleras propias con acceso a los grandes yacimientos del Medio Oriente. Italia por su parte, lograría entrar más tarde a la explotación de este hidrocarburo en Medio Oriente a través de la *ENI*.<sup>225</sup>

La lista de sucesos históricos a lo largo del s. XX se hace interminable, en que los recursos energéticos, ante todo el petróleo, han detonado relaciones internacionales complejas en donde acontece una o la combinación de dos o más de las modalidades descritas anteriormente (dominación, competencia, cooperación y conflicto), de manera especial la de conflicto. Después de la Segunda Guerra Mundial, podemos mencionar como algunos casos, sin profundizar en ellos, los siguientes: a) el derrocamiento en 1953 del régimen de Mohammed Mosadeg en Irán por parte de los grandes intereses privados de las CMN petroleras y sus socios con el apoyo de la CIA y el gobierno estadounidense; b) el embargo petrolero de 1973-1974 por parte de los países miembros de la OPEP contra EE.UU. y Holanda en represalia por su apoyo a las fuerzas armadas de Israel; c) el enfrentamiento político y diplomático de 1979 entre EE.UU. e Irán durante la crisis de los rehenes, provocada por las constantes agresiones de la política exterior estadounidense y su cabildeo político ante sus aliados occidentales para debilitar al régimen revolucionario del Aytola Homeini, que nacionalizó nuevamente el petróleo; d) las constantes presiones diplomáticas, políticas y comerciales por parte de EE.UU. para que México desactive los principios contenidos en el artículo 27 constitucional, que han culminado en la firma del TLCAN y su aplicación a lo largo de más de diez años junto con el Acuerdo Marco firmado en 1994 y las recetas económicas sugeridas por el BM y el FMI, con base en el Consenso de Washington; e) la Guerra del Golfo Pérsico de 1991 tras la invasión de las tropas de Saddam Hussein a Kuwait, y la natural reacción por parte de una coalición encabezada por EE.UU., precisamente para asegurar otra vez bajo control occidental — dadas las buenas relaciones de negocios entre las CMN petroleras y el gobierno de Kuwait — los pozos dentro de esa pequeña nación; f) la invasión a Irak en 2003 por EE.UU. a lado de sus aliados británicos y españoles y; g) las tensiones diplomáticas entre México y EE.UU. a raíz de su política intervencionista en contra de Irak en 2003, debido a que la mayor parte de las fuerzas políticas dentro de nuestro país se opusieron a que México se prestara como un aliado más y que avalara así la invasión a Irak, por tanto obligando al gobierno del presidente

---

<sup>225</sup> Michael Tnazer, *opus cit*, p. 126.

Fox a dar marcha atrás a su cabildeo *pro* estadounidense que venía ejerciendo sobre todo ante las naciones de América Latina.

Sin embargo, cabe resaltar que dentro del desarrollo del paradigma “Detroit-Houston”, y en especial de la industria petrolera, podemos identificar algunas constantes que están en el centro de todo esto: a) una estrategia de diversificación por parte de las principales CMN petroleras, que en esencia está enfocada a la monopolización global de los diferentes recursos energéticos del mundo y no sólo del petróleo y b) los efectos de la creciente dependencia estratégica en la política exterior de los países desarrollados, sobre todo en materia energética.

Debido a que las grandes CMN petroleras se percataron del control relativo que tenían sobre este recurso — sobre todo cuando las mayores reservas se encuentran en el poco confiable Medio Oriente —, previeron por necesidad desarrollar una estrategia de diversificación, a través de la cual y hasta nuestros días han buscado la explotación y el control de diversas fuentes de energía. Desde la década de los años cincuenta, Engler observaba que en EE.UU. el petróleo utilizaba ya materiales radioactivos en cada etapa de la producción, y que la industria petrolera, por tanto, era entonces el más grande usuario industrial de la energía nuclear:

Las principales compañías petroleras operan centros de investigación sobre radiación. Se estudian explosiones nucleares subterráneas que generen calor para liberar al petróleo del esquisto arcilloso. Varias compañías operan minas de uranio. La Kerr McGee controla más de la cuarta parte de las reservas mineras conocidas de la nación y tiene la más grande planta elaboradora de mineral de uranio.<sup>226</sup>

Asimismo, Tanzer señalaba en 1974, que las grandes CMN comenzaron a penetrar en las industrias competitivas de los combustibles, particularmente en la del carbón y en la de la energía nuclear:

La expansión más reciente en las esferas de acción de las Compañías petroleras internacionales ha sido el entrar en áreas de operación relacionadas con el petróleo. En los años 50 y principios de los 60 las Compañías entraron en gran proporción al negocio de la petroquímica. Este fue un paso natural, ya que son propietarias de la materia básica y tienen gran cantidad del capital necesario para invertir. [...] Mucho más significativo, sin embargo, fue la siguiente ola de expansión que comenzó a principios de los años 60 cuando las grandes compañías comenzaron a penetrar en las industrias competitivas de los combustibles, y particularmente del carbón y la energía nuclear.<sup>227</sup>

Tanzer indicaba que había tres grupos de acontecimientos que condujeron a las grandes CMN petroleras a optar por esta estrategia de monopolización de todas las fuentes de energéticos, particularmente dentro de EE.UU.: a) la declinación en las tasas de utilidad de la industria petrolera internacional, debido en parte, al aumento en la competencia desencadenada por los recién llegados que provocó el abatimiento de los precios del crudo; b) el agravamiento de los problemas ambientales en EE.UU., Europa Occidental y Japón, que según Tanzer “añadía considerable incertidumbre en cuanto a cuáles serían las fuentes dominantes de energéticos en los años futuros”<sup>228</sup>; y c) el creciente nacionalismo en las importantes áreas productoras de petróleo de Medio

---

<sup>226</sup> Ver Robert Engler, *opus cit*, p. 61.

<sup>227</sup> Michael Tanzer, *opus cit*, p. 37.

<sup>228</sup> *Ibid*, p. 38.

Oriente y del Norte de África, que las hacía cada vez menos confiables como fuentes de crudo para las CMN. Por lo tanto, Tanzer desde los años setenta ya advertía acerca de que las CMN petroleras, cada una por su cuenta, habían adoptado desde entonces estrategias enfocadas a restablecer su posición y rentabilidad mediante la obtención del control sobre todas las fuentes de energía:

Las grandes Compañías norteamericanas han adoptado algunas tácticas a fin de implementar esta estrategia de monopolización global. El primer paso, y el más fundamental, ha sido el de lograr el control de grandes cantidades de reservas energéticas no petroleras, y particularmente en los Estados Unidos. Es éste un proceso que está en marcha a lo largo de los años 60, en forma callada, pero con notable rapidez. Aún no están disponibles los datos definitivos porque en los Estados Unidos las cifras de las reservas de energía controladas por Compañías individuales y, por cierto, hasta de industrias completas, son confidenciales y a menudo no están en disponibilidad, ni siquiera para el Gobierno. Es evidente, sin embargo, que las grandes Compañías petroleras han tratado con todas sus fuerzas de obtener el control sobre otras fuentes de energía y que han tenido un gran éxito.<sup>229</sup>

Este autor ilustró lo anterior con los siguientes casos concretos: a) la entrada de *Exxon* en la extracción de carbón, gas natural y uranio, así como en la fabricación de combustible nuclear y b) la incursión de la *Gulf* no sólo en la extracción y fabricación de combustible nuclear, sino también en la construcción de reactores nucleares, así como en el reprocesamiento de uranio debilitado. Uno de los objetivos de estas corporaciones era la de mantener a las fuentes energéticas alternativas muy por debajo del petróleo en términos de competitividad, a través de su control directo. Engler por su parte indicaba otra forma de obtener la meta anterior dentro de EE.UU. por parte de las CMN petroleras: mediante el desplazamiento y mantenimiento del gobierno fuera de la investigación científica en áreas de desarrollo con gran potencial como la producción de combustibles sintéticos a partir del carbón, o la producción del petróleo de esquisto, que en un momento dado podrían amenazar la supremacía del petróleo convencional y su cuidadoso equilibrio de oferta y demanda:

La industria petrolera vigila estrechamente la investigación del Gobierno Federal para elaborar los combustibles sintéticos líquidos. El más notable de estos experimentos ha conllevado transformar los esquistos y el carbón mineral en petróleo. [...] Los temores de escasez durante la segunda Guerra Mundial hicieron que el Congreso autorizara, en 1944, la investigación concreta sobre esquistos y carbón mineral. Desde 1944 hasta 1945, el Congreso destinó 88 millones de dólares para este trabajo. Durante ese periodo, la Oficina de Minas efectuó experimentos en su planta piloto en Rifle, Colorado, y en su laboratorio en Leramie, Wyoming, en la extracción minera de esquistos, su conversión a crudo, y su refinación para producir gasolina. [...] Pero ellos [las CMN petroleras estadounidenses] quieren que el Gobierno se salga de este campo. Los petroleros deploran la realización de experimentos industriales que podrían conducir fácilmente a operaciones en gran escala, lo mismo que están pendientes de cualquier investigación o apoyo federales que pudieran amenazar en última instancia sus controles basados en patentes sobre petróleo.<sup>230</sup>

---

<sup>229</sup> *Ibid*, p.40.

<sup>230</sup> Ver Robert Engler, *opus cit*, pp. 107-108.

Finalmente en 1954, durante la administración de Eisenhower, las CMN lograron su cometido al cerrar y venderse la planta de Rifle, Colorado y al recomendársele a la Oficina de Minas por parte de un Comité de Estudio, concentrarse en otras tareas. De esta manera, la maquinaria del cabildeo político petrolero en EE.UU. influyó en esas decisiones bajo el argumento de que eran las CMN los mejores jueces para decidir el tiempo más apropiado para la introducción de combustibles sustitutos al petróleo convencional, al mismo tiempo de que estas corporaciones compraban todos los terrenos de esquistos en el país.

Sin embargo, las tácticas y estrategias políticas de las CMN estadounidenses para favorecer a sus intereses privados, no se limitaron al escenario de EE.UU. Tras la Segunda Guerra Mundial, el poderoso cabildeo político de la industria también logró penetrar el ámbito de la política exterior, siendo una de sus manifestaciones clásicas su influencia para la no reconstrucción del sector energético de Europa Occidental. Un 20 % de la ayuda financiera del Plan Marshall estaba destinada para que los países europeos compraran petróleo estadounidense barato, al mismo tiempo que este plan desalentaba la reconstrucción del sector energético del carbón, lo que con el tiempo constituyó la principal causa de que esas naciones perdieran su autosuficiencia energética y se volvieran dependientes al petróleo.

Como podemos observar, los intereses corporativos, principalmente estadounidenses, después de la Segunda Guerra Mundial en donde EE.UU. se erige como el hegemón ante una Europa Occidental debilitada, logran llevar a cabo la expansión de su oligopolio y su estrategia de diversificación con el apoyo de los nuevos organismos multilaterales como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, creados para sostener el nuevo sistema de Bretton Woods, y por su puesto con el apoyo del aparato estatal estadounidense. Tal estrategia de diversificación no es exclusiva de las CMN estadounidenses, *BP Amoco* y *Shell* como se verá más adelante, también siguen el mismo patrón. Las CMN petroleras apoyadas por sus gobiernos de origen, que han pretendido monopolizar el petróleo al igual que otros recursos energéticos a nivel global, se han enfrentado en algunas ocasiones a lo largo del s. XX y también en este nuevo siglo a los intereses nacionalistas de Estados en desarrollo que poseen este tipo de recursos. Es así que los choques entre las estrategias de diversificación de las grandes corporaciones y los intereses nacionalistas de algunas naciones, han constituido uno de los patrones constantes dentro de las relaciones internacionales a lo largo del paradigma “Detroit-Houston”

Por otro lado, la creciente dependencia estratégica de materias primas y energéticos necesarios para el crecimiento industrial y militar de los países desarrollados, han detonado diversos efectos hasta nuestros días sobre la política exterior de sus Estados. El caso más claro es el de EE.UU., donde el progresivo agotamiento de sus minas de hierro, cobre y otros minerales, así como del petróleo, ha obligado a sus dirigentes a optar por estrategias más agresivas en las cuales el intervencionismo político, económico y militar sobre naciones soberanas ha sido el instrumento clave para salvaguardar los intereses privados de su creciente industria, cada vez más demandante de materias primas y energéticos. Baste mencionar las intervenciones de EE.UU. de diversas formas durante la segunda mitad del s. XX en América Latina en países como Brasil, Argentina, Chile, Uruguay y Guatemala entre otros, para imponer y apoyar regímenes dictatoriales y militaristas que garantizaran sus intereses corporativos y su dominio sobre los recursos estratégicos, con unos costos humanos altísimos a lo largo de décadas de represión y terror.<sup>231</sup>

---

<sup>231</sup> Para una profundización sobre este asunto de las políticas intervencionistas de EE.UU. y sus casos concretos en América Latina ver John Saxe-Fernández, *opus cit*, pp. 148-159.

En el caso de los países europeos occidentales, la creciente dependencia estratégica de todo tipo de recursos vitales, principalmente los energéticos, impulsó a varias de estas naciones en reconstrucción desde fines de los años cincuenta hacia una política exterior de cooperación, que derivó en un primer momento en la conformación de la Comunidad Europea del Acero y del Carbón, y más adelante en todo un proceso de integración que sigue avanzando hasta nuestros días.

Sin embargo y como se verá en el último capítulo de este trabajo, actualmente los efectos de la dependencia estratégica energética de la mayoría de las potencias occidentales y asiáticas, desde EE.UU. hasta China, se ven reflejados en el choque de sus intereses dentro de la arena de la política internacional. La lucha por el acceso y control de los cada vez más escasos recursos estratégicos, en especial los hidrocarburos, como el petróleo y el gas natural, están llevando a los diferentes grandes consumidores dependientes de estos recursos hacia escenarios de conflicto internacional.

Finalmente, es importante señalar que dentro del paradigma “Detroit-Houston” la industria automotriz y su desarrollo también han tenido una repercusión en las relaciones entre Estados. La historia de esta industria, a partir de la aparición y difusión de la tecnología del MCI, muestra cómo su dominio se ha trasladado originalmente de Europa Occidental a EE.UU. y luego parte de ese dominio regresa a Europa pero también se traslada a Asia, principalmente a Japón y Corea del Sur. Es así que el desarrollo y evolución de esta industria en diversas regiones y como uno de los ejes de acumulación del sistema capitalista actual, han jugado un papel en el establecimiento de relaciones internacionales a través del intercambio comercial y financiero. El dinámico crecimiento y expansión de la industria automotriz y la creciente competencia de sus grandes CMN a nivel global a lo largo de más de un siglo, han generado esquemas de cooperación entre las corporaciones y diversos Estados con el fin de abrir nuevos mercados y de establecer incluso plantas de producción más allá del territorio del país de origen. La primera corporación de esta industria en invertir fuertes capitales para el establecimiento de plantas de producción en el extranjero fue *Ford*, que al competir agresivamente en el mercado inglés en el primer cuarto de siglo XX, optó por la fabricación de sus productos en suelo británico.

Durante el s. XX el establecimiento de nuevas plantas de producción por parte de las CMN automotrices fuera de sus Estados, constituyó una práctica que aceleró los procesos de industrialización, sobre todo en naciones en desarrollo, en donde el dinamismo y la demanda de materias primas de esta industria promovió de alguna manera el nacimiento y desarrollo de proveedores de esas materias y de ciertos componentes. Asimismo, ocurrió un proceso de difusión de tecnología que permitió en algunos casos, el nacimiento de una industria automotriz autóctona.

Gran parte del avance industrial en algunos países en desarrollo durante el s. XX, como México, Argentina y Brasil, se debió en gran parte al establecimiento de plantas de producción de las CMN de la industria automotriz (*Ford*, *GM*, *Chrysler*, *Renault* y *VW*). Actualmente, no sólo continúa el establecimiento de nuevas plantas en el exterior sino que ocurre un traslado gradual de los complejos de producción desde el territorio de los países del primer mundo hacia el de las naciones en desarrollo con el fin de reducir costos, principalmente de mano de obra y de impuestos fiscales.

Paradójicamente, el desarrollo industrial en algunos países en desarrollo ha llevado también a la motorización de sus sociedades y por lo tanto a un incremento en la demanda de combustibles y lubricantes, que en algunos casos los conduce a una situación de dependencia en importaciones, sobre todo en naciones que no poseen suficientes hidrocarburos ni tampoco la tecnología para procesarlos. Uno de estos casos puede ser el de Argentina o el de la India, y en el futuro próximo el de China al agotarse

sus yacimientos petroleros y depender cada vez más en las importaciones. Sin embargo, entre las naciones desarrolladas también existen casos críticos como el de Japón que carece completamente de petróleo o incluso Alemania, pero que cuentan con la tecnología para refinar el crudo y obtener sus gasolinas. El caso central es el de EE.UU., que a pesar de tener todavía reservas petroleras y las más avanzadas tecnologías para procesar el crudo, enfrenta precisamente el dilema de esta dependencia estratégica a causa de su flota vehicular de más de 230 mil millones de unidades. Es así que la expansión de la industria automotriz tiene un impacto directo en el incremento de la dependencia estratégica de petróleo importado para muchos países, que finalmente se vuelven más vulnerables.



## **IV. La crisis del paradigma y las tecnologías alternativas**

### **1. La crisis del paradigma**

Cuando los paradigmas entran en crisis se abre el abanico de posibilidades al surgimiento de nuevas alternativas. En esta etapa aparecen anomalías que las prácticas, soluciones o modelos ejemplares no son capaces de resolver. De hecho, dentro de la etapa estable de la ciencia normal, las anomalías forman parte del paradigma, siempre y cuando, los instrumentos o herramientas teóricas y experimentales puedan articularse o ajustarse a la realidad de los nuevos fenómenos que las causan para darles solución. Además, una anomalía reconocida y persistente no siempre provoca una crisis. No obstante, cuando una anomalía o un grupo de ellas persisten de tal forma que ni aún articulando y ajustando los instrumentos y las teorías se les puede hallar solución, es entonces cuando según Kuhn, el paradigma entra en crisis.

Es en este período de crisis cuando acontecen descubrimientos científicos al percibirse las anomalías persistentes que la provocan. Etapa en la que se empiezan a cuestionar los mismos fundamentos del paradigma y ocurren los cambios de compromisos profesionales. En otras palabras, es cuando suceden las revoluciones científicas y se ingresa a un período de transición, en el que surgen nuevamente diferentes escuelas en competencia o un nuevo candidato. Un candidato que propone una visión o enfoque distinto e incompatible al del paradigma anterior, así como una nueva serie de teorías, instrumentos, herramientas, prácticas, problemas y soluciones.

#### **1.1. Factores de ruptura**

Kuhn menciona también que dentro de este período de transición, muchas veces existen factores externos que en ese momento inciden de manera decisiva para que las anomalías provoquen una crisis, acelerando así el camino hacia la ruptura y a la transición hacia otro paradigma.

Ajustando y aplicando este esquema al paradigma “Detroit-Houston”, se puede observar que en la década de los años setenta aparecieron dos de estos factores externos que aceleraron su crisis: el despertar de una nueva conciencia ambiental y la crisis energética de 1973. Estos fenómenos advertían por un lado, los daños provocados al medio ambiente a causa de la emisión de contaminantes y sus futuras consecuencias. Y por otro, la posibilidad de futuras crisis energéticas a partir de la de 1973, debido al eventual agotamiento de los recursos fósiles y sobre todo del petróleo barato, junto con todos los problemas políticos, económicos e incluso militares que esto implicaría.

Consecuentemente, los nuevos problemas planteados por estos dos factores, sobre todo el de resolver la cuestión de la eliminación total de emisiones de contaminantes, se ha convertido a pesar de los grandes logros en los últimos años, en una de las anomalías persistentes. Esta situación ha sugerido la búsqueda de otro tipo de combustibles que no sean fósiles. Así, en las últimas décadas se han dado nuevas y variadas líneas de investigación fuera de las directrices tradicionales establecidas desde la consolidación del paradigma, que se había centrando en el desarrollo y mejoramiento del MCI y las gasolinas. Estas directrices tradicionales dentro de las industrias automotriz y petrolera, conformaron el período de ciencia normal. Sin embargo, en el período en el que nos encontramos, existen ya diferentes escuelas, modelos o tecnologías alternativas compitiendo entre sí.

### **1.1.1. La crisis energética de 1973 y el eventual agotamiento del petróleo barato**

La crisis energética de 1973 es un fenómeno complejo y multidimensional dentro del sistema capitalista que tuvo diversas causas y alcances dentro de la estructura del comercio internacional, las relaciones entre naciones y el mismo sector energético mundial. Autores como Francisco Mieres la sitúan como parte inseparable de una crisis global de reestructuración del sistema capitalista en su conjunto y en escala internacional. Una crisis que se genera dentro del sistema capitalista como expresión endógena e intrínseca de la lógica del funcionamiento del mismo en sus más diversos aspectos.<sup>232</sup> De tal manera que no se trató de una crisis provocada por la escasez material de recursos energéticos, en este caso, de una escasez real de petróleo a nivel global, sino de una crisis en la que la seguridad del suministro de este recurso dentro del sistema capitalista se vio afectado tanto para algunos países industrializados a causa de una interrupción de carácter político, como para el resto de los países consumidores a causa de un alza en los precios del crudo sin precedentes, que por cierto, no sólo benefició a los gobiernos de los países miembros de la OPEP sino también a las grandes CMN petroleras, pero que fue resentida por los consumidores finales, sobre todo en los países del primer mundo. Son varias las causas que intervinieron para que en 1973 se llegara a un punto crítico en este proceso de crisis que se venía gestando desde años antes. Sin embargo, Mieres indica que lo que estaba en el fondo de esta crisis, era la transformación de toda la estructura del sector energético del capitalismo.

Esta crisis energética estaba pues estrechamente conectada y era parte del proceso de crisis del sistema capitalista como tal, que desde fines de los años sesenta mostraba síntomas de una enfermedad, por así decirlo, que parecía ser algo más que una crisis cíclica del sistema como las que se habían presentado. Algunos aspectos de esta crisis general del capitalismo mundial eran según Mieres: a) el derrumbe del sistema monetario internacional basado en el dólar, b) la inflación creciente, c) la penuria alimenticia, d) la explosión del deterioro ambiental y e) la reducción, anulación o inversión de las altas tasas de crecimiento del producto ostentadas por el capitalismo desde la segunda post guerra mundial, entre otros.<sup>233</sup>

En cuanto a la transformación de la estructura del sector energético dentro del capitalismo — todavía existía el bloque de países socialistas —, este cambio se origina por un lado en los procesos de nacionalización en algunos de los países productores de petróleo en Medio Oriente y Norte de África, principalmente a partir de la iniciativa de Libia bajo el régimen revolucionario de Muamar Gaddafi, en donde los beneficios de los hidrocarburos fueron recuperados paulatinamente por parte del Estado y por consiguiente el cártel petrolero internacional, conformado por las grandes CMN, fue perdiendo el control total que había logrado mantener durante la mayor parte del siglo XX, y por otro lado, el hecho de que EE.UU. se convierte a partir de principios de la década de 1970 en uno más de los países deficitarios en materia energética, con lo que se suma al grupo de países industrializados importadores de petróleo. Mieres define esta crisis así, resaltando los cambios en la estructura energética:

Definimos como crisis energética a los procesos nacionales e internacionales que han venido teniendo lugar en materia de producción, comercialización y consumo de energía — y de hidrocarburos en primer lugar —, especialmente a partir de 1970, y que han provocado cambios sin precedentes por su magnitud, por su contenido y por su alcance en la estructura, el funcionamiento y la evolución de toda la rama energética en sus aspectos tecnoeconómicos y

---

<sup>232</sup> Ver Francisco Mieres, *Crisis capitalista y crisis energética*, Ed. Nuestro Tiempo, México 1979, p. 174.

<sup>233</sup> *Ibid*, p. 184.

socioeconómicos claves – formas de propiedad, de financiamiento, de imposición; volúmenes y valores de producción, intercambio, consumo, precios, ganancias, distribución de ingresos entre propietarios de los diversos factores; relaciones económicas y políticas entre países, gobiernos y empresas transnacionales – a la escala de toda el área capitalista del mundo.<sup>234</sup>

De estos procesos nacionales e internacionales el más importante es precisamente el que ocurrió entre los países productores de petróleo en Medio Oriente y el Norte de África, en el que países como Libia, Argelia, Irán y Arabia Saudita entre otros, enfrentaron a las grandes petroleras (las siete hermanas de entonces) y comenzaron a revertir el proceso de saqueo y explotación de petróleo buscando equilibrar la balanza por primera vez a favor de las naciones productoras. Como ya se mencionó, este proceso comenzó en Libia y se extendió a otros países del mediterráneo y de Medio Oriente en donde de manera conjunta a través de la OPEP, estos Estados lograron resultados positivos en este nuevo rubro de confrontación Norte-Sur.<sup>235</sup> Es así como acontecieron años de negociación y forcejeos entre la OPEP y las grandes CMN en torno al asunto de los precios del crudo, así como de la participación de los gobiernos árabes en los beneficios de la explotación de los hidrocarburos dentro de las concesiones otorgadas a las grandes CMN petroleras (las siete hermanas) y otras empresas independientes menores (Marathon, Occidental, Continental, Amerada-Hess, Arabian Oil Company, Petrofina, Elverath, CFP, Gelsenburg, entre otras), cuestiones que terminaron en los endebles acuerdos firmados en Teherán y en Trípoli en 1971. Sin embargo la lucha y los desacuerdos continuaron entre los Estados miembros de la OPEP y las corporaciones petroleras extranjeras.

Finalmente en 1973 explota la crisis debido a todos los problemas anteriormente mencionados además de su convergencia con otros factores como: a) la creciente demanda de petróleo importado en los países industrializados, sobre todo el hecho histórico de que en EE.UU. la producción petrolera doméstica comenzó a declinar, o como veremos más adelante, tocó techo; b) el componente político coyuntural de la guerra árabe-israelí del “Yom Kippur”, iniciada el 7 de octubre de 1973, y su resultante embargo petrolero por parte de algunos países miembros de la OPEP a EE.UU. y a Holanda, en represalia por su apoyo militar a las fuerzas de Israel; y c) la llegada del invierno de 1973-1974 en los países de Europa y de Norte América justo en medio de esta crisis, que agravó más la situación para los consumidores finales debido a una mayor demanda de combustibles principalmente para la calefacción. En cuanto al componente coyuntural de la guerra del “Yom Kippur” y sus repercusiones, Mieres señala que:

No hay duda de que el punto de explosión en esta evolución se sitúa en el último trimestre de 1973, cuando estalla la guerra del yom kippur y se adoptan las dramáticas medidas de alza de precios y embargo parcial petrolero. A partir de entonces el drama petrolero toma contornos “mundiales” afectando a todos los países del sistema capitalista. La triplicación de los precios a partir de enero de 1974 lleva a la cuestión energética más allá de un simple incremento de costos, convirtiéndolo junto con el surgimiento del control unilateral de los Gobiernos de los países exportadores en un elemento con incidencia decisiva sobre aspectos tan fundamentales del mundo contemporáneo como la estructura del comercio internacional, las posibilidades de desarrollo autónomo de los

---

<sup>234</sup> *Ibid*, p. 183.

<sup>235</sup> Para un relato más detallado sobre este proceso y su evolución, así como todas las negociaciones y acuerdos que de allí surgieron, ver Anthony Sampson *opus cit*, pp. 249-309.

países del “tercer mundo”, la composición de la producción industrial y agrícola tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados, la problemática ecológica, la inflación, la depresión económica etc.<sup>236</sup>

De esta manera, el petróleo fue utilizado como un instrumento por parte de los países árabes miembros de la OPEP, encaminado a modificar la política exterior de EE.UU. y Holanda en cuanto a su posición en el conflicto árabe-israelí, aprovechando la creciente demanda y dependencia estratégica de estos países en el crudo importado del Medio Oriente.

Esta crisis de 1973 fue el primer aviso traumático que puso de manifiesto el frágil equilibrio energético mundial, basado en una cada vez mayor dependencia en el petróleo convencional — especialmente por parte de los países industrializados, con EE.UU. a la cabeza — quienes constataron su relativo control sobre los suministros de crudo. En cuanto a sus alcances más profundos Saxe-Fernández indica que esta situación de 1973 en realidad puso en marcha un “relineamiento estratégico” de orden mayor, dado que en el momento en que ocurre el embargo petrolero, la producción mundial de crudo y de gas natural representaba el renglón de mayores dimensiones en toda la estructura del comercio mundial.<sup>237</sup> En el caso de EE.UU., ante la profundización de su dependencia energética estratégica y la cada vez menor seguridad en el abasto petrolero desde los países productores del Medio Oriente, se pone en marcha una reestructuración de su política exterior y las estrategias a seguir centrando su atención en el hemisferio occidental y los hidrocarburos de los países vecinos, de manera especial México y Canadá, como se verá más adelante.

Por otro lado, la crisis energética marcó también el comienzo de la crisis general del paradigma “Detroit-Houston”, al provocar una súbita búsqueda de tecnologías y fuentes de energías alternativas, y también un mayor énfasis en la eficiencia y la conservación energética por parte de los países industrializados, especialmente Alemania y Japón, que han estado siempre en una posición altamente vulnerable con respecto al acceso y abasto de petróleo. Es precisamente esta situación de desventaja energética de estos dos países frente a EE.UU., Inglaterra y Francia, entre otros, la que con el tiempo los obliga a escapar de las cadenas de este paradigma anclado en los hidrocarburos y que hoy en día los coloca a la cabeza de la eficiencia y la conservación energética tanto en el desarrollo de mejores procesos de producción, como en patrones de consumo energético más racionales. Sin embargo, lo más importante es que esa vulnerabilidad energética y el esfuerzo que han hecho por superarla, han colocado a estos dos países en el camino correcto hacia una era más allá de los hidrocarburos como se mostrará al final del capítulo. Desde entonces, se ha dado un creciente avance y desarrollo en esa dirección hacia las alternativas en menor o mayor grado en la mayoría de los países industrializados y no sólo en Alemania y Japón, aunque frenado en algunos períodos, principalmente en lugares como EE.UU., por ciertos intereses industriales como se verá más adelante. La tendencia hacia la búsqueda de fuentes alternativas de energía y nuevas tecnologías se reforzó aún más durante la crisis de 1979, en la que los precios del crudo se volvieron a disparar debido a la revolución en Irán.

Aparte de las consecuencias generadas por las crisis energéticas de 1973 y de 1979, un nuevo y aún más amenazador factor externo viene a acentuar la fragilidad del actual paradigma, para inevitablemente llevarlo tarde o temprano y de manera definitiva a su ruptura. Este factor es el del fin del petróleo fácil o barato, ahora si una escasez

---

<sup>236</sup> Ver Francisco Mieres, *opus cit.*, pp. 181-182.

<sup>237</sup> Ver John Saxe-Fernández, *La compra-venta de México*, Ed. Plaza y Janés, México, 2002, p. 232.

material real a escala global. Numerosísimos han sido los libros, artículos, ensayos y estudios que han abordado el tema del agotamiento del petróleo barato, así como el fin de la era del hidrocarburo y el sistema industrial actual. En el centro del debate tenemos los argumentos científicos cada vez más contundentes, principalmente procedentes de la geología y sus más renombradas personalidades a nivel mundial, empezando por el estudio precursor de M. King Hubbert, así como de los más prestigiados expertos en la industria petrolera y de los analistas económicos en cuestiones energéticas. Se entiende por petróleo barato o fácil, el petróleo convencional que se ha venido extrayendo en grandes cantidades desde hace más de un siglo, sin mayores complicaciones tecnológicas o económicas, principalmente de los enormes yacimientos petrolíferos descubiertos a lo largo del siglo XX, en los que el crudo simplemente brota en grandes cantidades a partir de los pozos de perforación.

A fines de los años noventa, aparecieron estudios en las revistas científicas estadounidenses de mayor prestigio como *Nature*, *Science* y *Scientific American*, en donde los más reconocidos geólogos y expertos de la industria a nivel mundial como C. Campbell, J. Lahèrre y C. Hatfield planteaban que se llegaría al máximo de la producción petrolera mundial entre los años 2004 y 2008, y hasta probablemente antes, dependiendo de la cifra total de petróleo recuperable. Kenneth S. Deffeyes, de la Universidad de Princeton, otra autoridad científica en el tema, calculaba en 2001 que tal cifra oscilaba entre 1.8 y 2.12 billones de barriles.<sup>238</sup>

Rifkin en 2002 recopila y analiza estos estudios y otros informes publicados por diferentes instituciones como la Oficina de Estudios Geológicos de Estados Unidos (*United States Geological Survey USGS*) o la *Energy Information Administration* del Departamento de Energía entre otros. Compara las diferentes posturas y conclusiones de organismos y especialistas, contrastando las diferentes estimaciones acerca del tamaño actual de las reservas globales de petróleo y las predicciones sobre cuándo la producción mundial tocará techo. Se considera que la producción “toca techo” cuando aproximadamente la mitad de las reservas recuperables estimadas de petróleo del mundo han sido explotadas.<sup>239</sup> Este esquema o modelo metodológico para la predicción es tomado del utilizado por el geofísico M. King Hubbert, que trabajó para *Shell* y que en 1956 publicó un artículo en el que predecía el auge y caída de la producción de petróleo en los 48 estados de EE.UU. que conforman la masa continental de ese país. La predicción de Hubbert era que esta producción tocaría techo entre 1965 y 1970, la cual resultó acertada cuando en 1970 se inició el descenso sostenido y el fin de EE.UU. como el mayor productor mundial. A este método de cálculo se le conoce como el de la curva en forma de campana de Hubbert.<sup>240</sup> Es precisamente este método, perfeccionado y aplicado a los campos petroleros de todo el mundo, el que usaron para sus estudios Campbell y Lahèrre entre otros.

Lo importante de la confrontación que hace Rifkin de las predicciones de los diferentes estudios, es que confirma que es un hecho inevitable y aceptado por todos el que la producción mundial tocará techo antes del fin de la primera mitad del siglo XXI. Algunos organismos como la *United States Geological Survey* (USGS), la *Energy Information Administration* y especialistas como William Fisher entre otros, prevén que se llegará al punto de inflexión en la producción hasta dentro de 20 o 30 años. Por otro

---

<sup>238</sup> Ver John Saxe-Fernández, *opus cit*, p. 337. Consúltense también: C.B. Hatfield, “Oil Back on the Global Agenda”, *Natures* núm. 387, 1997; “The Next Oil Crisis Looms Large — and perhaps Close”, *Science*, núm. 281, 1998; C.A. Campbell and J.H. Laherrere, “The End of Cheap Oil”, *Scientific American*, marzo, 1998, pp. 78-83.

<sup>239</sup> Jeremy Rifkin, *opus cit*, p. 26.

<sup>240</sup> *Ibid*, p. 40.

lado, las estimaciones de Campbell y Laherrère calculaban la llegada a esta cresta entre 2004 y 2008. De este modo, desde predicciones como la del físico Alfred Bartlett de la Universidad de Colorado, que sostenía que se tocó techo en el 2004, hasta cálculos como el del geólogo William Fisher de la Universidad de Texas en Austin, que asevera que esto ocurrirá entre 2030 y 2040; el hecho es que nos aproximamos a ese destino.<sup>241</sup> Sea cual sea el cristal con que se mire, podemos estar seguros de que el punto de inflexión en la producción mundial de petróleo ocurrirá — o tal vez ya ocurrió — entre el 2004 y el 2040.

En los últimos años, los argumentos y evidencias científicas más recientes publicadas en diversos informes, artículos y otros, entre los que destacan los estudios recopilados por la *Association for the Study of Peak Oil and Gas (ASPO)* y especialmente el análisis realizado en 2004 por el grupo de la Universidad de Uppsala en Suecia; han convencido a los diferentes grupos de interés involucrados en la industria petrolera, de tal modo que ahora se admite esta nueva realidad.<sup>242</sup> Lo anterior significa que el ahora incuestionable escenario de la rápida y creciente escasez de petróleo barato que azotará al mundo, tendrá fuertes repercusiones a nivel económico, político, social y militar. En otras palabras, mientras la demanda en el consumo de petróleo a nivel mundial sigue incrementándose a un ritmo de 2 % anual, con posibilidad de duplicarse para el 2030 — especialmente debido al consumo de los países industrializados, con EE.UU. a la cabeza, más los nuevos grandes consumidores a futuro como China e India —, la producción llegará a su tope para luego descender de manera inversa a como creció durante el siglo XX, disparando los precios del crudo a medida que escasee. Las repercusiones de este proceso, en términos económicos y geopolíticos, serán enormes, de hecho Roberts y Rifkin, así como también Klare, han imaginado distintos escenarios en los que los conflictos internacionales figuran en primer plano. Para Klare, especialista en lo que se puede considerar la geopolítica de los recursos naturales, los conflictos en torno al petróleo ya están ocurriendo, sólo hay que voltear a ver lo que sucedió en Irak en 2003. La guerra de EE.UU. en contra de Irak constituye uno de los indicios que confirman que efectivamente nos encontramos ya en un período de crisis del actual paradigma, en el que el futuro fin del petróleo barato está empujando a las grandes potencias y ciertos intereses corporativos a la búsqueda del control sobre las últimas grandes reservas.

Un hecho insoslayable es que EE.UU. es cada vez más dependiente en este hidrocarburo que cualquier otra nación en el mundo, requiere cada vez de mayores cantidades para mantener gran parte de su enorme y creciente consumo interno de energía. Según Saxe Fernández, EE.UU. que cuenta apenas con un 4 % de la población mundial, consume aproximadamente el 25 % de la energía total global.<sup>243</sup> Para el año de 2003, su consumo total de energía fue de alrededor de 103,535 petajoules (pj), equivalentes a 98.1 billardos de Unidades térmicas británicas (Btu), que es aproximadamente el contenido energético de 16,913.7 millones de barriles de petróleo (mdbp), dieciséis veces el consumo total anual de México (6,471.1 pj) en ese mismo año de 2003.<sup>244</sup> Una de las razones de este despilfarro energético estadounidense se

---

<sup>241</sup> *Ibid*, pp. 33-48.

<sup>242</sup> Ver el análisis hecho en torno al *World Energy Outlook 2004* de la Agencia Internacional de Energía por parte del *Uppsala Hydrocarbon Depletion Study Group* de la Universidad de Uppsala Suecia encabezado por el professor Kjell Aleklett. Documento disponible en el sitio <http://www.peakoil.net>

<sup>243</sup> John Saxe-Fernández, *opus cit*, p. 233.

<sup>244</sup> Un joule es la cantidad de energía que se utiliza para mover un kilogramo masa a lo largo de un metro, aplicando una aceleración de metro por segundo cuadrado. Un petajoule equivale a  $1(E + 15)$  joules o 1 petajoule = 10 joules elevados a la 15 potencia es decir, un 1 seguido de 15 ceros, es decir, un billardo. Una unidad térmica británica o Btu (British thermal unit) es la cantidad de energía en forma de calor

debe, sobre todo, al consumo de petrolíferos como la gasolina y el diesel por parte del sector transporte, especialmente el sector carretero. El parque vehicular de EE.UU. en el año de 2003 ascendió a 236 millones 760 mil 033 unidades de los cuales el 97 % son vehículos personales (228, 071,485 vehículos), casi doce veces el parque vehicular en nuestro país que fue de 21 millones 238 mil 641 unidades registrados en el 2003.<sup>245</sup> Este número de vehículos de autotransporte carretero en EE.UU. consumió ese mismo año 23,584.7 pj de energía, equivalentes a más de 22.3 billardos de Btu, aproximadamente el contenido energético de 3,844.8 mdbp. Es decir, este sector por sí solo consume al año aproximadamente el equivalente a casi cuatro veces el consumo de energía total anual en México, que en 2003 fue de 6, 471.1 pj, equivalentes a más de 6.1 billardos de Btu o 1,051.7 mdbp.<sup>246</sup>

En cuanto a lo de la agresión de EE.UU. contra Irak, y como lo da a entender sutilmente Roberts, ni siquiera los estadounidenses — por lo regular inconscientes e indiferentes en su mayoría ante los conflictos mundiales — creyeron las absurdas declaraciones que hiciera Donald Rumsfeld acerca de que esta guerra emprendida por la administración Bush no era una guerra por el petróleo.<sup>247</sup> De hecho, este autor va más lejos y afirma que incluso la primera Guerra del Golfo Pérsico emprendida por Bush padre en 1991 fue el primer conflicto militar en la historia del mundo ocasionado exclusivamente por este recurso.<sup>248</sup>

Roberts en 2004, de manera similar al trabajo de Rifkin pero con cifras más actuales, compara los datos manejados por los geólogos y demás científicos arriba mencionados en cuanto al tamaño de las reservas mundiales de petróleo probadas y no probadas. Según él y de acuerdo a las cifras de la *USGS* en 2003, las reservas probadas mundiales ascendían a 1.7 billones de barriles de los que más de la mitad se encontraban en el Medio Oriente. En el caso de las no probadas se estimaban alrededor de 900 mil millones de barriles. Así, las reservas mundiales tanto probadas como no probadas sumaban en total a 2.6 billones de barriles de petróleo. No obstante, la cifra de crudo recuperable que daba Deffeyes dos años antes era de entre 1.8 y 2.12 billones de barriles, cuyo límite hipotético superior de 2.12 billones estaba considerablemente por debajo de las estimaciones oficiales de la *USGS*. Por su parte, las estimaciones de Campbell y otros miembros de la *ASPO* (como se verá más adelante) estimaban en 2003 que el total de ambas reservas juntas apenas llegaban al billón de barriles. Tras lo anterior podemos observar las enormes discrepancias entre estas estimaciones — que dicho sea de paso no son las únicas que existen — sobre la totalidad de las reservas petrolíferas (probadas y no probadas) que van desde 1 hasta 2.6 billones de barriles. De hecho, Engler, Tanzer, Campbell, Saxe-Fernández, Roberts, Rifkin, Klare, Yergin y Sampson, entre otros, coinciden en que los gobiernos de los países productores de crudo tienden a inflar las cifras de sus reservas por cuestiones políticas y económicas, así como también lo hacen algunas veces las grandes corporaciones petroleras cuando les conviene. Baste mencionar los escándalos provocados por *Shell* en enero de 2004, cuando reclasificó sus reservas probadas en un 20% menos de lo que se tenía por sentado antes, provocando una caída en las acciones de las más grandes compañías del sector. Más adelante, en mayo de ese año, esta misma empresa reclasificó sus reservas

---

requerida para elevar un grado Fahrenheit la temperatura de una libra de agua. El contenido energético de un barril de petróleo crudo es igual a 5, 800, 000 Btu.

<sup>245</sup> Cifras proporcionadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadísticas, <http://portal.sct.gob.mx>

<sup>246</sup> Según cifras proporcionadas por la Secretaría de Energía, Balance Nacional de Energía, [http://www.energia.gob.mx/wb2/Sener/Sene\\_66\\_estadisticas\\_de\\_ener](http://www.energia.gob.mx/wb2/Sener/Sene_66_estadisticas_de_ener)

<sup>247</sup> Paul Roberts *opus cit* p. 304.

<sup>248</sup> *Ibid*, p. 105.

tres veces más, con lo cual perdió toda credibilidad y su reputación como una de las más honestas. Por lo tanto, las cifras que manejaba la *USGS* en 2003 con base en lo que declaraban los gobiernos de los países productores de crudo y las CMN tienen una alta probabilidad de distorsión.

Por otro lado, fuentes de información consideradas serias como la del *Oil & Gas Journal* entre otras, que son utilizadas por diversos organismos como oficiales, incluso por el *Energy Information Administration* del gobierno de EE.UU. o la Agencia Internacional de Energía, hacen estimaciones sobre el total de las reservas probadas globales alejándose así considerablemente de las hechas por el *USGS* en 2003 que ascendían a 1.7 billones de barriles de petróleo:

Tabla 4.1  
Reservas probadas de petróleo por país  
(Sólo los mayores productores)

País productor de petróleo	<i>BP Statistical Review</i> al final del 2004 en millones de barriles	<i>World Oil</i> al final del 2004 en millones de barriles	<i>Oil &amp; Gas Journal</i> Al 1° de Enero 2006 en millones de barriles
Arabia Saudita	262,730	262,075	266,810
Irán	132,460	130,800	132,460
Irak	115,000	115,000	115,000
Kuwait	99,000	99,675	104,000
Emiratos Árabes	97,800	69,910	97,800
Venezuela	77,226	52,400	79,729
Rusia	72,277	67,138	60,000
Libia	39,126	33,550	39,126
Nigeria	35,255	36,630	35,876
EE.UU.	29,299	21,371	21,371
China	17,070	15,443	18,250
Qatar	15,207	20,000	15,207
<b>México</b>	<b>14,803</b>	<b>14,803</b>	<b>12,882</b>
Argelia	11,800	15,303	11,350
Noruega	9,673	9,863	7,705
<b>Total mundial</b>	<b>1 billón 188,505</b>	<b>1 billón 081,813</b>	<b>1 billón 292,550</b>

Fuente: *Energy Information Administration*, gobierno de EE.UU.

En un artículo publicado en la revista *National Geographic* de junio de 2004, con base en las estimaciones del *Oil and Gas Journal* y del *Energy Information Administration*, se ilustra un poco sobre la dependencia energética de EE.UU., que muestran que el consumo en este país para el 2002 ascendió a 7,191 millones de barriles de petróleo (mdbp) anuales, al mismo tiempo que su producción para ese mismo año (de 2,097 mdbp) cayó con respecto a los años anteriores. Por lo tanto, tuvo que importar del extranjero mucho más del doble del crudo que produce para satisfacer su consumo interno, lo cual es inevitable al observar arriba sus limitadas reservas probadas de petróleo.<sup>249</sup> Los datos de los porcentajes de importación de petróleo del extranjero para EE.UU. dados a conocer en ese artículo se pueden ordenar de la siguiente manera:

<sup>249</sup> *National Geographic* en español, “El fin del petróleo barato”, Tim Appenzeller, pp. 64-75, número de junio de 2004.



Tabla 4.2

**Importaciones de petróleo crudo en 2002 por parte de EEUU**

PAÍS DEL QUE IMPORTA	PORCENTAJE
Arabia Saudita	17 %
<b>México</b>	<b>16 %</b>
Canadá	16 %
Venezuela	13 %
Nigeria	6 %
Irak	5 %
El resto de los países productores	27 %
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

Fuente: *Oil & Gas Journal*

Después de la revisión de estos datos sobre reservas probadas, queda claro que mucho antes de la mitad de este siglo, en un alto nivel de probabilidad, la producción mundial de petróleo barato tocará techo. Incluso las altas esferas políticas y militares en Washington D.C. ya reconocen la proximidad de este fenómeno y plantean distintos escenarios, así como las enormes repercusiones económicas, políticas y sociales no sólo para EE.UU.. Prueba de ello es un estudio realizado por Robert Hirsch, Reger Bezked y Robert Wending, de la empresa *Science Applications International Corporation (SAIC)* a solicitud del Laboratorio Tecnológico Nacional de Energía del Departamento de Energía de EE.UU. dado a conocer en febrero de 2005.<sup>250</sup> Además de esto, también es evidente que la mayor parte de las reservas probadas se encuentran en los países productores del Medio Oriente. Rifkin y Roberts coinciden, tras haber analizado los estudios y conclusiones de Deffeyes, Campbell, Lahèrrere, Bartlett, y de algunas de las organizaciones oficiales como *USGS, AIE, IEA*, entre otras, en que si bien hay nuevos hallazgos de yacimientos, en su mayoría resultan ser menores, ya que todos los grandes han sido descubiertos durante el siglo XX. Ambos afirman con base a las investigaciones que existen 600 grandes yacimientos en el planeta, de los cuales ya 400 han sido explorados. De este modo, muchos de los restantes se encuentran en zonas difíciles de acceder como en el subsuelo del Ártico, bajo aguas congeladas o en otros subsuelos marinos a muchos kilómetros de la superficie, por lo tanto, esos depósitos no contienen petróleo barato, ya que se requieren grandes inversiones de capital y tecnología para extraerlo, lo cual no lo hace económicamente viable a menos que el precio del petróleo continúe subiendo a tal grado que supere algún día con creces los costos de producción. Con respecto a este asunto, Mieres indicaba en 1979 que:

Es importante considerar aquí la relatividad del concepto de reservas petroleras económicamente explotables, que ya no dependen sólo de apreciaciones geológicas sobre existencias físicas de yacimientos petrolíferos, ni de las posibilidades técnicas de recuperación – factor que ha venido creciendo merced a los logros en recuperación secundaria y terciaria – sino que está influida igualmente por apreciaciones de rentabilidad económica de las operaciones, esto es, por la posibilidad de obtener precios para los productos petrolíferos que superen los niveles crecientes de costos. Esto quiere decir que mientras mayores sean los precios asignados a los productos petroleros mayor es la cantidad de reservas económicamente explotables. Y significa también, a la inversa, que

<sup>250</sup> Estudio titulado *The Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation, Risk Management*, ver John Saxe-Fernández, *Terror e Imperio, la hegemonía política y económica de Estados Unidos*, Ed. Random House Mondadori, México 2006, pp. 159-163. Consúltense el estudio disponible en <http://www.hilltoplancers.org/stories/hirsch0502.pdf>.

para poder aumentar en igualdad de condiciones la extracción de petróleo crudo es necesario aumentar sus precios reales.<sup>251</sup>

Por otro lado, Rifkin y Roberts critican el entusiasmo de quienes ven en las reservas de petróleo no convencional, como el de las arenas asfálticas de Alberta en Canadá o los crudos pesados de Venezuela por ejemplo, la solución ante el fin del petróleo barato. Estas críticas están fundamentadas en estudios y opiniones de los especialistas ya mencionados, resaltando la inviabilidad del crudo no convencional debido a sus costos económicos y ambientales.

Finalmente, el informe del grupo de estudio sobre el agotamiento de los hidrocarburos de la universidad de Uppsala Suecia, a cargo del profesor de física Kjell Aleklett, dado a conocer en 2004, viene a confirmar contundentemente las proyecciones de Campbell y Lahérrere en cuanto al arribo al punto máximo en la producción mundial de petróleo barato (entre 2004 y 2008). Este estudio es en realidad un análisis, reinterpretación y crítica al capítulo tres del *World Energy Outlook 2004* publicado por la Agencia Internacional de Energía (AIE). En este análisis se lee entre líneas y se va más allá del discurso político, a fin de revelar las grandes contradicciones y fallas de las estimaciones hechas por diversas instituciones, como la ya mencionada *USGS* entre otras. Así se ponen en tela de juicio las estimaciones, no sólo de la *USGS*, sino de otras instituciones en cuanto al tamaño de las reservas probadas mundiales de petróleo convencional, su crecimiento, así como el número y dimensión de los descubrimientos de nuevos yacimientos petroleros. Kjell Aleklett muestra la irrealidad de las predicciones de la *AIE* acerca de que la demanda mundial de petróleo estimada para el 2030 — de 121 millones de barriles diarios — puede ser cubierta. Mediante el análisis riguroso y la comparación de datos de las diferentes fuentes, Aleklett y su equipo revisan cuidadosamente: las reservas declaradas por los países de la OPEP, las tasas de crecimiento real de las reservas mundiales, las tendencias a largo plazo de los nuevos descubrimientos, los problemas técnicos en la recuperación de crudo de yacimientos ya explotados (sobre todo en Arabia Saudita y Kuwait) y la deliberada distorsión en las proyecciones de producción mundial para el 2030, entre otras cosas.

Lo importante del análisis de Aleklett y colaboradores es que señala las distorsiones de las proyecciones mundiales y las somete a una corrección realista, mostrando cómo la demanda mundial de petróleo proyectada para el 2030 será casi imposible de cubrir. Algunas de las razones por las que esta futura demanda no será satisfecha, derivan del lamentable hecho de que la mayor parte de los países productores de petróleo fuera de la OPEP, alcanzaron o alcanzarán la cresta en su producción en la primera década del s. XXI. Es decir, su producción está tocando techo entre el año 2004 y el 2010, incluida la de México y por tanto, irá declinando año con año a un ritmo de entre 4 % y 5 % anual. Otra de las razones de la insatisfacción de la demanda para el 2030, es que en Arabia Saudita las proyecciones de producción anual calculadas hasta ese año límite, tienen que ser ajustadas en sus cifras, debido a los problemas que enfrentan en la recuperación de crudo dentro de sus yacimientos que están siendo inyectados con agua, con lo cual se tiene que descontar el porcentaje de agua contenida en el crudo recuperado (aproximadamente un 4 %). Cabe mencionar también los informes con respecto al inesperado y prematuro agotamiento de los grandes yacimientos de Kuwait.<sup>252</sup>

---

<sup>251</sup> Ver Francisco Mieres, *opus cit*, p. 168.

<sup>252</sup> Consultar el sitio <http://www.peakoil.net>.

En el caso de México, estamos tocando el techo de nuestra producción de petróleo al tiempo que declinan rápidamente nuestras reservas probadas, debido al alto ritmo de producción. De acuerdo con el *Grupo Ingenieros Pemex Constitución del 17*,<sup>253</sup> del año 2000 al 2006, las reservas probadas se redujeron casi en un 50 %. Cabe mencionar que la estimación de las reservas probadas nacionales proporcionadas por este grupo de ingenieros para enero de 2006, es menor a las estimada por el *Oil & Gas Journal* para esa misma fecha de 12, 882 millones de barriles, misma que figura en la siguiente tabla para el 1° de enero de 2005.

Tabla 4.3

**Reducción de nuestras reservas probadas de petróleo:**

Año	Reservas probadas en millones de barriles	Valor de las resevas en millones de dólares	Duración de las reservas en años
Enero 1, 2000	24 700	1 235 000	22
Enero 1, 2001	23 660	1 183 000	21
Enero 1, 2002	22 419	1 120 950	19
Enero 1, 2003	15 124	756 200	13
Enero 1, 2004	14 120	706 000	11.5
Enero 1, 2005	12 882	644 100	9.7
Enero 1, 2006	11 814	590 650	9.6

Fuente: Grupo Ingenieros Pemex Constitución del 17.

Además de lo anterior, las reservas de crudo mexicano de tipo ligero parecen estarse agotando al percibirse señales de preocupación entre directivos de *PEMEX*, que incluso han llegado hasta la prensa. En el diario *El Universal* apareció en 2005 una nota con base en declaraciones de altos funcionarios de la paraestatal en donde se informaba que:

Funcionarios de alto nivel de la paraestatal revelaron que en poco tiempo, probablemente en cuatro años, la empresa tendrá que salir al exterior para comprar este tipo de crudo [ligero], el cual se necesita para mantener operando sus seis refinerías. “No hay opción, el tiempo ya nos alcanzó” sentenció la fuente consultada que pidió el anonimato.[...] En principales yacimientos como Cantarell, las reservas de crudo ligero no sólo están bajando sino que prácticamente se extinguen. Al 1 de enero de este año, Cantarell tiene guardado en sus veneros reservas probadas desarrolladas por 35 millones de barriles, cantidad que apenas resulta suficiente para abastecer al mercado nacional por un escaso período de 1.5 meses, a los niveles de producción actual – 786 mil barriles por día –.<sup>254</sup>

Por lo anterior y según esta nota, dentro del Corporativo de Operaciones de *Pemex* se realizaban ya las evaluaciones correspondientes para determinar los volúmenes de importación que se llevarían a cabo en los próximos años, planteándose así la necesidad de importar crudo ligero de otros países productores como Arabia Saudita y otros en el Medio Oriente.

Es así como el fin del petróleo barato a nivel global podría estar más cercano de lo que se creía, calculándose entonces que el punto de inflexión en su producción

<sup>253</sup> Consultar la página electrónica de la Unión Nacional de Trabajadores de Confianza de la Industria Petrolera (UNTCIP), <http://www.untcip.net>

<sup>254</sup> El Universal 11 de abril de 2005, sección B de finanzas.

mundial se dará más probablemente entre los años de 2010 y 2016. Por lo tanto, este hecho que constituye uno de los factores externos que aceleran la ruptura del paradigma, será determinante en la desintegración de su núcleo, dentro del cual el MCI ya no podrá basarse en los derivados del petróleo barato como combustible. Se abre entonces la necesidad de buscar otras fuentes de energía alternativas que no sean fósiles, así como de introducir tecnologías que puedan combinar hidrocarburos con otros energéticos que además resulten estar a la mano, en abundancia suficiente y a un costo razonable para que la industria automotriz siga creciendo y sus CMN sigan manteniendo sus tasas de ganancia.

### **1.1.2. Cambio climático, calentamiento global y contaminación del aire**

Con la década de los años setenta llegó una nueva conciencia crítica y reflexiva por parte de algunos sectores de la sociedad internacional acerca de cómo la relación establecida entre el hombre y la naturaleza, sobre todo a partir de la consolidación del paradigma “Detroit-Houston”, ha llevado a una degradación casi irreversible del medio ambiente. Es en esta década cuando se publica el trabajo acerca de “Los límites del crecimiento”<sup>255</sup> por parte del *Club de Roma* y donde surgen grupos de activistas en defensa del medio ambiente como *Greenpeace*, por mencionar uno. Es así cómo el despertar de una nueva conciencia ambiental cuestiona si el actual modelo industrial debe seguir funcionando de la misma manera irracional o no.

A partir de esa década y con el avance científico enfocado en nuevas líneas de investigación, se profundiza en estudios sobre los problemas ambientales y sus causas, que revelan cada vez más nítidamente los crecientes daños provocados por las industrias modernas y el transporte, así como los graves riesgos en un futuro cercano al continuar con ese mismo esquema basado en el consumo energético de combustibles fósiles y la emisión de distintos tipos de contaminantes tanto a la atmósfera como a los mares y ríos. Esos problemas, junto con la destrucción de zonas forestales, la explotación irracional de recursos naturales y la extinción de especies animales silvestres, ganan un lugar central dentro de las agendas políticas y económicas de algunos Estados, Organizaciones Internacionales y Organizaciones No Gubernamentales, entre otros. Una de las aportaciones científicas trascendentes en los últimos tiempos, ha sido el descubrimiento de las causas del calentamiento global, dadas a conocer mediante la publicación del Primer Informe de Evaluación sobre el cambio climático en 1990<sup>256</sup>, centrado en las partículas de los gases responsables del efecto invernadero a saber: dióxido de carbono, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre. Asimismo, se ha profundizado desde entonces sobre los efectos negativos del calentamiento global y del cambio climático como son: ondas de alta temperatura en regiones inusuales; inundaciones, sequías y huracanes más frecuentes y violentos; y el gradual derretimiento de los casquetes polares y glaciares junto con la resultante elevación del nivel del mar, entre otros desequilibrios.

Según el estudio publicado por la Organización Mundial de la Salud de 2004, las muertes provocadas por el cambio climático ya ascienden a 160 mil personas al año y se

---

<sup>255</sup> Consultar Dennis L. Meadows et al., *The limits to growth*, Universe Books, New York, 1972. Este es el primer informe de trabajo del Club de Roma. En 1968, en Roma, 35 personalidades de 30 países entre los que se encontraban académicos, científicos, investigadores y políticos, que compartían una creciente preocupación por las modificaciones del entorno ambiental que afectaban a la sociedad, dan los primeros pasos para la fundación del grupo que se conocería como el Club de Roma. <http://www.clubofrome.org>.

<sup>256</sup> El Primer Informe de Evaluación sobre cambio climático fue publicado por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) en 1990, y formó la base científica para la negociación del Convenio Marco de la ONU sobre Cambio Climático, que fue concluido en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro de 1992.

estima que esa cifra se incrementará en forma dramática. La mayor parte de las muertes se producen en las regiones más vulnerables: América Latina, África y Asia, es decir, en los países en desarrollo. Aunado a estos costos humanos deben también considerarse los costos económicos provocados por los distintos desastres naturales intensificados por el cambio climático. Por otro lado y en lo que respecta a los deshielos debido al calentamiento global, la organización Greenpeace señala que:

A finales de enero de 2004, activistas de Greenpeace y científicos de distintas nacionalidades visitaron los principales glaciares del mundo. Llevaban fotografías tomadas en los primeros años del s. XX. Al llegar al sitio donde originalmente fue colocada la cámara, pudieron constatar un acentuado retroceso de las murallas de hielo, a causa del calentamiento global. Los estudios científicos han corroborado la catástrofe que mostraban las imágenes fotográficas. En la Patagonia argentina, por ejemplo, se estima que tan sólo entre 1998 y 2003 el glaciar Upsala perdió 13.4 Kilómetros cuadrados. Mas aún, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC) de la Organización de las Naciones Unidas prevé que estos macizos de hielo podrían evaporarse en los próximos años. En esta misma situación se encontró a los glaciares de la Patagonia chilena, de Noruega, Islandia, Austria y otros países.<sup>257</sup>

Relacionado con lo anterior, Saxe-Fernández proporciona otro ejemplo de la ya grave situación a partir del calentamiento global, con lo que queda claro el tremendo impacto humano y de su irracional modelo industrial, mismo que el interés privado absurdamente insiste defender:

Entre los muchos incidentes de esta índole cabe recordar, para percibir de manera concreta el orden de magnitud del fenómeno, que en abril de 2002 se detectó vía satélite el desprendimiento de un gigantesco témpano de aproximadamente 288 lm de largo por 36 de ancho, con una profundidad de 250 metros, localizado en el mar de Ross, denominado B-15.<sup>258</sup>

Ha surgido así la lucha por impulsar propuestas y leyes para reducir las emisiones de los gases de tipo invernadero, especialmente el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que es lanzado en grandes cantidades por diversos sectores industriales basados en los hidrocarburos como fuente energética. El 90 % del CO<sub>2</sub> producido por el hombre proviene de la quema de petróleo, gas y carbón. Por lo tanto, el núcleo del paradigma “Detroit-Houston” contribuye con una importante cuota en la emisión de CO<sub>2</sub>, principalmente proveniente de los cada vez más automóviles que circulan en el mundo. Lo anterior explica la resistencia a esta lucha pro-ambientalista por parte de los intereses privados dominantes de las industrias del carbón, el gas y el petróleo, sobre todo estadounidenses, que se han ido oponiendo a cambios sustanciales a través de su presencia y cabildeo político durante los más importantes foros internacionales.

Desde la publicación del informe sobre Cambio Climático y de la consecuente presión de una opinión pública mundial cada vez más consciente, incisiva y preocupada, las grandes Organizaciones Internacionales como la ONU y los gobiernos de algunos Estados, se han visto obligados o comprometidos, de alguna manera, a participar en diferentes cumbres de discusión, desde la de Río de Janeiro de 1992 hasta las negociaciones para el Protocolo de Kyoto de 1998 y sus compromisos resultantes para

---

<sup>257</sup> Consultar el sitio: [www.greenpeace.org.mx](http://www.greenpeace.org.mx)

<sup>258</sup> Ver John Saxe-Fernández, *Terror e Imperio, la hegemonía política y económica de Estados Unidos*, Ed. Random House Mondadori, México 2006, p. 138.

la aplicación de políticas de reducción de emisiones de partículas que provocan el efecto invernadero. Políticas que han sido dirigidas directamente a sectores industriales responsables de la mayor parte de las emisiones de CO<sub>2</sub>, estableciendo por tanto una presión constante sobre varias de las grandes CMN responsables. Sin embargo, los avances han sido escasos debido a los intereses económicos y políticos de los grupos industriales que forman parte del actual paradigma, a los que les resulta poco o nada benéfico asumir los costos financieros de una conversión tecnológica. El ejemplo de lo anterior es la escasa probabilidad de que se alcancen las metas fijadas por el Protocolo de Kyoto<sup>259</sup> para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, que prácticamente han sido enterradas — a pesar de que entró en vigor el protocolo en febrero de 2005 — por los intereses corporativos de la industria norteamericana del petróleo, el carbón y la automotriz, en complicidad con la obsoleta y contaminante industria de Rusia y China entre otros. Estos tres países son los máximos emisores de CO<sub>2</sub>, con EE.UU. al frente, cuyos negociadores, parte de la maquinaria del cabildeo político de las CMN, se encargaron de que EE.UU. y otros países abandonaran el Protocolo de Kyoto.

Los argumentos del Presidente George W. Bush para que EE.UU. se retirara del Protocolo de Kyoto en el 2001 tras ocupar la oficina oval de la Casa Blanca, fueron los siguientes: a) que los requerimientos de este protocolo dañarían a la economía estadounidense, conduciendo a pérdidas de 400 mil millones de dólares que costarían 4.9 millones de empleos y b) que no lo firmarían debido a que se exentaba a los países en desarrollo a cumplir con los mismos compromisos. No obstante como lo indica Saxe-Fernández, detrás de esta decisión estaban las verdaderas razones impulsadas por el vicepresidente Dick Cheney:

Cheney, y con él la industria petrolera, estaba detrás de la decisión de Bush de rechazar formalmente el Tratado [el Protocolo de Kyoto]. La noticia fue recibida por un océano de aplausos de los sectores que se sentían afectados. John Grassner, de la NMA, sintetizó el sentir de estos sectores (empresas generadoras de electricidad con carbón, automovilísticas, mineras y petroleras) cuando exclamó con júbilo a la prensa, horas después de que Bush diera a conocer su rechazo formal a Kyoto, que «los controles obligatorios [sobre dióxido de carbono] serían una puñalada en el corazón de un programa energético equilibrado».<sup>260</sup>

Además de esto, la Casa Blanca ha cuestionado desde entonces la validez científica de los estudios detrás del calentamiento global, minimizando los riesgos planteados y manipulando datos. De igual forma, la Academia Rusa de Ciencias llegó a afirmar que este asunto del calentamiento global carecía de justificación científica. Con respecto a la manipulación de los informes y estudios científicos desde la Casa Blanca, está el caso protagonizado por Phillip A. Conney por la filtración de documentación gubernamental:

Se trata de un encumbrado funcionario de la Casa Blanca, que previamente había sido cabildero del American Petroleum Institute, y desde ahí había dirigido la lucha de esa industria contra toda iniciativa encaminada a imponer

---

<sup>259</sup> Ver el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. El objetivo del Protocolo de Kyoto es conseguir reducir en un 5.2 % las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el período 2008-2012. Este es el único mecanismo internacional para empezar a hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos. Consultar: <http://archivo.greenpeace.org>.

<sup>260</sup> Ver John Saxe-Fernández, *opus cit.*, pp. 135-136.

límites a la generación de gases de efecto invernadero, entre ellos el mencionado dióxido de carbono. Los documentos muestran que, de manera persistente, Conney modificó, cambió o de plano censuró el lenguaje de documentos que establecían una relación causal entre esas emisiones, el calentamiento global y sus consecuencias.<sup>261</sup>

Podemos observar así, cómo desde la Casa Blanca en primer término, se esgrimen argumentos promovidos por los intereses privados bajo la retórica de la defensa de la economía nacional, descalificando literalmente los estudios y evidencias científicas de muchos científicos y organismos como el PICC de la ONU en primer lugar. La postura de la administración Bush pudo minar así los objetivos del Protocolo de Kyoto, al cabildear en su contra y convencer a varios Estados de no firmarlo y conformar en su lugar y por separado un esquema alternativo denominado como el *Asian-Pacific Partnership for Clean Development and Climate* en el que participan: EE.UU., Australia, India, Corea del Sur, y China.

No obstante, esta nueva variable ambiental del cambio climático y del calentamiento global juega ya un papel determinante en la ruptura de este paradigma a pesar de la resistencia de los intereses privados de las industrias del petróleo, el gas, el carbón y del automóvil, ancladas en el centro de este paradigma “Detroit-Houston”. La variable ambiental marca ya la pauta hacia la transición a otro. Roberts coincide con lo anterior:

En cierto sentido, el cambio climático está emergiendo como el único y verdadero conductor hacia una nueva economía energética totalmente diferente. [...] En otras palabras, si el criterio para la siguiente economía energética es simplemente que encontremos otros combustibles que quemar o que establezcamos nuestras fuentes de combustibles existentes, podemos hacerlo sin alterar el actual paradigma energético. Pero si el requerimiento es que encontremos la manera de producir y utilizar energía sin emitir carbono – que es hacia donde cualquier política climática coherente debe llevarnos – entonces esto es un nuevo juego de pelota.<sup>262</sup>

En el caso de la industria automotriz, la aparición de este factor externo, provocó el surgimiento de lo que se puede considerar la anomalía persistente, en términos de Kuhn, que lleva directo a la crisis. Esta anomalía, dentro del contexto de la degradación ambiental, plantea el mayor reto a la tecnología del MCI basado en gasolina, cuya trayectoria tecnológica se había desarrollado hasta entonces sin mayores problemas. Paralelamente, esta anomalía persistente plantea el mismo reto a la industria petrolera. A final de cuentas, es imposible para estas dos industrias resolver de manera total el problema de la emisión de CO<sub>2</sub> siguiendo las directrices del actual paradigma, al ser precisamente el carbono parte esencial de los hidrocarburos como su nombre lo indica.

### **1.1.3. La trayectoria tecnológica decreciente del motor de combustión interna de gasolina**

Una vez establecido el MCI como la tecnología dominante dentro la ingeniería mecánica automotriz y como uno de los elementos centrales del paradigma, la magnitud e importancia de la industria automotriz de los países industrializados impulsó durante todo el siglo XX la investigación enfocada a su perfeccionamiento. Ha sido un largo período de avances y de profundización sobre líneas de investigación bien definidas, un

---

<sup>261</sup> *Ibid*, pp. 137-138.

<sup>262</sup> Paul Roberts, *opus cit*, p. 123.

siglo en el que se fueron resolviendo un gran número de problemas técnicos. El resultado fue un gran desarrollo en los motores de combustión interna, así como su diversificación en diseños, sistemas, mecanismos y capacidades para ser adaptados a diferentes tipos de vehículos terrestres, aéreos y marítimos.

El período de ciencia normal dentro del paradigma “Detroit-Houston”, determinó las directrices y líneas de investigación, que durante el siglo XX se enfocaron en términos generales a alcanzar dos objetivos: a) el perfeccionamiento del MCI en cuanto a potencia, velocidad, confiabilidad y rendimiento y b) la creación de mejores gasolinas. La investigación se centró así en la ingeniería mecánica automotriz y en la industria petrolera y su sector dedicado a la producción de gasolinas.

Cabe señalar que durante gran parte del siglo XX, los problemas a resolver por la ciencia normal, aparte del de perfeccionar el motor, estaban enfocados también al perfeccionamiento de funciones secundarias: control del encendido, carburación y control de la detonación, entre otros. Sin embargo, a partir de la década de los años setenta se dedicó tiempo a resolver otros problemas del paradigma. Las nuevas dificultades surgieron debido a un par de factores externos muy importantes: el problema en torno a la degradación ambiental y la crisis energética de 1973, sin mencionar el futuro fin del petróleo barato. A partir de entonces, las líneas de investigación se reorientaron hacia los objetivos siguientes: reducir al mínimo la emisión de contaminantes; mejorar al máximo el rendimiento energético del motor; mejorar al máximo la tolerancia del motor a los diferentes tipos de combustibles; así como ejercer un mayor control sobre el proceso de combustión.<sup>263</sup>

Por lo anterior, el desarrollo tecnológico llevó a la creación y evolución de los siguientes tipos de motores de combustión interna: motores diesel de aspiración natural con cámara dividida para vehículos de trabajo ligero; motores Otto de alimentación estratificada con cámara dividida; motores rotativos de alimentación uniforme; de alimentación estratificada con cámara abierta; rotativos de alimentación estratificada con cámara abierta; motores de diesel con cámara abierta y diesel adiabáticos, entre otras variantes.

En términos del enfoque de las innovaciones tecnológicas y sus trayectorias propuesto por Nadal Egea,<sup>264</sup> la trayectoria tecnológica del MCI, desde 1880 hasta nuestros días, está llegando a su fin, con avances decrecientes a partir de innovaciones incrementales. De hecho, los límites a tales adelantos están siendo planteados por los factores externos antes mencionados, especialmente por la variable ambiental que representa una anomalía persistente sin solución que mete automáticamente a esta trayectoria tecnológica en un callejón sin salida.

La trayectoria tecnológica del MCI se ha generado a partir de una innovación básica de la cual se han derivado diferentes subtrayectorias tecnológicas por así denominarlas. No obstante, la innovación básica derivó a su vez, de una invención original. En este sentido, existe una diferencia entre una invención y una innovación. Una invención es sólo la realización original que se queda en una etapa experimental, mientras que una innovación rebasa esa etapa y es introducida al mercado. Precisamente, porque la innovación es introducida en el mercado, tiene la posibilidad de alterar la estructura económica. De hecho, una innovación capaz de modificar la estructura económica es considerada por Baran y Sweezy, como ya lo hemos visto anteriormente, como una “innovación que hace época”.

---

<sup>263</sup> El Colegio de México, *opus cit*, 155-156.

<sup>264</sup> Ver Alejandro Nadal Egea, *Arsenales nucleares: tecnología decadente y control de armamentos*, El Colegio de México, México D.F., 1991, 438 pp.



La invención del MCI se da en Austria a cargo de Julian Hock en 1870. Sin embargo, es el alemán Otto quien convierte a esta invención en una innovación básica al mejorarla e introducirla en el mercado para su aplicación. A partir de entonces, Karl Benz y Gottlieb Daimler la adaptaron para la propulsión de vehículos automotores, estableciendo así el punto de partida para una nueva trayectoria tecnológica. Sin embargo, desde el principio ambos personajes establecen a su vez dos trayectorias paralelas, en el caso de Benz, establece una trayectoria tecnológica con base en el MCI de un solo cilindro, y por su parte, Daimler establece otra a partir del de dos cilindros, que será desarrollada a través de las décadas. Esta segunda trayectoria, dentro de la industria automotriz, tuvo un mayor auge, al irse generando constantes innovaciones incrementales, especialmente a través del aumento en el número de cilindros. En el caso de la trayectoria del motor de un cilindro, su desarrollo se dirigiría más en el futuro hacia la propulsión de motocicletas.

De igual forma, con el paso del tiempo fueron apareciendo nuevas versiones de motores con más elementos y novedosas variantes con base en la experimentación y la investigación que motivó nuevas ramificaciones a la trayectoria tecnológica inicial. En este sentido, se puede comprender mejor este proceso si se visualiza este conjunto de trayectorias tecnológicas como un árbol cuyas ramas crecen y se abren en distintas direcciones, provenientes de un gran tronco común. Asimismo, las nuevas trayectorias tecnológicas, es decir las diferentes ramas, están relacionadas con el desarrollo de cada uno de los elementos básicos que constituyen el MCI. Así, el desarrollo o sustitución de alguno de estos componentes o incluso la introducción de uno nuevo, por parte de algún fabricante (innovaciones incrementales), pudo ocasionar una alteración dentro de la trayectoria original. Al darse varias de estas innovaciones incrementales simultáneamente durante el mismo período de tiempo, en diferentes países y por un creciente número de fabricantes, es que se abren varios caminos divergentes, dando forma a un gran y complejo árbol que hasta la fecha sigue creciendo.

Los elementos básicos del MCI, desarrollados con el tiempo a partir de los modelos básicos de Benz y Daimler son: los cilindros, pistones, bielas, cámaras de combustión, mecanismos de válvulas de entrada y salida, cigüeñal, árbol de levas y *carter*. A partir de innovaciones incrementales en cuanto al diseño y materiales de cada uno de estos dispositivos por separado, así como de innovaciones en la disposición y funcionamiento en su conjunto (sin mencionar la aparición de nuevos componentes), es como proliferaron diferentes tipos de motores. Sin embargo, todos estos avances dieron como resultado el progreso general de la trayectoria de esta tecnología, vista linealmente y como un todo.

La trayectoria general a través de las épocas, puede describirse así: sobre una línea del tiempo que parte de la década de 1880, sin olvidar su antecedente en el año de 1870 en que fue inventado el MCI, se inicia en Europa y se extiende hasta el día de hoy, pasando por cuatro períodos y por la mayor parte de los continentes. De estos cuatro períodos, dos son crecientes, es decir, de grandes avances importantes, mientras que los otros dos son decrecientes, en los que se dieron progresos medianos, menores y hasta marginales.

El primero de 1880 a 1939, es un período creciente iniciado por la introducción de la innovación básica que fue el motor Otto, seguido de largos años de consolidación e incluso de otras sub-innovaciones básicas en sus componentes, así como de innumerables innovaciones incrementales importantes. Este período tuvo un crecimiento de forma exponencial, ya que después de introducirse la innovación básica había mucho lugar para mejorar, sobre todo debido a que aconteció una propagación de la innovación a diferentes partes del mundo. Asimismo, los costos de tan grandes

avances no fueron tan altos. Las innovaciones incrementales importantes dentro de este período fueron: la aparición de motores de dos o más cilindros de cuatro tiempos, dispuestos en forma de “V” a partir de los modelos de Daimler; el desarrollo de mecanismos de válvulas de entrada y salida automáticos, de tipo “puppet”, colocados sobre la cabeza de cilindro, en forma de T, en lugar de los costados; el mejoramiento de las cámaras de combustión que permitían aprovechar el efecto de turbulencia; el desarrollo de cigüeñales con contrapesos y soportes; el perfeccionamiento de pistones con anillos externos; y adelantos en las bielas, en cuanto al diseño y materiales.

El segundo período de 1939 a la década de 1970, es un período de alguna manera decreciente en comparación con el primero. El crecimiento aquí podría visualizarse como una pendiente constante, no muy inclinada, sin grandes sobresaltos y casi horizontal en su tramo de 1939 a 1945. Es un período de innovaciones incrementales importantes y sostenidas pero no muy trascendentes sobre la innovación básica general y sus componentes elementales ya establecidos, a costos más o menos altos, principalmente por la búsqueda de mejores materiales. De hecho, de 1939 a 1965, no hubo mayores adelantos y los motores casi no evolucionaron, sobre todo durante los años de la Segunda Guerra Mundial, en que prácticamente se interrumpió su desarrollo civil. Sin embargo, dentro de esta etapa se establecieron las directrices principales, de tal forma que se fue definiendo o cerrando el campo de investigación de la ingeniería mecánica automotriz del siglo XX. En términos de Kuhn, esto sería el período de ciencia normal del paradigma. Mowery y Rosenberg ilustran lo que fue este período de la trayectoria del MCI en cuanto a su carácter decreciente pero constante:

En contraste con la temprana historia de la industria [automotriz] de rápidos avances en el diseño del producto, la industria automotriz estadounidense de la posguerra [SGM] presenta un retrato de una industria concentrada con innovaciones del producto poco significativas. La arquitectura fundamental del automóvil se logró alrededor de 1925 [cerca de la consolidación del paradigma]: un cuerpo cerrado de acero montado sobre un chasis propulsado por un motor de combustión interna. Y para el final de la década de los años 30, como Raff y Trajtenberg lo muestran en sus análisis sobre los cambios en el desempeño y otros atributos del automóvil, las mejoras en las características del producto virtualmente han cesado.<sup>265</sup>

El tercer período de comienzos de la década de 1970 al final de la de 1980, es un segundo período creciente en donde vuelven a ocurrir grandes avances, principalmente a partir de la aparición de las dos nuevas variables: la ambiental y la relacionada con la crisis energética. Como resultado, la trayectoria tecnológica dentro de esta etapa sería más como una nueva pendiente, bastante inclinada, pero sin comparación con la curva exponencial del primero. Por tanto, surgen aquí nuevas innovaciones incrementales importantes. No obstante y al contrario del primero, los costos fueron bastante altos. En resumen, las innovaciones incrementales importantes fueron las siguientes: el avance en los motores rotativos de tipo Wankel aparecidos a finales de los años sesenta (desarrollados por *Mazda*); la aparición de convertidores a la salida del motor hacia el escape, para reducir la emisión de contaminantes y el desarrollo de los sistemas de alimentación de combustible por inyección, turbo y super cargado.

Finalmente, el cuarto período que va de finales de la década de 1980 al día de hoy, se caracteriza por ser un segundo período decreciente e inclusive de retroceso en algunos aspectos. Una de las innovaciones incrementales relevantes ha sido el desarrollo

---

<sup>265</sup> David Mowery y Nathan Rosenberg, *opus cit*, p. 57.

de sistemas electrónicos de inyección de combustible variable, capaces de ajustar el suministro automáticamente de acuerdo al cambio en la velocidad, carga y tipo de terreno, por lo tanto incrementando el rendimiento energético de cada galón de gasolina. Sin embargo, estos avances están resultando cada vez más marginales y costosos, de tal manera que se ha llegado a la combinación de la tecnología del MCI convencional con otras, como la del motor eléctrico, para fabricar los llamados autos híbridos, así como el desarrollo de motores de combustión interna a base de otros combustibles alternativos a la gasolina o al diesel. Roberts, de alguna forma confirma esta apreciación:

En privado, oficiales de la industria automotriz admitieron que el existente motor de gasolina se está volviendo obsoleto. Las eficiencias de energía fueron vergonzosamente bajas – menos del 20 por ciento de la energía en la gasolina de hecho alcanza las llantas – y las emisiones todavía son más altas de lo que necesitan ser.<sup>266</sup>

El punto es que efectivamente estamos asistiendo al fin de la trayectoria tecnológica del MCI que representa en sí, el factor interno que lleva hacia la ruptura del mismo núcleo del paradigma. Finalmente, el agotamiento de esta trayectoria tecnológica, junto con los otros dos factores externos, el ambiental y el de la crisis energética, están acelerando la ruptura del paradigma “Detroit-Houston”.

## **2. Tecnologías alternativas al motor de combustión interna de gasolina**

Esta nueva era de transición y crisis del paradigma petrolero-automotriz ha abierto otra vez el abanico de tecnologías alternativas en competencia: motores híbridos, motores de combustión interna a base de metanol o hidrógeno líquido, motores de compresión de aire y motores eléctricos alimentados por celdas de combustible de hidrógeno. Nos encontramos así en la etapa en la que suceden las revoluciones científicas y en la que tarde o temprano aparece un candidato sólido a conformar un nuevo paradigma. Desde mi particular punto de vista, la tecnología de las celdas de combustible de hidrógeno ha emergido como el candidato indiscutible capaz de resolver el problema de la eliminación total de las emisiones de contaminantes. Asimismo, esta vía representa una ruptura total con la trayectoria del MCI mediante un enfoque radicalmente distinto. El futuro paradigma en torno a esta alternativa tardará mucho tiempo en consolidarse y en gran medida a la resistencia por parte de algunos grupos dentro de las industrias automotriz y petrolera leales al actual paradigma “Detroit-Houston”. Por otro lado, las tecnologías con base en el hidrógeno tienen aún varios retos técnicos y económicos que resolver, por lo que la transición será gradual, mediante el uso de opciones intermedias que irán preparando el terreno.

### **2.1. Tecnologías alternativas a la gasolina dependientes de los hidrocarburos**

#### **2.1.1. Motores de combustión interna de diesel**

Los motores de combustión interna a base de diesel, tradicionalmente utilizados en camiones y autobuses, han alcanzado un nuevo auge al ser instalados cada vez más en automóviles. Estos versátiles motores brindan una mayor eficiencia en el consumo de combustible, así como una reducción en la emisión de gases contaminantes. Es así como esta tecnología se ha seguido desarrollando y aplicando a una línea de vehículos

---

<sup>266</sup> Paul Roberts, *opus cit*, pp. 79-80.

tradicionalmente propulsados por gasolina. Por lo tanto, el diesel comienza a incursionar en un segmento del mercado antes dominado plenamente por la gasolina, como el de los autos tipo *SUV* (*Sport Utility Vehicle*, vehículos deportivos y de trabajo pesado para todo tipo de terreno) y el de los camiones ligeros.

En la línea de este tipo de vehículos fabricados por *Ford*, se encuentran varios modelos que tienen versiones tanto para gasolina como para diesel, así como modelos exclusivamente para este último. En el primero de estos casos están los siguientes modelos: *Excursion* con motor 6.0L V8 *Power Stroke Diesel* 325 hp (caballos de fuerza) a 3300 rpm. (revoluciones por minuto) y el modelo *Super Duty* con motor 6.0L V8 *Power Stroke Turbo Diesel* de 32 válvulas con sistema de turbocargado e inyección de combustible con potencia de 325 hp a 3300 rpm. En el caso de los que son exclusivos para diesel se encuentra el modelo *Econoline Series* o *E-Series* con el mismo motor utilizado para el *Excursion*. Este motor contiene bloques y cabeza de cilindro hechos de acero forjado y un sistema de turbocargado de respuesta electrónica variable (*EVRT*).<sup>267</sup> Por otro lado, *Mercedes Benz*, uno de los líderes en la fabricación de camiones, desarrolla actualmente una línea de motores diesel tecnológicamente mejorados para automóviles medianos. Uno de estos ejemplos de Mercedes Benz es la nueva generación de motores *CDI* de cuatro cilindros.<sup>268</sup> Por su parte *BMW* tiene el modelo *BMW X3* clase *SUV* con un motor diesel de seis cilindros con sistema de inyección de combustible, que le permite una gran aceleración y mayor economía en el consumo.<sup>269</sup> Finalmente, como un último ejemplo está el modelo *EuroVan* de *Volkswagen* con motor de diesel de cuatro cilindros con inyector de bomba de 105 hp a 3500 rpm, que reduce la emisión de contaminantes y el consumo de diesel (34 Km por litro).<sup>270</sup> Sin embargo, el problema de este combustible es que no se encuentra disponible en todas las gasolineras de nuestro país. No obstante, con el tipo de petróleo que más abunda en nuestro país, el de tipo maya, *Pemex* tiene la capacidad en sus refinerías de producir este combustible a menores costos que la gasolina, lo que podría abaratar su precio para los consumidores finales en caso de impulsarse una política tendiente a sustituir un buen número de automóviles particulares convencionales a base de gasolina por unidades que ya utilizan diesel (como los mencionados arriba). Sin embargo en un contexto más amplio a nivel internacional, esta alternativa a la gasolina nos sigue encerrando dentro de nuestro paradigma basado en los hidrocarburos.

### **2.1.2. Motores de combustión interna de gas natural**

El uso del gas natural como combustible para los motores de combustión interna ha surgido como una alternativa menos contaminante que la gasolina. Este tipo de motores, adaptados para quemar este combustible ha sido ampliamente utilizado en transportes terrestres como autobuses y camiones de carga. Supuestamente, este tipo de hidrocarburo emite la mitad de contaminantes que la gasolina. Sin embargo, lo más importante acerca del uso del gas natural, es que tiende un puente para la transición basada en nuevos combustibles extraíbles de él, ya que puede ser aprovechado como fuente de extracción de hidrógeno. Cuando las tecnologías se convierten hacia el consumo de gas, se abren más posibilidades para el advenimiento del hidrógeno como combustible principal. De hecho, en las revolucionarias tecnologías basadas en el hidrógeno, tales como las celdas de combustible (*fuel cells*), una de las formas de suministrarlo a estas celdas es a través de tanques de gas natural comprimido. Por lo

---

<sup>267</sup> <http://www.fordvehicles.com/trucks/eseries/features/specs/>

<sup>268</sup> <http://www.mercedesbenz.com/>

<sup>269</sup> [http://www.bmw.com/com/en/index\\_narrowband.html](http://www.bmw.com/com/en/index_narrowband.html)

<sup>270</sup> [http://www.vw.com.mx/CWE/estudio/EST\\_VWFichaTecnica\\_...](http://www.vw.com.mx/CWE/estudio/EST_VWFichaTecnica_...)

tanto, la importancia del gas, como medio de almacenamiento y fuente de extracción de hidrógeno, juega un papel importante en la transición hacia un nuevo paradigma. Hoy en día ya existe infraestructura en torno al gas natural, de tal forma que las tecnologías no sólo dentro del transporte, sino también dentro de la industria, la generación de electricidad y otros sectores, están siendo fácilmente readaptadas del petróleo y el carbón, hacia este recurso. Por lo tanto, esto representa un paso en la transición hacia el hidrógeno. Un ejemplo es el caso de la marca *Opel* (también manejada por *GM*), que ha venido adaptando esta tecnología a algunos autos desde hace ya un tiempo.

No obstante, el gas natural tiene una menor densidad energética que la gasolina, por lo que seguirá siendo una vía secundaria. Por otro lado, esta alternativa a nivel global sólo sería económicamente viable para aquellos países o regiones del mundo que cuentan con grandes reservas de gas natural como Canadá, Rusia, Bolivia e Indonesia entre otros, pero no para naciones como México en donde hay pequeñas reservas de este recurso y por lo tanto se requiere importarlo a altos costos agravando así nuestra creciente dependencia estratégica por gas natural importado. Sin embargo, el impulso a este combustible alternativo para su uso en autos particulares a nivel global, beneficiaría precisamente aquéllos países que lo exportan y también a corporaciones privadas como *Repsol* y *Tosco-Marathon* entre otras.

### 2.1.3. Automóviles híbridos

A grandes rasgos, un automóvil híbrido es un vehículo que combina un MCI convencional con uno eléctrico. Esta tecnología permite a un auto operar con altos niveles de eficiencia en el consumo de combustible y una baja emisión de CO<sub>2</sub>. Actualmente ya existen algunas opciones en el mercado. Varias firmas le han apostado al desarrollo de esta tecnología y entre las principales se encuentran *Toyota*, *Ford* y *Honda*. *Toyota* por su parte, lanzó su auto *Prius*, que tenía pedidos por adelantado en EE.UU. (15,000 unidades para el 2004), así como su modelo introducido en el mercado durante el 2005, la *Toyota Highlander Hybrid*.<sup>271</sup> Asimismo *Ford* tiene una nueva versión de su modelo *Escape* (auto tipo *SUV*), cuyo rendimiento en la prueba realizada en la ciudad de Nueva York,<sup>272</sup> fue de 868 kilómetros con un tanque de 55 litros de gasolina, cuando el rendimiento normal es de 380 kilómetros con el mismo tanque pero para un vehículo convencional. Tiene un motor para gasolina de ciclo *Atkinson 2.3L I4* de 133 hp a 6,000 rpm y un motor eléctrico *AC synchronous* de magneto o imán permanente de 94 hp a 3000-5000 rpm. Por su parte, *Honda* fabrica el *Insight* que rinde 96 kilómetros con tres litros de gasolina en tráfico urbano.<sup>273</sup>

El uso de estos vehículos híbridos plantea la posibilidad de que la alternancia entre la electricidad y la gasolina sea una solución a la contaminación ambiental, además de que no representan un cambio brusco dañino a la economía, debido al papel que juegan los hidrocarburos como fuente principal de ingresos para muchas economías, incluyendo la nuestra. Sin embargo, en términos de precio en el mercado, estos autos están entre un 20 y 30 % por arriba de los vehículos de sus categorías. A pesar de esto, un artículo publicado en Internet proporciona estos datos:

El número de estadounidenses que conducen automóviles que usan gasolina y electricidad, conocidos como híbridos, aumentó más de 25% en un año, una tendencia que se espera continúe debido a los altos precios de la gasolina y los

---

<sup>271</sup> <http://www.toyota.com/espanol/vehiculos/future/hh.html>

<sup>272</sup> Según un artículo publicado en la red para *Autocosmos* por Carlos González Arizmendi

<sup>273</sup> <http://www.t1msn.com.mx/autos/industria/esphibhielec/>

planes de los fabricantes de lanzar más modelos. California estuvo en primer lugar de conductores de híbridos, seguida de Virginia, Florida y Washington.<sup>274</sup>

Como otro ejemplo de los nuevos modelos híbridos lanzados o a punto de ser lanzados al mercado por parte de las grandes CMN, está el de *GM*, el *Chevy Silverado & GMC Sierra Hybrid* con un motor V8 *Vortec 5300*.

Como se puede observar, este tipo de tecnología híbrida se está propagando lenta pero constantemente en el mercado estadounidense y japonés, al tiempo que se va convirtiendo en una opción cada vez más comercialmente viable. Según proyecciones y perspectivas de varios expertos, una gran parte de la población estadounidense estará conduciendo este tipo de autos de aquí a cinco años, mientras que en los países del tercer mundo empezarán a introducirse gradualmente. Por ejemplo, *Honda* ya lanzó el primer automóvil híbrido en el mercado mexicano durante la última semana del 2005. Se trata del *Civic Hybrid* que rinde de 21 a 36 kilómetros por litro de combustible en promedio.

Según Ricardo Chan, vicepresidente de relaciones públicas de Honda de México, este vehículo es importado de Japón y ofrece “el mejor desempeño ambiental del mundo” porque ahorra hasta 36 por ciento del combustible que necesita un automóvil sedán tradicional”. La meta de Honda es vender 350 vehículos por año, de los que 50 serían vendidos en enero, una ambición que es “conservadora”, para dar tiempo a que los consumidores asimilen este tipo de funcionamiento y consigan los ahorros esperados.<sup>275</sup>

El fortalecimiento de esta alternativa a nivel mundial, en caso de que en diferentes mercados internacionales sucediera algo similar a lo que ocurre en el mercado de California en EE.UU., podría significar una reducción importante en el consumo global de gasolina y por tanto una reducción de la dependencia por petróleo importado para algunas naciones, aunque esto tal vez no convendría a los intereses de las grandes CMN petroleras ni de los países exportadores de petróleo. Por otro lado, la proliferación de autos híbridos en el mundo daría muy probablemente a la industria japonesa en particular, una nueva ventaja sobre sus competidoras estadounidenses al ser *Toyota* y *Honda* las que llevan la delantera en este renglón.

Finalmente todas estas tecnologías alternativas al uso de gasolina en la industria automotriz arriba mencionadas, siguen siendo dependientes de los hidrocarburos, por lo que los problemas ambientales provocados por las emisiones de gases tipo invernadero no se resuelven totalmente. Del mismo modo, el inevitable fin del petróleo barato plantea un callejón sin salida, sobre todo para las tecnologías con base en el diesel y los híbridos, así como también afecta parcialmente el desarrollo de otras alternativas basadas en metanol y otros alcoholes.

---

<sup>274</sup> <http://www.terra.com/autos/articulo/html/aut527.htm>

<sup>275</sup> Ver el artículo por Yenisey Valles del diario Milenio del 6 de Diciembre de 2005 en la sección “Tendencias”.

## **2.2. Tecnologías alternativas a la gasolina independientes de los hidrocarburos**

Es precisamente dentro de este tipo de tecnologías en donde se pueden encontrar soluciones efectivas a los problemas de emisiones de gases tipo invernadero y para constituir un futuro deseable más allá del fin del petróleo barato.

Dentro las opciones independientes de los hidrocarburos, las más fascinantes y que están en el centro del debate actual, son las basadas en el uso del hidrógeno. Sobre el tema de los automóviles y de la nueva economía o sistema energético del hidrógeno, ya se han publicado algunos trabajos ampliamente difundidos, así como infinidad de artículos y notas periodísticas en medios escritos y el Internet. Se han realizado también varias conferencias y encuentros entre especialistas y personajes de la política a nivel local, regional y global.<sup>276</sup> Sin embargo, la propulsión de automóviles con base en metanol, hidrógeno o aire comprimido, plantea un gran reto tanto para la ciencia y tecnología, así como para ciertos grupos corporativos y sus aliados en las altas esferas políticas.

La mayoría de las discusiones sobre las nuevas tecnologías dentro de la industria automotriz, giran en torno a la viabilidad económica y comercial, así como de los máximos avances técnicos y soluciones a todo tipo de problemas a resolver en este aspecto. Por otro lado, al mismo tiempo que se han ido desarrollando estas nuevas alternativas con base en el hidrógeno, algunas de las CMN más importantes de la industria automotriz han comenzado un lento proceso de conversión tecnológica al irse percatando de la cada vez mayor viabilidad comercial y económica, sobre todo a partir de la rentabilidad que puede significar el lanzar al mercado productos “ambientalmente responsables”. Sin embargo, así como acontece una conversión tecnológica, también existe una fuerte resistencia al cambio planteado por tal proceso. La resistencia se da principalmente por parte de la industria petrolera y los grandes intereses creados alrededor de ella, en la que grandes corporaciones y Estados productores de petróleo se verían afectados al perder el gran mercado que genera el uso de la gasolina y el diesel como combustibles principales para el transporte vehicular.

Por último, las nuevas tecnologías alternativas a los hidrocarburos, sobre todo las de hidrógeno, se han venido desarrollando por distintos grupos y por variados caminos que han utilizado diversos métodos. A continuación se presenta una breve descripción de las diferentes alternativas desarrolladas hasta nuestros días.

### **2.2.1. Motores de combustión interna de metanol**

De manera similar al gas natural, el metanol y sus tecnologías contribuyen al proceso de transición hacia el hidrógeno, ya que es otra forma de almacenamiento de átomos de hidrógeno. El metanol es un tipo de alcohol líquido, que al igual que la gasolina y otros derivados del petróleo, es de fácil manejo precisamente a su estado físico, pero además tiene la ventaja de tener dentro de su composición molecular un menor número de átomos de carbono, por lo que puede obtenerse a partir de la descomposición de biomasa, recurso renovable. Al ser quemado el metanol dentro de un MCI, las emisiones de gases tipo invernadero son menores. Este tipo de alcohol se mezcla fácilmente con el agua.

---

<sup>276</sup> Primera Conferencia Internacional del hidrógeno Conferencia THEME de Miami de 1974, Congreso mundial de la pila de combustible de Lucerna junio 2004, World Hydrogen Energy Conference de 1998 en Buenos Aires entre otras.

Una cualidad importante del metanol es que puede ser obtenido de diferentes fuentes como el gas natural, el petróleo, el carbón e incluso la piedra caliza. Sin embargo, su gran ventaja radica en que puede ser obtenido también de materia vegetal y de desperdicios orgánicos provenientes de la agricultura, por ende, el recurso materia prima para la producción de metanol es prácticamente infinito. Por ejemplo, en diferentes partes del planeta, como en Brasil, se han dado esfuerzos para utilizarlo, obteniéndolo de diversas fuentes y a través de diferentes métodos. No obstante, este compuesto también tiene sus desventajas como sustituto de la gasolina, principalmente debido a su contenido energético. Por unidad de volumen, el metanol tiene sólo un poco más de la mitad de contenido energético que la gasolina (64,700 Btu por galón contra 120,000 de esta última), lo que significa que los carros propulsados por metanol obtienen entre un 50-60 % del kilometraje de un MCI convencional. Otra desventaja es que se ha comprobado que los automóviles con metanol tienen problemas en el arranque en climas fríos, debido a que este combustible carece de ciertos componentes volátiles que la gasolina si tiene. Evidentemente, lo anterior no representa problema alguno para su uso en nuestro país ni en el resto de las regiones de climas templados y tropicales del mundo, además de que en México como en la mayor parte de América Latina, contamos con una enorme biodiversidad para reproducir biomasa. La única desventaja real es que no contamos todavía con la tecnología, sin embargo, se puede desarrollar o también comprar.

El desarrollo de motores a base de metanol ya tiene una trayectoria relativamente larga, principalmente a partir del comienzo de la década de los setenta, en gran parte debido a la variable ambiental. El desarrollo más temprano y constante se ha dado en Alemania, a cargo de corporaciones como *Volkswagen*, *BMW* y la hoy en día *Daimler-Chrysler* (antes *Daimler-Benz*), a través de una serie de alianzas con laboratorios, grupos de científicos y activistas ecologistas, así como con cierto apoyo gubernamental, todos ellos con visión a largo plazo.

El debate acerca del metanol surgió en la primera conferencia internacional del hidrógeno, la denominada Conferencia *THEME* de Miami de 1974. En esta reunión, un grupo de investigadores del *Stanford Research Institute* señalaban que el reemplazar a la gasolina como combustible sería algo muy difícil, ya que la red de distribución ha demostrado ser un componente dominante dentro del sistema total de vehículos de transporte. De este modo, una vez establecida la infraestructura de distribución de un sistema, es difícil cambiarla, por lo que entonces las sociedades se vuelven extremadamente dependientes de tal sistema y quedan atrapadas dentro de él. Por tanto, el documento emanado de esta conferencia concluyó que comparada con otras alternativas, especialmente la del metanol, un cambio hacia el hidrógeno plantearía una transición innecesariamente drástica.<sup>277</sup> Es así cómo la alternativa del metanol cobró fuerza al ofrecer una transición gradual, que no requiere alterar sustancialmente la amplia y costosísima infraestructura previamente establecida para el uso de gasolina.

*Volkswagen* comenzó así a apoyar en los años setenta la idea del metanol como combustible para los automóviles. En 1975, produjo una flota de 40 autos propulsados con este alcohol líquido para ser probados en varias ciudades alemanas. Después de diversos análisis satisfactorios, el entonces jefe de investigación de esta corporación afirmaba que era un muy buen combustible y que probablemente dentro de 50 años la gente estaría manejando autos propulsados por metanol, más que por cualquier otra opción.<sup>278</sup> Finalmente cabe recalcar que el importante papel de esta alternativa es que

---

<sup>277</sup> Ver Peter Hoffmann, *Tomorrow's Energy: Hydrogen, Fuel Cells, and the Prospects for a Cleaner Planet*, The MIT Press Cambridge, Massachusetts 4a reimpression, Londres 2002, p. 109.

<sup>278</sup> *Ibid.* p. 109.



ofrece una solución para el almacenamiento de hidrógeno, que a su vez puede ser suministrado a un MCI o a un sistema de celdas. En este sentido *BMW*, *Daimler-Chrysler* y *Toyota* lo han utilizado para sus prototipos de hidrógeno.

Un escenario en el que se diera una proliferación y un dominio a futuro de esta alternativa en diversos países del mundo a partir de los prototipos ya existentes, implicaría la posibilidad de que se diera un profundo cambio geopolítico en cuanto a los grandes intereses anclados en el paradigma “Detroit-Houston” y las regiones productoras de petróleo en Medio Oriente. Un escenario donde las CMN que tienen el dominio tecnológico para obtener el metanol junto con los fabricantes de autos arriba mencionados, podrían desplazar relativamente a las CMN petroleras – que no tengan la capacidad para producir metanol – en este nuevo mercado, y provocar también el ascenso de otras regiones geográficas en el globo en donde existen las condiciones climáticas para la siembra a gran escala de caña de azúcar y otros cultivos materia prima para la producción de metanol, y por tanto el descenso relativo de las regiones petroleras. En este sentido, el papel de regiones como Centro y Sudamérica, el Sureste asiático y el Caribe podría ser fundamental en un nuevo esquema energético para la industria automotriz basada en el metanol.

### **2.2.2. Motores de combustión interna de hidrógeno**

En *BMW Group* con sede en Alemania, ha acontecido un largo proceso experimental a partir de la década de los años setenta en la fabricación de automóviles prototipo con MCI alimentados con hidrógeno en estado líquido “ultra frío”. El estado criogénico del hidrógeno ha sido uno de los grandes logros de la química moderna que permite manejar y almacenar este elemento de una manera más conveniente, y sobre todo, permite quemarlo de la misma forma que la gasolina dentro de un MCI. Así, *BMW* ha desarrollado ya más de cinco generaciones de prototipos con base en esta tecnología y actualmente está lanzando al mercado sus primeras flotas de autos. Esta trayectoria tecnológica desarrollada por *BMW*, comenzó a madurar en 1996, a partir de su prototipo de cuarta generación, un auto tipo sedan. Sin embargo, se presentó el de quinta generación en la primavera de 1999, precisamente en la inauguración de una estación de combustible para despachar hidrógeno en estado líquido y gaseoso en el aeropuerto de Munich dentro de un programa piloto. Para el año 2000, *BMW* como parte de su programa “Clean Energy”, desplegó 15 sedans *750hl* tipo berlinetas en varias ciudades alemanas con motor V12 de 4.5 litros y un tanque de hidrógeno de 140 litros que se llena en 4 minutos. El salón del automóvil de Francfort IAA de 2001, presentó el prototipo del *BMW 745h* con motor “Clean Energy” bivalente, montado en un modelo de la nueva serie 7 y además, un estudio de un *MINI* de hidrógeno.

Considerando la tecnología disponible en la actualidad, únicamente el MCI ofrece la gran ventaja de poder ser bivalente, es decir, que puede funcionar económicamente con gasolina e hidrógeno. Esto soluciona el problema de la escasa red de surtidores de hidrógeno, un impedimento que inevitablemente surgirá durante la fase inicial de un nuevo paradigma basado en este elemento. Ello significa que clientes que opten por el motor bivalente “Clean Energy”, no verán limitada su autonomía ni tampoco tendrán que reducir su radio de acción.<sup>279</sup>

Por otro lado, *BMW* también incursionó en la tecnología de las celdas de combustible de hidrógeno, sin embargo, optó por concentrarse de lleno en el desarrollo del MCI de hidrógeno líquido, en lugar de las celdas por sus desventajas e inviabilidad comercial. Las razones que daba la corporación en 1998 eran las siguientes: a) un motor

---

<sup>279</sup> <http://www.conae.ac.cr/cenat/foro/Temas%20de%20actualidad/Autohid.htm>

de tracción eléctrica para un vehículo de celdas de hidrógeno costaba tanto como un MCI normal, mientras que el costo de un sistema de celdas costaba entre \$3000 y \$5600 dólares más el costo del motor de tracción, elevándose el costo de todo el tren de poder por un factor de 100, en relación con un motor convencional; b) las celdas de hidrógeno seguirían siendo durante varios años tres veces más pesadas que un MCI; c) nadie tenía para ese entonces experiencia en la producción en serie de esas celdas; d) a pesar de que las celdas eran más eficientes que los motores que quemaban hidrógeno líquido, lo eran menos que los que quemaban metanol; e) los requerimientos de la cantidad de platino como materia prima para los catalizadores de las celdas, eran todavía bastante altos y por lo tanto elevaban costos; y f) las celdas no son un sistema adecuado para operar de manera dual, alternando gasolina e hidrógeno (que es precisamente el enfoque que *BMW* favorecía). Por lo tanto, el sistema de celdas no podría ser desplegado hasta que una nueva infraestructura de combustible alternativo se desarrollara.<sup>280</sup> En el 2005, *BMW* lanzó finalmente al mercado europeo la serie *750hL* de autos tipo sedan con motor V12 con una velocidad máxima de 226 km/h, una capacidad de aceleración de 0 a 100 km/h en 9.6 segundos y un consumo de 40 litros de hidrógeno por cada 100 km.

Además de los avances por parte del *BMW Group*, en Japón también existe un progreso similar por parte del *Musashi Institute of Technology*. Este instituto ha estado por largo tiempo a la vanguardia de este tipo de tecnologías con hidrógeno líquido, de tal forma que ha fabricado ya varias generaciones de motores de combustión interna que utilizan hidrógeno, incluidos motores para un prototipo de la firma *Nissan*, modelo *sport-coupe conversion*, así como para un camión repartidor. En una exhibición, dentro de los eventos paralelos a la Conferencia de Kyoto sobre el Cambio Climático Global, en diciembre de 1997, *Musashi* mostró un automóvil *Nissan* modelo *Station Wagon* de hidrógeno líquido.

*Ford* por su parte, anunció en 1999 que reanudaría el desarrollo de motores alimentados por hidrógeno líquido y en forma de gas, para ser instalados en un modelo experimental: el *P2000*. Actualmente *Ford* ha creado otro prototipo de auto propulsado por hidrógeno. Sus ingenieros equiparon al *Ford Focus C-MAX* con un prototipo de MCI de hidrógeno líquido (*H2 ICE*) y lo presentaron en la Conferencia de Investigación de la Asociación Alemana de Fabricantes de Vehículos (VDA) en Stuttgart en el año 2000. Este prototipo tiene un motor de cuatro cilindros de 2.3 litros. El hidrógeno es almacenado en tres tanques en estado gaseoso comprimido y es alimentado al motor por medio de un turbocompresor.

Por otro lado, *Daimler-Benz* comenzó la investigación sobre autos propulsados por hidrógeno desde 1973, y ya en 1975 presentó en el *Auto Show* de Frankfurt un prototipo, una minivan que almacenaba el combustible a través de un hidruro metálico especial capaz de capturar hidrógeno, que a su vez lo alimentaba a un MCI.<sup>281</sup> Como ya se ha mencionado anteriormente, esta corporación es especialista también en la fabricación de camiones y autobuses, por lo que desarrollaron a partir de los años setenta, una serie de autobuses con esta tecnología.

*Mazda* también incursionó en la investigación y desarrollo de tecnologías con base en el hidrógeno, iniciándose en este campo a partir de 1986. En 1991, ese esfuerzo culminó en el prototipo experimental *HR-X (Hydrogen Rotary Experimental)*, presentado en el *Motor Show* de Tokio de ese año. Este fue el primero de ocho carros propulsados con hidrógeno que ha desarrollado esta corporación. Este auto *HR-X* era un híbrido propulsado por uno de sus famosos motores tipo *Wankel* (*Mazda* fue la única que siguió desarrollando este tipo de motor). En 1993, *Mazda* presentó su modelo *HR-*

<sup>280</sup> Peter Hoffmann, *opus cit*, pp. 123-124.

<sup>281</sup> Para profundizar sobre el tema de los hidruros y nano-estructuras ver Peter Hoffmann pp. 106-107.

X2 mejorado con un rendimiento de 143 millas y una velocidad máxima de 90 millas por hora. Asimismo, esta firma produjo una versión propulsada por hidrógeno de su popular modelo deportivo *Miata*, en el cual se sustituyó el motor estándar de cuatro cilindros de 1.6 litros, por uno de rotores gemelos de 1.3 litros. Este automóvil utilizaba el sistema de hidruros para almacenar el hidrógeno. Finalmente en 1994, *Mazda* convirtió dos autos tipo *station wagon* para gasolina a motores para hidrógeno tipo *Wankel* de 1.3 litros con cámaras gemelas.<sup>282</sup> A partir de 1997, la empresa reorientó sus proyectos de investigación hacia los sistemas de celdas de hidrógeno.

Por último, son varias las grandes corporaciones que han desarrollado motores de combustión interna de hidrógeno, utilizando distintos métodos para su almacenamiento, ya sea en forma de gas comprimido, líquido ultra frío o en hidruros y nano-estructuras. Lo importante es que se ha encontrado la forma de quemarlo dentro de un MCI, incluso en ciertos modelos que también consumen gasolina.

### 2.2.3. Motor de aire comprimido

En estos últimos años, el motor de aire comprimido ha surgido como una posible revolución científica en términos de Kuhn, y representa otra gran alternativa. En torno a esta opción, también se está creando una nueva serie de alianzas corporativas y financieras. Este tipo de motor ha sido inventado por un ingeniero mecánico llamado Guy Nègre, fundador de la firma Moteur Developpment Internacional (MDI).<sup>283</sup>

Estos son los principios del funcionamiento del motor serie *CAT's 34* desarrollado por MDI:

Este motor desarrollado entre finales del 2001 y principios del 2002 conlleva un dispositivo de control del recorrido de los pistones de 2ª generación y un único cigüeñal. Estos pistones son de dos etapas: una etapa motor y una etapa de compresión y/o de expansión intermedia. El motor tiene 4 pistones de dos etapas o sea 8 cámaras de compresión y/o de expansión que se utilizan o bien para comprimir el aire ambiente y rellenar los tanques, o bien para efectuar expansiones sucesivas (Recalentamiento del aire por la energía térmica ambiente) y acercarse de esta manera de la expansión isotérmica. Su volante-motor está equipado con un motoalternador eléctrico de 5 kW. Este motor es simultáneamente: el motor del grupo en modo compresor, el motor de arranque, el alternador para la recarga de la batería un moderador/freno eléctrico una aportación momentánea de energía (p. ej. para aparcar). No lleva embrague, el motor no funciona cuando el coche está parado y el arranque se hace sobre el plato magnético para reactivar el grupo de aire comprimido. Las maniobras de aparcamiento pueden efectuarse sobre el motor eléctrico.<sup>284</sup>

Como en el caso de *BMW*, esta nueva firma fabricante de autos con este tipo de motor, ha tratado de crear también un auto híbrido con un sistema bivalente o modo bi-energía, que funciona con gasolina y aire comprimido. Una de las innovaciones incrementales de este nuevo tipo de motor, es la introducción de la biela articulada. Este sistema (*biela manivela MDI*) permite detener el pistón en el Punto Muerto Superior (PMS) durante 70° de rotación del cigüeñal. Sin embargo y más allá de los logros de esta corporación en el desarrollo de esta tecnología, podemos observar que el

---

<sup>282</sup> *Ibid.* p. 129.

<sup>283</sup> [www.motordeaire.com](http://www.motordeaire.com), En el anexo al final de este trabajo puede consultarse una breve cronología extraída de su sitio en la red acerca de la conformación de esta organización *MDI* (Moteur Developpment Internacional) y sus avances a lo largo de los años.

<sup>284</sup> [www.motordeaire.com](http://www.motordeaire.com)

lanzamiento en el mercado de autos con este tipo de motor, está lejano al permanecer el desarrollo todavía en una etapa preparatoria, por lo que no se puede considerar aún a esta tecnología como una innovación básica.

#### 2.2.4. Celdas de combustible de hidrógeno

El progreso de la tecnología de las celdas de combustible de hidrógeno representa una verdadera revolución científica, una innovación básica en términos de Nadal Egea y probablemente en el futuro próximo, otra de esas innovaciones que hacen época a las que se refieren Baran y Sweezy. Los principios básicos de esta tecnología fueron descubiertos por el inglés William Grove alrededor de 1839, sin embargo, el avance de las celdas de hidrógeno se abandonó y no se retomó, sino hasta casi un siglo después, a cargo de su compatriota Francis T. Bacon en 1932 (descendiente del célebre filósofo y científico inglés del siglo XVII). Estudios y experimentos de diversos científicos continuaron por variados caminos, hasta llegar a la era de los cohetes espaciales en donde los sistemas de pilas o celdas de combustible encontrarían una gran utilidad.<sup>285</sup>

El desarrollo tecnológico de las celdas de hidrógeno se dio a través de dos vías principales: en el transporte terrestre y en el sector espacial. Así, el pionero Karl Kordesch en 1970 emprendió la aplicación de las pilas de combustible en un auto *Austin* modelo *A-40* 1961. Por otro lado, la empresa *Allis-Chalmers Manufacturing Company* aplicó la tecnología a un carrito de campo de golf, y *Monsanto Research Corporation* a un camión militar de  $\frac{3}{4}$  de tonelada. Incluso una de las divisiones de investigación y desarrollo de *Shell*, *Shell Research* en Inglaterra, experimentó con un auto holandés *DAF-44* en 1972.

En el caso del desarrollo espacial, se usaron distintos métodos para generar electricidad con esta tecnología, por ejemplo, en los vuelos de órbita *Gemini* alrededor del planeta y en las misiones lunares *Apollo*, con *General Electric* como fabricante de celdas de combustible con membrana de intercambio de iones.

El progreso tecnológico de las celdas de combustible de hidrógeno dio lugar a una diversidad en los tipos de celdas aplicadas a diferentes proyectos y propósitos, por distintas alianzas entre corporaciones y centros de investigación. Es así como se ha multiplicado el tipo de celdas a partir de la conformación de sus electrolitos en: alcalinas, de membrana de intercambio de protones, de ácido fosfórico, de carbonato fundido, de óxido sólido y unas más recientes, como la de metanol directo y la reversible o regenerativa.<sup>286</sup>

El tipo de celda de combustible de hidrógeno relevante, es la de membrana de intercambio de protones (*Proton Exchange Membrane Fuel Cell* o *PEM FC*), que es el que está siendo desarrollado por corporaciones y centros de investigación, en conjunto con algunas de las grandes CMN de la industria automotriz, para ser aplicados en automóviles, camiones y autobuses. Este tipo de celdas opera a una temperatura entre los 50° y 80° C y su rango de eficiencia es de 50 a 60 por ciento. Se utilizan membranas electrolíticas de polímero, semejantes a las *Nafion* producidas por *DuPont* a lo largo de 20 años y recientemente por *Ballard Power Systems* entre otros.<sup>287</sup>

Las grandes corporaciones automotrices han optado por estos sistemas de celdas tipo *PEM* debido a sus características: respuesta rápida de arranque, alta densidad energética y relativa baja aspereza en el desempeño. Se ha dado así un desarrollo a partir de la década de los noventa hasta nuestros días en este campo, a cargo de las

---

<sup>285</sup> Peter Hoffmann, *opus cit.*, p. 145-148.

<sup>286</sup> Ver en el anexo las notas técnicas correspondientes al funcionamiento de las celdas de combustibles y sus diferentes tipos.

<sup>287</sup> Ver Peter Hoffmann, *opus cit.*

diferentes alianzas entre fabricantes de celdas y de autos que actualmente se encuentran a punto de trascender la etapa experimental.

Cabe destacar que los principales desarrolladores de esta tecnología en el mundo son: *Ballard Power Systems* e *International Fuel Cells*, que son clave en la conformación de alianzas corporativas y financieras que incursionan en esta nueva carrera dentro de la industria automotriz y que incluso involucra los intereses de algunas de las CMN petroleras más importantes.

Una de las primeras firmas dentro de la industria automotriz en aplicar los sistemas de celdas de combustibles de hidrógeno, ha sido *Daimler-Chrysler*. Esta corporación estableció una alianza estratégica precisamente con *Ballard Power Systems*. La alianza se concretó a través de un acuerdo de cooperación y desarrollo por 35 millones de dólares, firmado por ambas empresas a mediados de 1993. Fruto de este acuerdo fue el desarrollo del primer prototipo de *Daimler-Chrysler* (en aquel entonces todavía *Daimler-Benz*) propulsado por un sistema de celdas de combustible de hidrógeno *PEM* de 25 kilowatts, el *NECAR 1 (New Electric Car)*, que fue presentado en 1994. Este vehículo era una minivan urbana derivada del modelo *Daimler-Benz V-Class front-wheel-drive minivan*. El método utilizado para alimentar a las celdas del *NECAR 1* fue el de hidrógeno puro en estado gaseoso, comprimido en tanques. Más adelante, en 1996, presentó el nuevo *NECAR 2 fuel cell minivan*, con un rendimiento hasta de 156 millas, también con tanques de gas comprimido como forma de almacenamiento. Sin embargo, en 1997 presentó el *NECAR 3*, una versión experimental del modelo subcompacto *A-Class* que la firma planeaba presentar al mercado europeo con motor convencional. En este caso, las celdas de combustible *PEM* de 50 kilowatts eran alimentadas con metanol, ya que con este tipo de combustible han experimentado *BMW*, *Toyota* y ellos mismos entre otros. Finalmente, en 1999, después de la megafusión de *Daimler-Benz* con *Chrysler* constituida ahora como *Daimler-Chrysler*, presentó su prototipo *NECAR 4*, como la culminación del proyecto de la alianza con *Ballard* que se fortaleció financieramente tras la adhesión automática de *Chrysler* al acuerdo de cooperación y desarrollo.<sup>288</sup>

*Toyota* por su parte, en octubre de 1996, presentó su primer carro propulsado por celdas de combustible de hidrógeno *PEM* de 25 kilowatts, una versión derivada del popular modelo *RAV4*. Este suceso, junto con la presentación del *NECAR 2* de *Daimler-Benz* en ese mismo año, marca el comienzo de una nueva etapa en el desarrollo de esta tecnología de celdas, en el que ya es posible producir un auto con este sistema, que pueda ser económica y comercialmente viable en el corto plazo.<sup>289</sup> A partir de entonces, la mayoría de las grandes CMN de esta industria comenzaron a trabajar, cada quien en sus propios programas de investigación y desarrollo de autos con celdas *PEM* de hidrógeno. Incluso empresas como *Ford*, que por algún tiempo se oponían terminantemente a siquiera imaginar esta posibilidad, se dieron cuenta de la necesidad de incursionar en esta nueva carrera en la que es necesario producir autos “ambientalmente responsables”, para no quedar fuera del mercado en el mediano plazo. De hecho, en ese año de 1996, *Ford* se unió a la mega alianza de *Ballard* y *Daimler-Benz*, comprometiendo 420 millones de dólares, incrementando el presupuesto de la alianza a cerca de mil millones de dólares.<sup>290</sup> Consecuentemente, las acciones de *Ballard* ascendieron de 25 a 120 dólares cada una. Como resultado de esta alianza, *Ford* presentó en el *Auto Show* de Detroit de 1999 su prototipo *TH!NK*, un sedan de tipo familiar de cuatro puertas propulsado por celdas fabricadas por *Ballard*. En el año 2000,

---

<sup>288</sup> *Ibid.* pp. 113-114.

<sup>289</sup> *Ibid.*, p. 114.

<sup>290</sup> Paul Roberts, *opus cit.*, p. 82.

presentó otro auto experimental, el *P2000* con celdas de 75 kilowatts alimentadas por un tanque de gas comprimido en el *Detroit Auto Show* de 1999. Finalmente, para el *Detroit Auto Show* del 2001, mostró el *TH!NK FC5 (fuel cell-fifth generation)* basado en el modelo *Focus*, equipado con la última versión de celdas de *Ballard* de 75 kilowatts, su unidad *Mark 900*. Este prototipo fue diseñado para operar a base de metanol, lo cual confirma la aplicación de los anteriores descubrimientos y desarrollos tecnológicos en torno a esta forma de almacenar hidrógeno.<sup>291</sup>

Por otro lado, *Opel*, que es la subsidiaria de *GM* en Europa, presentó también su vehículo con celdas de combustible *PEM*, una versión de su modelo *Zafira* en el *Paris Auto Show* de 1998. Asimismo, en el *Detroit Auto Show* de 2000, *GM* mostró una versión con celdas de su *Precept concept car*, que fue presentado anteriormente como un auto híbrido. Otros esfuerzos han sido desarrollados, por ejemplo, la empresa coreana *Hyundai*, a principios del 2000, anunció su colaboración con la corporación *International Fuel Cells* para construir dos y tal vez hasta cuatro prototipos tipo *SUV* de celdas de hidrógeno, con el objetivo de presentar aunque sea uno de éstos en el *Detroit Auto Show* de 2001. Paralelamente en Europa, un esfuerzo conjunto entre *Renault* y *Peugeot* se ha centrado en el desarrollo de autos con este sistema de celdas, desarrollado por la empresa italiana *De Nora*. Esta cooperación inició como un programa francés fundado por la agencia ambientalista de ese país *ADEME*, que en 1997 se amplió, convirtiéndose en el pilar de un nuevo programa de cooperación impulsado por la Comisión Europea, llamado “HYDRO-GEN”.<sup>292</sup>

Estos avances en el desarrollo de las celdas de hidrógeno se están aplicando también a camiones y autobuses, especialmente en flotas de estos últimos, destinadas a desplegarse como transporte público en grandes ciudades como parte de programas ambientales. En estos proyectos participan gobiernos locales, centros de investigación, organizaciones ambientales y por supuesto los fabricantes de autobuses como *Daimler-Chrysler* por medio de su marca *Mercedes Benz* y otros independientes como *Van Hool* de Bélgica, que participó en el proyecto *Greenbus* de ese país en 1991.

Es importante destacar el aumento en el número de corporaciones y centros de investigación especializados en celdas de hidrógeno y otros sistemas basados en este elemento: *De Nora* (Italia), *Hydrogen Systems* (Bélgica), *Englehard Corporation* (EE.UU.), *Energy Research Corporation* (EE.UU.), *Los Alamos National Laboratory* (EE.UU.), *ZeTec* (Inglaterra-Bélgica), *Proton Motor* (Alemania), *Hydrogenics* (Canadá), *Giner Electrochemical System* (EE.UU.) y otras, además de las ya mencionadas *Ballard Power Systems* e *International Fuel Cell*, involucradas en la fabricación de automóviles.<sup>293</sup>

También algunas grandes corporaciones petroleras, como *Shell* y *BP*, han iniciado programas de investigación y desarrollo centrados en el hidrógeno y sus tecnologías. Con la entrada de las compañías petroleras, las celdas de combustible han adquirido mayor relevancia. A pesar de que las celdas en los años noventa eran todavía bastante más caras que sus competidores de combustión interna, se daba por entendido que los costos descenderían al comenzar la producción en serie de autos con este sistema. Se consideró así que la introducción de esos automóviles al mercado se haría de una manera gradual, en ciudades selectas como Londres, Berlín, Nueva York y Tokio, a través de flotas adquiridas principalmente por compañías de taxis, repartidoras y por los gobiernos. Al mismo tiempo, se desarrollarían lentamente estaciones de

---

<sup>291</sup> Peter Hoffmann, *opus cit*, p. 115.

<sup>292</sup> *Ibid*, pp. 115-116.

<sup>293</sup> Para mayores detalles sobre los programas de autobuses ver Hoffmann pp. 117-121.

servicio para estas flotas, con el fin de alcanzar algún día las condiciones de mercado y de infraestructura básica para producirlos en serie para el consumidor común.<sup>294</sup>

Sin embargo, es importante mencionar que todas estas tecnologías basadas en el hidrógeno (motores de combustión interna y celdas de combustible) enfrentan todavía dificultades técnicas y económicas en cuanto a los diferentes métodos para producirlo, así como para la creación de la infraestructura necesaria para almacenarlo y distribuirlo en grandes cantidades. A pesar de que el hidrógeno es el elemento más abundante en el universo, en la tierra casi no se le encuentra en estado puro. Más allá de las visiones quiméricas, como la de Rifkin y las de muchos otros que escriben artículos en la red, es importante tomar en cuenta no sólo los impedimentos de tipo científico-tecnológico, sino también los que tienen que ver con el meollo del asunto, que son a final de cuentas los grandes intereses de ciertas CMN y élites estatales.

### **2.2.5. Hacia la transición real**

Existen actualmente planes para la introducción de autos con celdas de hidrógeno en el mercado por parte de las tres grandes compañías (*GM*, *Ford* y *DaimlerChrysler*), cuyos esquemas de alianzas involucran a muchas de las otras CMN automotrices.

*Ford*, cuenta con seis prototipos, de los cuales uno ya está en las calles de EE.UU. Se trata de un camión eléctrico repartidor utilizado por el servicio postal norteamericano. El resto están en constante gira alrededor del mundo, en las exhibiciones internacionales de autos. De acuerdo con la empresa, en cuanto se vayan perfeccionando, irán apareciendo en las agencias distribuidoras. Estos cinco prototipos que podrían entrar en el mercado en el mediano plazo son los siguientes: el *Ford Focus FCV-Hybrid*, el *Ford Focus FCV*, el *Ford Focus FC5*, el *Ford P2000* y el *Mazda Premacy*.

*GM* por su parte, cuenta con tres prototipos: el *HydroGen3*, el *AUTOmomy* y el *Hy-wire*, que por el momento sólo son exhibidos en los diferentes escaparates mundiales, sin ser introducidos todavía en el mercado. No obstante, su subsidiaria *Opel* prevé vender su primer vehículo propulsado con celdas de combustible para antes del año 2010. Este auto será una nueva versión y continuación del *HydroGen3* presentado en Darmstadt en 2003 y que ya ha recorrido como prueba gran parte de Europa. Esta unidad está basada en el popular modelo monovolumen *Opel Zafira*.<sup>295</sup>

Por otro lado, es importante señalar toda la serie de alianzas que ha venido tejiendo *GM* con diferentes corporaciones para no cerrar sus posibilidades. Existe así un acuerdo de cooperación desde 1999 con *Toyota*, con el fin de compartir resultados individuales y conjuntos en cuanto a las celdas de combustible de hidrógeno. Además, ambas compañías tienen una alianza con *ExxonMobil* para promover la creación de una gasolina limpia que sirva como puente hacia una infraestructura totalmente de hidrógeno. También *GM* trabaja en conjunto con *Suzuki Motor Corporation* desde el 2001 para el desarrollo de vehículos pequeños con estas celdas. Por otro lado, se alió con el *BMW Group* para el avance en tecnología para el recargado de combustible de vehículos de hidrógeno líquido, con la meta de tener para el año 2010 a la venta muchos de estos autos a precios accesibles. Otra alianza interesante es con *Shell* en materia de infraestructura necesaria para el suministro de hidrógeno dentro del área de Washington DC, con el propósito de establecer la primera estación de hidrógeno *Shell* para el respaldo de una flota de *GM*. De igual forma tiene una con *BP AMOCO* sobre investigación en combustibles. Existe también otra con *QUANTUM Fuel System Technologies Worldwide* para la creación de sistemas avanzados de almacenamiento y

<sup>294</sup> Ver Paul Roberts, *opus cit*, pp. 82-83.

<sup>295</sup> <http://www.terra.com/autos/articulo/html/aut643.htm>

manejo del hidrógeno. De la misma manera tiene otra con *General Hydrogen* y *Hydrogenics*, así como con *Giner Electrochemical Systems* para el desarrollo de celdas.

En el caso de *DaimlerChrysler*, ya había dado un paso más hacia la introducción de vehículos con esta tecnología en las calles de Berlín en junio de 2004, al entregar sus primeras unidades *A-Class "F-Cell"* a sus clientes alemanes especiales: las empresas socias *Deutsche Telekom* y *BEWAG/Vattenfall Europe*, para formar parte de sus flotas empresariales vehiculares y ser probadas por un período de dos años aproximadamente. Siguiendo esta misma línea, *DaimlerChrysler* actualmente lleva a cabo este mismo proyecto de prueba con 60 unidades *A-Class "F-Cell"* en conjunto con diversas empresas asociadas en cuatro diferentes regiones del mundo. Así, se están poniendo a prueba 30 vehículos en EE.UU., algunas de ellos en el área de Detroit, pero la gran mayoría en Los Angeles, San Francisco y Sacramento California. Fuera de EE.UU., están siendo probadas otras unidades en Tokio, Singapur y Berlín. Cabe señalar que *DaimlerChrysler* no sólo está llevando a cabo este proyecto dentro de estas regiones de prueba, sino que además está trabajando con algunas empresas energéticas en el desarrollo de la infraestructura necesaria para estos vehículos. Los autos que han sido puestos a prueba en las calles y carreteras de estas diferentes regiones, serán evaluados para el año 2007.<sup>296</sup> Por otro lado, tiene otro proyecto en el que ha puesto a circular algunas unidades de autobuses de hidrógeno en la India, en cooperación con el gobierno de ese país, y esperan extenderlo a otras naciones subdesarrolladas. Es esta empresa tal vez la que ha tenido más iniciativa y quien está a la cabeza de todo este proceso hacia el uso del hidrógeno como combustible. No obstante, al igual que las demás grandes corporaciones, está explorando y desarrollando otras alternativas tecnológicas, algunas basadas en el diesel o el gas natural. De hecho, actualmente desarrolla un proyecto para la producción de biodiesel en la India, a partir de una planta llamada *Jatropha*.<sup>297</sup>

Es importante mencionar que las tres grandes corporaciones mencionadas, participan en un programa denominado *Freedom CAR* en EE.UU.<sup>298</sup> En 2004 el presidente George W. Bush propuso un fondo de 1 200 millones de dólares para la investigación, con el fin de cumplir un ambicioso objetivo: el advenimiento de un sistema de transporte basado en el hidrógeno.<sup>299</sup> Alcanzar esta meta es la tarea de este programa que consiste en una alianza de investigación y desarrollo entre el gobierno y la industria automotriz. La etapa de prueba empezó en 2005, con el objetivo de evaluar a los vehículos propulsados por hidrógeno y la infraestructura en condiciones de operación reales. El programa cuenta con siete equipos técnicos: control avanzado de combustión y emisiones; almacenamiento electroquímico; electrónica y electricidad; celdas de combustible; almacenamiento de hidrógeno e interface vehicular; materiales y finalmente; ingeniería y análisis de sistemas.

Además, las tres participan en otros consorcios bajo el programa *USCAR* (*United States Council for Automotive Research*), que es la organización formada por ellas mismas desde 1992, con el fin de fortalecer la base tecnológica de la industria doméstica a través de la cooperación en la investigación. Por otro lado, en septiembre de 2003, el Departamento de Energía de EE.UU., los miembros del *USCAR* y las cinco mayores corporaciones energéticas (*BP AMOCO*, *ChevronTexaco*, *ConocoPhillips*, *ExxonMobil* y *Shell*) ampliaron el programa *FreedomCAR*, convirtiéndolo en el *FreedomCAR and Fuel Partnership*, para iniciar la investigación que podrá llevar a la

---

<sup>296</sup> Consultar el sitio de esta corporación y su sección de innovación: <http://www.daimlerchrysler.com/dccom/...>

<sup>297</sup> Ver <http://www.daimlerchrysler.com/dccom>

<sup>298</sup> Información desplegada en la página electrónica de *Ford*, <http://www.ford.com>

<sup>299</sup> <http://www.ford.com/en/innovation/engineFuelTechnology/freedomCar.htm>



transición hacia una economía del transporte de hidrógeno. Por lo tanto, queda claro que las grandes petroleras no quieren quedar al margen de estos proyectos, ya que participando en ellos, tienen la posibilidad de influir en la toma de decisiones acerca de cómo se dará la transición, tratando así de que sus intereses no sean lesionados.

Adicionalmente, en diciembre 9 de 2004, *USCAR* y la *Technology Administration* del Departamento de Comercio de EE.UU. anunciaron una nueva alianza con el fin de facilitar la investigación tecnológica, así como el análisis de la política tecnológica enfocada a mejorar la competitividad manufacturera de la industria automotriz estadounidense. A esta nueva alianza la denominan *The United States Alliance for Technology and Engineering for Automotive Manufacturing (U.S. A-TEAM)*, la cual pretende reunir a científicos e ingenieros del *National Institute of Standards and Technology (NIST)* con las actividades avanzadas de los miembros del *USCAR*. Se puede observar así, la creación de distintos consorcios para la cooperación entre el Estado y las CMN de la industria automotriz en EE.UU. (incluyendo las del sector energético), lo que significa la concentración de enormes recursos financieros y tecnológicos para el desarrollo de las nuevas tecnologías sin paralelo en otro lugar del mundo.

### **3. Contabilidad energética**

Punto importante dentro del debate en torno a los energéticos y a las tecnologías alternativas a los combustibles fósiles, sobre todo dentro del sector automotriz, es el relacionado con los costos económicos. Precisamente los argumentos de mayor solidez por parte de quienes defienden la postura sobre la inviabilidad comercial de estas tecnologías, son de carácter económico. Estos argumentos se centran en la premisa de que cualesquiera de las nuevas vías dentro del sector siguen siendo mucho más costosas y por lo tanto, menos competitivas que el MCI a base de gasolina. Desde el punto de vista de las corrientes dominantes dentro de la disciplina de la economía, como lo son las de corte liberal o neoliberal, que a su vez son aplicadas al campo de los energéticos, se manejan todo tipo de datos duros que muestran cómo efectivamente en términos del mercado, las nuevas opciones son más costosas. La clave para esos análisis reside en el conteo de los costos internos, ya sea desde el sector energético o del automotriz. No obstante y contrario a las abstractas suposiciones neoliberales acerca del papel regulador de las libres fuerzas del mercado (la mano invisible), la evidencia histórica concreta muestra que dentro de un sistema económico dominado por el capital monopolista imperial, la mano visible de los grandes intereses corporativos, apoyados por el aparato del Estado hegemónico, manipulan precisamente al mercado. Por tanto, basar la superioridad o inferioridad de las nuevas tecnologías en términos del mercado, es juzgarlas con un criterio poco objetivo.

En cambio y de acuerdo con una nueva corriente de analistas y expertos en el sector energético, concientes de la necesidad de una transición hacia un nuevo paradigma, la clave está en el diseño de métodos que toman en cuenta también los costos externos que las doctrinas económicas dominantes no consideran. Según Roberts, dentro de esta escuela, centrada alrededor del concepto de la eficiencia energética, está el científico Lovins del *Snowmass Rocky Mountain Institute* de Colorado en EE.UU., quien se ha dedicado a lo largo de casi tres décadas a tratar de corregir esta falla de los economistas convencionales, reinventando la manera de hacer la contabilidad energética. De hecho, este científico afirma que las doctrinas económicas mencionadas

están ciegas a los verdaderos costos de la energía y que por tanto no son capaces de registrar los verdaderos beneficios de la eficiencia en materia energética.<sup>300</sup>

Partidaria de esta corriente, está la Doctora Joan Ogden de la Universidad de California en Davis EE.UU. Especializada en matemáticas, física y actuaría, es una de los líderes en este emergente campo de la contabilidad de los costos energéticos. En los años noventa, intrigada en saber si las celdas de combustible de hidrógeno podrían algún día competir con el MCI, ella y sus colegas desarrollaron un ingenioso método para calcular los costos ocultos al manejar un vehículo convencional, costos que de ser descubiertos, pondrían en tela de juicio la superioridad económica del MCI, dando así a las alternativas del hidrógeno un argumento a su favor. Basándose en investigación ya existente, Ogden pudo catalogar de manera precisa la cantidad de contaminación de la que cada galón de gasolina es responsable, desde el momento en que el petróleo es producido y refinado, hasta cuando es quemado dentro del motor, proceso de análisis llamado “del pozo a las llantas”, por traducirlo de alguna manera. Enseguida, recavó datos acerca de varios costos conocidos en materia de salud, atribuibles a la contaminación vinculada a la gasolina, incluyendo costos médicos, días de trabajo perdidos por enfermedad y muerte prematura a causa de padecimientos respiratorios. Combinando este conjunto de datos, determinó que aún un automóvil de gasolina ultra avanzado durante su período de vida, causaría en promedio costos por 1, 162 dólares en daños a la salud asociados con la contaminación del aire. De igual forma, calculó costos extras causados por el mismo vehículo y su impacto ambiental y climático por un monto de 846 dólares, calculando desde daños por inundación hasta pérdida de cultivos a causa de sequías. Descubrió así, que hasta el mejor auto de MCI incurriría en costos extras por un monto de 2008 dólares, que de hecho nunca son incluidos en el precio final de la gasolina o de los vehículos, pero que finalmente, y como siempre, deben ser absorbidos por la sociedad.

En cambio, la investigadora encontró que los costos por contaminación y daños al clima, causados por un automóvil con celdas alimentadas con hidrógeno producido a partir de gas natural, sumaron 736 dólares en total e incluso sólo 225 dólares, cuando el carbono ha sido secuestrado durante el proceso de producción. En este contexto, el problema ya no es si los combustibles o las tecnologías alternativas son muy caras, sino que a los hidrocarburos se les mantiene, de manera artificial, extremadamente baratos en el mercado, al no incluirse en el precio final todos estos costos externos.<sup>301</sup> Con este estudio se confirma el dominio tramposo del capital monopolista, en donde la ley de la oferta y la demanda no necesariamente determina los precios.

Sin embargo, los costos externos de los hidrocarburos no se limitan a la salud y el clima. Según Roberts, si se consideran las vastas cantidades de dinero que EE.UU., Europa y otros importadores de petróleo gastan en seguridad energética, principalmente en la forma de presencia militar en el Medio Oriente, los verdaderos costos de la gasolina se incrementan mucho más. Calculando con base a la cantidad de petróleo importado alrededor del mundo por EE.UU., Ogden también hizo estimaciones en las que hasta un vehículo con MCI avanzado incurre en otros 1, 571 dólares por el costo de mantener a la 5ta flota norteamericana en el Medio Oriente, junto con otros gastos militares asociados con la protección del suministro, mientras que un auto con celdas de combustible de hidrógeno no causa esos gastos.

De acuerdo a los cálculos de Ogden, si el precio de la gasolina realmente reflejara todos estos costos externos, sumaría por lo menos un dólar al precio de un galón de gasolina, antes de fijársele los impuestos, elevando el precio finalmente a cerca

---

<sup>300</sup> Ver Paul Roberts *opus cit.*, p. 224.

<sup>301</sup> *Ibid.*, pp. 272-275.

de dos dólares, frente a un costo del hidrógeno de 2.21 a 2.46 dólares (en EE.UU. alrededor del 2003). Por lo tanto, si se toma en cuenta la mayor eficiencia energética de la celda de hidrógeno (entre 50 y 60 %), el auto con celdas resulta cerca de 25 % más barato que los propulsados por gasolina de la actualidad. Cuando los costos totales de la gasolina son considerados, el auto con celdas de hidrógeno finalmente se encuentra dentro de un rango competitivo con relación al de MCI.

Los cálculos mencionados no son tan novedosos, ya que para 1997 se dio a conocer el estudio de la Doctora Jenny B. Wahl del ILSR (*Institute for Local Self-Reliance*), en el que se calcularon los costos externos del petróleo y de la gasolina. De acuerdo a este estudio, los costos externos aproximados en EE.UU. para 1996 de la gasolina y del petróleo fueron de 32 centavos de dólar por galón de gasolina y un total de 84 mil millones de dólares al año por el petróleo. Costos externos causados por: a) subsidios y créditos fiscales para la industria petrolera, b) gasto militar para la protección del petróleo y c) costos ambientales y para la salud. Incluso, el mismo ILSR afirmaba que los costos calculados en este estudio resultaron bastante modestos y conservadores de lo que en realidad deberían haber sido, sin embargo, trataron de mantenerlos dentro de un margen razonable.<sup>302</sup> Así, si un galón de gasolina regular sin plomo costaba en promedio 1.30 dólares en las gasolineras estadounidenses en 1996, de acuerdo a los cálculos anteriores, sumándole los 32 centavos de costo externo, el precio real sería entonces de 1.62 dólares para ese año. De manera similar, si el costo externo total del petróleo en EE.UU. para 1996 fue de 84 mil millones de dólares y el consumo total interno anual del mismo para ese año fue aproximadamente de 6, 682 mmdp (millones de barriles de petróleo), cuando el precio por barril de petróleo promedió alrededor de 22 dólares, entonces podríamos calcular el precio promedio real del barril para EE.UU. en ese año de 1996 en aproximadamente 34.57 dólares (12.57 dólares de costo externo por barril).

Apoyándonos en este método propuesto por el ILSR, los precios reales de la gasolina y del barril de petróleo para el 2002 y el 2004 serían mucho mayores de lo que fueron en 1996 ya que los costos externos también lo han sido, sobre todo por el siguiente factor. En 1996 el gasto militar de EE.UU. fue de 271.4 mil millones de dólares (mmd), en comparación, el gasto militar de este país de 2002 y 2004 fue de 365.7 mmd y 466.6 mmd respectivamente.<sup>303</sup> Además, el precio promedio por galón de gasolina fue de 1.50 dólares y de 25 dólares por barril de petróleo para el 2002, así como de un precio promedio de 2 dólares por galón de gasolina y 40 dólares por barril de petróleo para el 2004. Por lo tanto, los costos externos para EE.UU. ascendieron principalmente por el incremento en el gasto militar y el precio del crudo a nivel internacional. Por lo tanto, los precios reales aproximados en el 2002 serían alrededor de 1.98 dólares el galón de gasolina y 35 dólares el barril de petróleo, y en el 2004, de 2.60 dólares el galón de gasolina y 60 dólares el barril de petróleo. Finalmente, cabe imaginar cual sería el incremento en esos costos externos y cómo se reflejaría en su precio real para el 2005, cuando el gasto militar estadounidense se mantuvo casi igual al de 2004 y los precios internacionales del petróleo promediaron en 2005 alrededor de 60 dólares el barril. Podríamos estimar entonces que el precio real del barril de petróleo para este año de 2005 sería mayor a 85 dólares, lo cual ya no lo hace tan económica y comercialmente superior a otras alternativas energéticas, aunado a los grandes costos políticos y humanos desatados por la Casa Blanca en los últimos años. Incluso se han

---

<sup>302</sup> Jenny B. Wahl, Ph.D., *Oil Slickers: How petroleum benefits at the taxpayer's expense*, Institute for Local Self-Reliance, august 1996.

<sup>303</sup> Según cifras del *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI), <http://www.sipri.org/>.

realizado otros estudios de este tipo en los que se ha llegado a calcular el precio real del galón de gasolina en EE.UU. hasta por 15.14 dólares.<sup>304</sup>

Sin embargo, todo lo anterior coincide con lo que señalaba Wallerstein acerca de la naturaleza del sistema capitalista mundial, dentro del cual el motor central es el de la incesante acumulación de capital. En este sentido, las CMN son los entes por excelencia que realizan tal acumulación y gracias a que nunca cargan con los costos externos, que al final son absorbidos por la sociedad. Es así como se evidencia la estrecha relación entre el aparato estatal y los grupos capitalistas, quienes son beneficiados por el primero, a partir de la legislación que favorece la acumulación, trasladando en consecuencia los costos externos hacia la sociedad, transfiriendo los excedentes de las clases trabajadoras y los consumidores finales hacia estos grupos. Con base en todo lo anterior, es evidente que la industria petrolera, sobre todo la de EE.UU., es una de las industrias más subsidiadas del mundo, en la que los grandes intereses corporativos y sus aliados políticos logran mantener al petróleo y sus derivados artificialmente competitivos por sobre cualquier otra alternativa, a pesar de los graves costos externos ambientales, políticos, humanos y sociales. Particularmente la administración de George W. Bush y sus colegas, ofrece claros ejemplos de cómo se dan subsidios disfrazados, tanto a la industria petrolera como a la armamentista, en forma de enormes incrementos para el gasto militar (así como los ya mencionados subsidios y créditos fiscales normales), con la finalidad de proteger los intereses corporativos petroleros a costas de los ciudadanos que pagan impuestos y que en cambio, en caso de desastres naturales no son ayudados por el gobierno, como se observó con el huracán *Katrina* de 2005. En realidad, a EE.UU. le costaría igual, o incluso menos, desarrollar las nuevas fuentes alternativas energéticas y sus tecnologías, sin poner en riesgo la seguridad mundial ni el equilibrio ecológico, al mismo tiempo de que solucionaría de una vez por todas su dilema de la dependencia energética.

---

<sup>304</sup> Ver el estudio de Clifford W. Cobb, The roads aren't free: estimating the full social costs of driving and the effects of accurate pricing, International Centre for Technology Assessment, 1999.

## **V. Ruptura, conflicto internacional y México ante la transición**

La transición hacia un nuevo paradigma puede resultar una larga etapa en la que irán avanzando lentamente diferentes alternativas en competencia, al mismo tiempo que persistirá la resistencia al cambio por parte de los grupos de interés formados en el seno del paradigma en crisis.

Kuhn apoyado en la historia de las ciencias, señala que en los paradigmas científicos se pueden dar muy largos períodos de transición. Por ejemplo en la astronomía, indica que después de entrar en crisis el paradigma tolemaico y de haberse demostrado la superioridad del nuevo de Copérnico, la transición fue de un siglo, en gran parte por sus implicaciones teológicas. En este caso, la Iglesia Católica Apostólica Romana constituyó el núcleo de la resistencia al cambio de paradigma.

Dentro de la actual crisis, se perciben síntomas que anuncian la inevitable ruptura, ya sea por los desequilibrios climáticos o por las crecientes tensiones político-militares en la competencia y control de las reservas energéticas convencionales. Estos indicios advierten una posible ruptura violenta del paradigma, en caso de que no se actúe decididamente para avanzar en el desarrollo de las alternativas. En especial, el aspecto político-militar internacional, es un indicador clave de la caída del modelo “Detroit-Houston”, de cuyas consecuencias y efectos México no quedará exento.

### **1. Conversión y resistencia**

#### **1.1. Los partidarios de la conversión tecnológica-industrial**

Como hemos podido constatar a lo largo de este estudio, una parte del núcleo del paradigma ha comenzado a sufrir una transformación, se trata del elemento relacionado con el MCI y su correspondiente industria automotriz, dentro de la cual varios actores concretos han emprendido el camino rumbo a una lenta conversión tecnológica, más allá de los combustibles fósiles. Las CMN más grandes y poderosas han dado los primeros pasos hacia el cambio gradual de paradigma, que comenzó con proyectos a nivel experimental derivando en el surgimiento de prototipos avanzados, a tal punto que ahora es posible superar esta etapa. Sin embargo, emprender el camino no ha sido fácil, ya que aún dentro de los altos círculos empresariales de las grandes corporaciones de esta industria, se ha manifestado renuencia y desconfianza o simplemente franca resistencia. Uno de los casos más complejos de resistencia ocurrió en Detroit, sede de las tres mayores corporaciones del mundo (*GM, Ford y Chrysler*). No obstante al pasar el tiempo, sus directores se percataron de la importancia de no quedar al margen del proceso de transición y de la necesidad de prepararse para una futura competencia tecnológica, en donde los productos “ambientalmente responsables” y las “energías limpias” jugaran un papel importante en la preferencia de los consumidores de todos los mercados.

La evidencia de participación de estas compañías automotrices en este proceso, es la creación del programa-consorcio en el que la mayor parte de estos fabricantes participan, el llamado *Clean Energy Program*. Ahora sí, una parte de los actores centrales del paradigma que han optado por una conversión tecnológica cautelosa a mediano y largo plazo, están presentes. Además de las grandes corporaciones mencionadas, existen diversos partidarios a las nuevas tecnologías, sobre todo en centros de investigación especializados y un sin fin de ambientalistas.

Como ya se mencionó, existen varias empresas desarrolladoras de nuevas tecnologías involucradas en la fabricación de automóviles y autobuses.<sup>305</sup> Por otro lado, existen alianzas entre nuevas empresas y las grandes CMN automotrices, así como el creciente apoyo de grupos gubernamentales y no gubernamentales, especialmente en Europa y EE.UU. Asimismo, existen innumerables asociaciones, organismos gubernamentales y consorcios empresariales que promueven la discusión de temas relacionados con la transición hacia un nuevo sistema energético global, en la que se enfatiza el aspecto del transporte terrestre, concretamente el de los automóviles particulares en la que se habla de sus fabricantes.<sup>306</sup>

En el ineludible caso de EE.UU., los intereses de algunos partidarios de la conversión han penetrado los círculos políticos y corporativos, logrando cierto apoyo, sobre todo del partido demócrata. Esto queda ilustrado con las declaraciones recabadas por Peter Hoffmann:<sup>307</sup>

Ballard Power y United Technologies son los pioneros líderes en el desarrollo de celdas de combustible [de hidrógeno] que son muy limpias. Su única emisión es agua destilada. Actualmente, Ballard está trabajando con Chrysler, Mercedes-Benz y Toyota para introducir las celdas de combustible en autos nuevos. (Presidente Bill Clinton, 1997.)

Nuestra meta a largo plazo es muy simple: cero emisiones al aire. Para alcanzar esta meta, California está haciendo equipo con algunos de los mejores fabricantes de automóviles y proveedores de energía en el mundo para desarrollar una nueva tecnología fascinante que es tanto ambientalmente segura, como comercialmente viable. (Gray Davis, Gobernador de California, 1999.)

Durante la contienda electoral de 2004, en las propuestas en materia energética el candidato demócrata a la presidencia, John Kerry, proponía acabar con el dilema de la dependencia energética de EE.UU., impulsando programas de investigación y desarrollo de tecnologías alternativas a los combustibles fósiles, especialmente las relacionadas con el hidrógeno. Se ha percibido por otro lado, la preocupación de algunos sectores de la industria petrolera sobre la eventual ruptura del paradigma:

Nosotros creemos que los automóviles propulsados por celdas de combustible de hidrógeno son muy factibles de hacer su gran entrada en el mercado automovilístico a través de Europa y los Estados Unidos para el 2005. Además, vemos enormes y potenciales oportunidades abriéndose en el mercado de flotas domésticas, autobuses y taxis al alentar el gobierno alternativas limpias a los vehículos propulsados convencionalmente. Esta tendencia impone un verdadero reto a compañías como Shell para desarrollar nuevos productos, nuevas tecnologías y para preparar e informar a nuestros clientes acerca de los cambios que se aproximan adelante... puedo asegurarles que estamos en esto para el largo plazo. (Chris Fay, Jefe Ejecutivo, Shell UK, Londres, 1998.)<sup>308</sup>

---

<sup>305</sup> *Ballard Power Systems* (Canadá), *Internacional Fuel Cell* (EUA), *De Nora* (Italia), *Hydrogen Systems* (Bélgica), *Englehard Corporation* (EUA), *Energy Research Corporation* (EUA), *Los Alamos National Laboratory* (EUA), *ZEVCO* ahora *ZeTec* (Inglaterra-Bélgica), *Proton Motor* (Alemania), *MDI* (Francia-Italia-Luxemburgo), *Hydrogenics* (Canadá), y *Giner Electrochemical System* (EUA) entre otras.

<sup>306</sup> *U.S. Council for Automotive Research (USCAR)*, *California Partnership*, *Electric Vehicle Association of the Americas (EVAA)*, *US Fuel Cell Council*, *National Fuel Cell Research Center*, *Fuel Cells 2000*, *National Hydrogen Association*, *American Methanol Institute* y la *Sociedad Mexicana del Hidrógeno*, entre muchas otras

<sup>307</sup> Ver Peter Hoffmann, *opus cit*, pp, 1-2.

<sup>308</sup> *Ibid*, p. 2.

*Shell*, en 1999, abrió su nueva división para el desarrollo tecnológico basado en el hidrógeno, seguida por *British Petroleum*, que comienza a llamarse a sí misma *BP* significando “Beyond Petroleum”. La diversificación de estas corporaciones confirma lo que Michael Tanzer advertía desde 1974, acerca de que las CMN petroleras gigantes ya avanzaban dentro de su estrategia de monopolización de todos los recursos energéticos.<sup>309</sup> Sin embargo, existe otro grupo de actores que se oponen y resisten a la transición, principalmente en el corazón de la industria petrolera, y que ven amenazados sus intereses económicos ante el nuevo escenario.

Cabe mencionar el posible ascenso de nuevos grupos empresariales y el surgimiento de alianzas, que tendrán en el futuro gran poder económico y posiblemente enorme influencia política, como actualmente las grandes CMN petroleras. Uno de estos nuevos grupos podría ser el consejo directivo de *Ballard Power Systems*, mediante su gran alianza con poderosos socios como *Ford* y *DaimlerChrysler*. Por otro lado, los dirigentes de la corporación *Internacional Fuel Cells* y su alianza con *Hyundai* y *Toyota*. También, la gente a cargo de *Hydrogenics*, y *Giner Electrochemical System*, aliadas de *GM*. Finalmente, los líderes de la corporación italiana *De Nora* y su cooperación con las compañías francesas *Renault* y *Peugeot*. Por lo tanto, es posible que el advenimiento del nuevo modelo tecnológico traiga consigo el ascenso de nuevos grupos de poder, involucrados en el desarrollo del mismo. Es decir, un nuevo núcleo empresarial conformado en torno a la tecnología de la celda de combustible tipo *PEM*, basada en el hidrógeno como fuente energética, en relación con las élites que dominen su desarrollo y aplicación.

## 1.2. El núcleo de la resistencia al cambio

El núcleo de la resistencia lo conforman, en primer lugar, las grandes CMN petroleras encabezadas por *ExxonMobil* (con la supuesta excepción de *Shell* y *BP*) y las élites gubernamentales de los países productores de petróleo, especialmente las de Medio Oriente. Un ejemplo básico de esta temprana resistencia queda ilustrado así:

Las grandes potencias están seriamente tratando de encontrar alternativas al petróleo buscando extraer energía del sol y del agua. Esperamos en Dios que no tengan éxito pronto, porque nuestra posición en ese caso será dolorosa. (El Jeque Ahmad Zaki Yamani, ministro del petróleo en Arabia Saudita, 1976).<sup>310</sup>

De acuerdo con varios autores y de manera especial con Roberts, la cuestión de la resistencia al cambio dentro del sector energético, es algo así como una ley. Aquellos que más han invertido en infraestructura, y por lo tanto tienen enormes activos acumulados por décadas en un determinado sistema energético que les ha generado grandes ganancias, serán los primeros en evitar cualquier cambio:

Una compañía entre más ha invertido en un sistema en particular, más renuente será a poner en riesgo esos activos – aún y si eso significa prolongar la existencia de un sistema que es ineficiente, no competitivo, a largo plazo, más factible de costarle a esa compañía su participación en el mercado.<sup>311</sup>

---

<sup>309</sup> Ver Michael Tanzer, *opus cit*, p. 37.

<sup>310</sup> *Ibid*, p. 2.

<sup>311</sup> Paul Roberts, *opus cit*, p. 264.

Lo anterior es cierto para el caso del sector petrolero, especialmente cuando el control de la producción y distribución de este hidrocarburo es controlada en su mayoría por un puñado de grandes CMN y empresas paraestatales, que detentan el monopolio sobre el combustible para la mayor parte del sector del transporte y de la industria. Toda esta concentración de poder y riqueza les permite a estos actores ejercer una enorme influencia sobre sus gobiernos y el de otros países. Así, cuando existen condiciones o legislación adversas, o inclusive el surgimiento de alguna alternativa energética, echan a andar toda su maquinaria para el cabildeo político con el fin de frenar cualquier “amenaza”, como lo es cualquier elemento que lleve al cambio de paradigma. Debido a la acumulación de infraestructura (pozos, refinerías, plataformas marinas, buques petroleros, oleoductos, gasolineras y oficinas, entre otros), las grandes empresas como *Saudi Aramco*, *The National Iranian Oil Company*, *Pemex*, *PdVSA*, *ExxonMobil* y *Shell*, entre otras, es posible que pierdan miles de millones de dólares en ganancias, al mismo tiempo que tendrán problemas para deshacerse de todos sus activos dentro del sector petrolero para tratar de invertir en otro nuevo, cuando ocurra la transición energética. Por ello, lo más natural es que busquen postergar o retardar la caída del petróleo, obstruyendo el paso a nuevas alternativas energéticas y tecnológicas. Una de estas formas de interferir es a través de la promoción de opciones basadas en la estructura ya existente, argumentando en su discurso que es necesario crear un puente gradual hacia la transición por el bien de la economía. Un ejemplo de esto es la alianza establecida entre *ExxonMobil* y *GM* para el desarrollo de “unidades convertidor” de gasolina a hidrógeno dentro de las nuevas líneas de autos, asegurando así más tiempo el consumo de gasolina, al funcionar como fuente directa de hidrógeno para sus celdas tipo *PEM*.

Otra forma en que la influencia del núcleo de la resistencia se concreta, es a través del cabildeo político para modificar o no cierta legislación, así como su injerencia en la elaboración de las políticas energética y exterior de algunos Estados. El caso de EE.UU. es el más claro y en el que es evidente cómo el gran poder de las CMN petroleras como *ExxonMobil*, *Chevron-Texaco* y otras relacionadas como *Halliburton*, se manifiesta directamente en la política energética, exterior y de seguridad nacional de ese país. De tal magnitud es la influencia ejercida por esas CMN, que actualmente vemos el impacto global y las consecuencias de mantener por la fuerza un paradigma que ya ha entrado en crisis.

En el caso de la resistencia de *Pemex*, sería iluso pensar que la paraestatal estaría dispuesta a perder el monopolio de la distribución de la gasolina dentro de nuestro país, o que las nuevas tecnologías limpias alternativas a los combustibles fósiles disminuyeran la demanda de sus exportaciones de crudo al exterior, sobre todo a EE.UU. De igual forma, al Estado mexicano no le convendría ni a mediano ni a largo plazo que los ingresos de *Pemex* por concepto de exportación de crudo disminuyeran, ya que la fuerte carga fiscal impuesta sobre esta paraestatal contribuye con alrededor del 38 % de los ingresos para el presupuesto nacional, mismo que es desviado hacia gasto improductivo, especialmente mediante el pago de intereses de deuda externa.

## **2. Conflicto internacional**

### **2.1. La dependencia estratégica de Estados Unidos**

La actual crisis del paradigma “Detroit-Houston” está repercutiendo a nivel global al convertirse en un factor detonante de conflicto internacional. De hecho, la pretensión de los intereses corporativos de mantenerlo a cualquier costo, a pesar de su creciente crisis,



es lo que está llevando directo a la confrontación. Los dos elementos principales generadores de conflicto son: a) la creciente dependencia del sistema económico mundial en el petróleo y otros hidrocarburos para su funcionamiento y b) la acción en contra del cambio por parte del núcleo de la resistencia, además habría que contemplar los intereses de la industria armamentista.

Innegablemente, la pieza clave en el centro de generación de conflicto internacional, al pretenderse perpetuar el actual paradigma en ruptura, es EE.UU., precisamente porque es en este país en donde se conformó y constituyó uno de los pilares que lo llevó a convertirse en la gran potencia mundial, con su respectivo y espectacular crecimiento económico. De tal forma que la mayor y más significativa parte de los intereses creados alrededor del “Detroit-Houston”, permanecen todavía entre los altos círculos corporativos y políticos estadounidenses. Los intereses de las industrias petrolera y armamentista, entre otros, están siempre bien representados dentro del gobierno de EE.UU., por ejemplo, bajo la administración de Bush hijo, que logró permanecer en el poder por dos períodos, dio continuidad al llamado grupo de los “halcones”, mismo que formaba la base del gabinete de Bush padre. Recordando la práctica estadounidense denominada como “revolving door”, funcionarios como Dick Cheney, Donald Rumsfeld, Condoleeza Rice y obviamente George W. Bush, entre otros, están fuertemente vinculados con las industrias arriba mencionadas, entre otras. Existen varias publicaciones y trabajos que documentan la trayectoria de estos sujetos y su conexión con grandes corporaciones como *Halliburton*, *Enron*, *United Defense* (que pertenece al grupo *The Carlyle Group*), *Unocal*, *ChevronTexaco* y *GM*, entre otras. Cabe destacar el excelente trabajo del escritor, productor y director estadounidense de documentales, Michael Moore, titulado “Fahrenheit 9/11” de 2004. En este documental, Moore exhibe con gran maestría y agudo sentido del humor, los verdaderos intereses y motivaciones detrás de la Casa Blanca, así como la gran corrupción y cinismo dentro del sistema político norteamericano y de los integrantes del gabinete de George W. Bush. Precisamente, Moore pone al descubierto los vínculos existentes entre esta clase gobernante y las grandes corporaciones energéticas y armamentistas, e incluso, aquéllos con la familia Bin Laden. Asimismo, revela la estrecha relación entre los grandes intereses corporativos y su directa repercusión en la invasión a Irak. El trabajo de Moore es un excelente documento, producto de una ardua investigación en el que toma, en el buen sentido de la palabra, al toro por los cuernos.<sup>312</sup>

Punto importante es constatar cómo los intereses corporativos arriba mencionados, influyen de una manera determinante en la elaboración de la política exterior, energética y de seguridad nacional de EE.UU. La lucha contra el terrorismo, intensificada por parte de la administración Bush después de los atentados del 11 de septiembre de 2001, sirvió de justificante para llevar a cabo la política planteada por Bush y Cheney a principios de ese año (*Política Energética Nacional, National Energy Policy o NEP*) de 2001.<sup>313</sup> Ello fue un claro ejemplo del “Triángulo de hierro” en acción, mediante la práctica denominada “pork and barrel politics”. La esencia de esta

---

<sup>312</sup> Michael Moore es ganador de un Oscar en el 2002 por su trabajo “Bowling for Columbine” como mejor documental del año. De hecho, en la correspondiente ceremonia de entrega de premios en la primavera de 2003, causó gran polémica al pasar al escenario a recibir su *Oscar* y tomar la palabra para criticar abiertamente la política bélica en contra de Irak por parte de la administración Bush. En el caso del documental “Fahrenheit 9/11”, éste fue presentado poco antes de las elecciones para la presidencia y vicepresidencia entre la dupla demócrata conformada respectivamente por John Kerry y John Edwards contra la republicana de George W. Bush y Dick Cheney del 2004. La presentación de este trabajo estaba encaminada a influir en el voto de los ciudadanos en contra de los republicanos. Michael Moore, *Fahrenheit 9/11*, Westside Productions, LLC., Columbia TriStar Home Entertainment 2004.

<sup>313</sup> Ver Michael T. Klare, *opus cit*, capítulos 4 y 5.

Política Energética Nacional era mantener el *status quo* del actual paradigma, a pesar de su crisis. Esta política planteaba una serie de objetivos y estrategias con el fin de asegurar el acceso y control del flujo de petróleo en las diferentes regiones del mundo, indispensable para el creciente consumo estadounidense. Por lo tanto, esta política energética planteaba la necesidad de desplegar una mayor presencia militar estadounidense, sobre todo, en las zonas del Golfo Pérsico y de la Cuenca del Caspio, así como una mayor intervención de sus fuerzas armadas. Aparentemente, esta política estaba conformada para encarar el problema energético central de EE.UU.<sup>314</sup> Sin embargo, más allá de la seguridad energética nacional, esta política representaba un gran impulso en beneficio de los grandes intereses de las industrias petrolera y armamentista de EE.UU., concretamente de *Halliburton* y *United Defense*, vía otorgamiento de contratos multimillonarios por parte del Estado, tras un enorme incremento en el presupuesto militar a petición del poder ejecutivo.<sup>315</sup> A partir del 2002, la Casa Blanca dejó claras sus verdaderas intenciones, al desviar gradualmente la lucha y persecución de grupos terroristas como Al-Qaeda, hacia uno de los objetivos originales trazados en la *NEP* de 2001, el petróleo en Irak.

El asunto del flujo constante y seguro de petróleo desde el extranjero hacia EE.UU., se convirtió, después de la Segunda Guerra Mundial, en un asunto de seguridad nacional bajo la administración de Franklin D. Roosevelt. A partir de entonces, este país ha mantenido una estrecha relación con la casa real de Saud que gobierna a Arabia Saudita, al ser el principal productor de petróleo mundial y principal exportador hacia EE.UU. Por tanto, se ha hecho imperativo mantener una presencia militar directa o indirecta en la región de Medio Oriente, así como una mayor cooperación con los otros regímenes de la zona aparte de Arabia Saudita como Kuwait, Oman, Qatar y los Emiratos Árabes Unidos. Todo esto, con el fin de proteger los yacimientos, oleoductos y buques petroleros contra posibles ataques desde el interior o el exterior de estos Estados en toda la zona del Golfo Pérsico.<sup>316</sup> Sin embargo, un punto importante en el desarrollo de las doctrinas en torno al acceso y control del petróleo en el Medio Oriente, se da tras la ya mencionada crisis energética de 1973, a partir de la cual, la doctrina Carter pone énfasis en la determinación del Estado norteamericano en utilizar todos los recursos a su alcance, incluyendo el militar, para intervenir y evitar que cualquier fuerza interrumpa o ponga en riesgo el flujo de petróleo del Medio Oriente hacia EE.UU.

Esta doctrina se materializó mediante el establecimiento por parte del presidente Carter, en 1980, del *Comando Conjunto de Respuesta Rápida (Rapid Deployment Joint Task Force o RDJTF)* en la base de la fuerza aérea de MacDill en Tampa, Florida. A esta entidad se le adjudicó la responsabilidad de las operaciones de combate en el Golfo Pérsico. Tres años más tarde, en 1983, el presidente Reagan elevó al comando de categoría y lo nombró el *Comando Central (Central Command)*, poniéndolo al mismo nivel de otros comandos regionales. Bajo esta doctrina, ulteriores administraciones,

---

<sup>314</sup> Problema central constituido por la dependencia energética de EUA, principalmente en importaciones de crudo del exterior para el mantenimiento de su gigantesca economía y enorme poderío, identificado por Saxe-Fernández como “la dependencia estratégica” y por Klare, como “el dilema de la dependencia”, que ha sido el motor que pone en marcha toda la maquinaria diplomática-militar de ese país y que lleva directo al conflicto internacional.

<sup>315</sup> Ver Saxe-Fernández, “Irak & Gewaltgeschäfte”, *Das Argument* No. 263, Berlín 2005, en donde el autor ilustra contundentemente los beneficios en cifras reales para *Halliburton* mediante la obtención de varios contratos multimillonarios tras la invasión a Irak de 2003.

<sup>316</sup> Para una profundización sobre el tema de las diferentes doctrinas estadounidenses en torno al asunto de seguridad nacional del flujo constante y seguro del petróleo, ver en el libro de Michael T. Klare citado a lo largo de este trabajo, los capítulos 1 y 2.

sobre todo republicanas, han justificado el envío de tropas a esta zona, por ejemplo, tras la invasión de las fuerzas armadas de Saddam Hussein a Kuwait. En consecuencia, EE.UU. ha ido a la guerra contra Irak no sólo en 1991, sino también en 2003, además de su posterior ocupación militar, que contribuyó por cerca de tres años con un constante saldo de muertos civiles y militares (iraquíes, estadounidenses e incluso de otras nacionalidades), sin mencionar la terrible inestabilidad social que desencadenó y los atentados contra la sociedad civil, a raíz de supuestos enfrentamientos entre los diferentes grupos religiosos (chiítas y sunnitas principalmente).

Así, en las últimas administraciones republicanas, desde Bush padre a Bush hijo, dentro de las que básicamente permaneció el mismo grupo de personas y de intereses (“los halcones”), prevaleció la consigna de mantener el paradigma al costo que sea, ya sea pretendiendo perforar pozos en las reservas ecológicas del ártico, presionando a los países productores de petróleo a incrementar su producción o desencadenando conflictos bélicos, que a su vez sembraron más enemigos para Washington en diferentes partes del mundo y no sólo en Medio Oriente, por su puesto que no debe pasarse por alto la contribución de los gobiernos demócratas para esta cosecha de enemigos, de tal forma que lejos de mantener la seguridad nacional para ese país y su gente, han provocado, tal vez, el mayor estado de inseguridad en toda su historia y el gran resentimiento de diferentes pueblos del mundo. Con lo anterior, puede constatarse el efecto nocivo de los intereses privados y sus ambiciones de clase dentro del “Triángulo de hierro” estadounidense, que escudándose en la retórica de la seguridad nacional, en realidad la están minando. A esto hay que añadir el gran deterioro de las instituciones y organismos multilaterales, como la ONU y el desprestigio moral del gobierno de EE.UU., así como la desaprobación e indignación por parte de la sociedad internacional en general reflejada en todos sus niveles. De hecho, sólo basta observar cómo se reflejó ese amplio sentimiento anti-estadounidense en un simple partido de fútbol, parte del hexagonal eliminatorio rumbo al mundial de Alemania 2006 entre las selecciones nacionales de México y EE.UU. En este encuentro, disputado en el Estadio Azteca de la capital mexicana, el 27 de Marzo de 2005 (resultado final México 2, EE.UU. 1), este sentimiento se reflejó de tal manera, que rebasó el marco normal de la rivalidad deportiva por parte de un gran número de los casi 100 mil espectadores. Aparte del esperado abucheo general al escucharse el himno nacional de EE.UU. antes de iniciar el juego, en el segundo tiempo, tras caer el único gol de la escuadra visitante y al momento de la breve celebración por parte de los escasos aficionados estadounidenses, fueron callados inmediatamente por gran parte de los espectadores mexicanos al grito reivindicatorio y enardecido de ¡Osama, Osama!<sup>317</sup> Aunque aparentemente menor e insignificante este suceso, es una clara muestra de la percepción que tiene la población con respecto a los EE.UU., en el que muchos ciudadanos de ese país, que nada tienen que ver con la política de la administración Bush, son propensos a ser el blanco de agresiones generalizadas.

Con respecto a las regiones petroleras, Klare indica cómo después de la caída de la URSS, la administración demócrata de Bill Clinton comenzó a dar pasos hacia la consolidación de una presencia militar en la Cuenca del Caspio. Paralelamente, el comienzo también de una relación de cooperación con los regímenes de países como Georgia, Azerbaijón, Uzbekistán y otros en el que la asistencia económica y la transferencia de armamento y asesores técnicos se han vuelto parte de este plan.<sup>318</sup> Esta estrategia de incrementar la presencia militar de EE.UU. en esta zona se ha visto

---

<sup>317</sup> Ver la reseña sobre este partido y todos los sucesos ocurridos en el diario la Jornada del 28 de marzo de 2005, p. 3A.

<sup>318</sup> Ver Michael T. Klare, *opus cit*, p. 133.

intensificada, sobre todo, después de los acontecimientos del 11 de septiembre de 2001, dándose luz verde a los ataques contra el régimen Taliban en Afganistán. El resultado lógico de lo anterior, ha sido que la presencia de tropas y nuevas bases en este país no sólo se mantuvieron, sino que se incrementaron. Así, EE.UU. no sólo está tratando de asegurar el dominio sobre la zona del Medio Oriente sino también sobre la del Caspio, y de paso comenzar a cercar a China, principalmente a través de la cooperación con países vecinos como Kirguzistán, Afganistán (con su nuevo gobierno títere) y Uzbekistán que están permitiendo el establecimiento de bases aéreas militares en sus territorios.

El gobierno de George W. Bush por su parte, consolidó el papel de las fuerzas armadas estadounidenses de salvaguardar el continuo flujo de petróleo a su país desde diferentes regiones del mundo, o como diría Michael T. Klare, que estas fuerzas se convirtieron en un “servicio de protección global del petróleo”.

La creciente presencia militar, así como la cooperación económica con los regímenes de la Cuenca del Caspio y Asia central, son parte de la estrategia estadounidense para garantizar que los grandes intereses petroleros occidentales, especialmente los estadounidenses (*ExxonMobil*, *Unocal*, *Halliburton*, *ChevronTexaco*, entre otros) se vean favorecidos, de cara a una fuerte competencia con los de Rusia o China.<sup>319</sup>

## 2.2. Los nuevos grandes consumidores de energéticos

Dentro de los elementos que contribuyen a la generación de conflictos, está la entrada de China como país importador, de cada vez mayores cantidades de petróleo. El enorme crecimiento económico e industrial chino, junto con el respectivo surgimiento de su nueva clase media, ávida de comprar autos, está dando como resultado un gran incremento en la demanda de petróleo, principalmente para satisfacer la demanda de gasolina del nuevo mercado automovilístico en expansión. Como lo señala Roberts, durante el 2002, en China se desató una fuerte batalla entre dos de las grandes empresas petroleras paraestatales chinas, *PetroChina* y *Sinopec*, por el control del emergente mercado de gasolina en este país.<sup>320</sup> Por otro lado, se impulsa la industria automotriz china, en la que los fabricantes nacionales, asociados con las grandes CMN occidentales, están sacando al mercado todo tipo de modelos nuevos, de todos tamaños y precios, para precisamente los emergentes compradores de autos. En relación con esta industria, Roberts señala que:

En el año de 2002, los fabricantes de autos chinos, por primera vez en su historia, produjeron y vendieron un millón de carros nuevos – arriba de un 50 % con respecto al año anterior. Mientras que dicho crecimiento no es sostenible a largo plazo, los analistas si esperan que la industria se expanda a un envidiable ritmo de entre el 15 y el 20 % para la siguiente década, convirtiendo a China en el mercado de autos más candente del mundo. El otoño pasado, emocionadamente General Motors predijo que China por sí sola contaría por casi un quinto de toda la venta de autos nuevos entre 2002 y 2012 – y esto es casi el doble de lo que Estados Unidos.<sup>321</sup>

China se está motorizando rápidamente y por ende, su consumo de petróleo para la gasolina se está disparando, sin mencionar el enorme incremento de la demanda de

---

<sup>319</sup> *Ibid*, p. 154.

<sup>320</sup> Roberts p. 143.

<sup>321</sup> Paul Roberts, *opus cit*, p. 144.

combustibles para la industria. Por ello, este país se ve forzado a voltear hacia los grandes productores de petróleo, sobre todo en el Medio Oriente y en la Cuenca del Caspio, a fin de establecer vínculos cercanos para acceder, al cada vez más escaso recurso. China mantuvo su autosuficiencia energética hasta 1993, a partir de ese año su creciente consumo interno rebasó su producción, y desde entonces depende precisamente de las importaciones de petróleo. De acuerdo con el informe del Departamento de Energía de EE.UU., en el 2001 China produjo aproximadamente 3.3 mdbd (millones de barriles diarios) de petróleo y consumió 5.0 mdbd, generándose entonces un faltante de 1.7 mdbd que tuvo que ser completado a través de la importación. Este porcentaje de dependencia (del 34 % de su consumo interno total) del exterior, era menor que el de EE.UU. (de 54 %). Sin embargo, las proyecciones calculan que la producción interna en China permanecerá casi igual durante las próximas décadas, mientras que su demanda se espera que crezca a un ritmo del 4 % anual, incrementando por tanto la correspondiente brecha entre la producción y la demanda, aumentando así las importaciones de crudo. Este mismo informe proyecta que para el 2025, el consumo neto de petróleo de este país alcanzará aproximadamente los 12.8 mdbd, mientras que la producción interna a lo mucho llegará a 3.4 mdbd, generando por tanto un faltante de 9.4 mdbd, 5 veces más de la necesidad de importación registrada en 2001.<sup>322</sup> Se espera que el porcentaje de crudo importado del Medio Oriente por China se eleve de 48 % en 1997 a 81 % para el 2010.<sup>323</sup> Por lo tanto, incrementando así la competencia por el energético con EE.UU., Japón y la Unión Europea, sobre todo del crudo de la zona del Golfo Pérsico.

La razón del estancamiento en la producción de petróleo en China, se debe a que los dos mayores yacimientos — en Daqing y en Liaohe, al noreste del país — que mantuvieron su autosuficiencia energética durante la era de la guerra fría, están casi agotados. Debido a esto, las autoridades de este país han tratado de aumentar la producción en otros yacimientos, principalmente en la Cuenca de Tarim, en la geopolíticamente vulnerable provincia de Xinjiang, como se verá más adelante, y en el subsuelo marino en el este y el sur del país.

Por otro lado, está la entrada de la India al círculo consumidor, que al igual que China, debido a su crecimiento industrial y su gigantesca población, tenderán a convertirse, en 10 años, en dos de los tres mayores consumidores de petróleo en el mundo, sólo detrás de EE.UU. Además de estos dos emergentes consumidores están Japón y toda la Unión Europea, y desafortunadamente, muy pronto México, que dependerá a partir de aproximadamente cinco años, de la importación de crudo ligero del Medio Oriente. Por lo tanto, el número de actores en busca de acceso a los restantes grandes yacimientos del planeta, aumenta, mientras que el petróleo barato se agota. Por si fuera poco, Rusia también juega un papel predominante en el control de las zonas petroleras, sobre todo las de la Cuenca del Caspio y Asia central, en competencia frontal con los intereses chinos y estadounidenses.

### **2.3. Competencia por el control de las zonas estratégicas**

La creciente competencia por el acceso y control de las zonas petroleras de la Cuenca del Caspio y del Golfo Pérsico entre EE.UU., Rusia y China, según Klare, es capaz de acelerar la carrera armamentista regional, así como la exacerbación de las tensiones en

---

<sup>322</sup> Michael T, Klare, *opus cit*, p. 165.

<sup>323</sup> *Ibid*, p. 165.

esa zona, sin descartar la posibilidad de una escalada de violencia. Este autor plantea que:

Ahora mismo, los Estados Unidos, Rusia y China están compitiendo por las riquezas energéticas de estas áreas [la cuenca del Caspio y el Golfo Pérsico]. Estas tres potencias tienen un interés vital sobre el flujo global del petróleo, y las tres buscan tener un determinado grado de control sobre la dinámica política de las regiones productoras de petróleo más importantes. Las tres han enviado fuerzas de combate a estas áreas o establecido vínculos militares con gobiernos locales amistosos. Y, mientras la demanda global por el petróleo se incrementa y más países empiezan a depender de estas regiones para su abasto de energía, podemos esperar que estas tres potencias mantengan sus posiciones estratégicas y traten de rebasar la influencia de sus rivales.<sup>324</sup>

El autor profundiza sobre este asunto más detalladamente señalando que:

Los Estados Unidos han provisto por largo tiempo de armamento y entrenamiento militar a Estados amigos en el área del Golfo Pérsico; ahora estamos extendiendo dicha ayuda a futuros socios en la cuenca del Caspio. Rusia continúa armando a repúblicas ex-soviéticas en el Cáucaso y Asia central y ha emergido como el gran proveedor militar de Irán. China, un relativamente recién llegado a esta contienda, provee armamento y tecnología militar a Irán y ha conducido ejercicios militares conjuntos con Kyrgystan. Estados Unidos y Rusia han establecido bases militares en el Caspio, y ambos han enviado unidades de combate y escuadrones aéreos ahí; las tres potencias, además, han buscado enlistar a los Estados locales en alianzas militares de uno u otro tipo. Estos intentos comenzaron a principios de los noventa, después del colapso de la Unión Soviética, y han sido intensificados a partir del comienzo de este siglo.<sup>325</sup>

Klare destaca la forma en que ha resurgido la geopolítica clásica, como el enfoque a seguir por los gobiernos de las grandes potencias, principalmente en torno a los recursos energéticos y de manera especial alrededor del petróleo. El autor proporciona datos y hechos que respaldan esa apreciación. Un aspecto importante dentro de esta “confrontación geopolítica de tres vías”, como la denomina Klare, entre China, Rusia y EE.UU., es que muestra una de las cualidades claves de la geopolítica clásica, que es la formación de alianzas de un rival con el adversario de su adversario, que ha sido practicada por los imperios y estados desde la antigüedad, así como la de alianzas cambiantes en un equilibrio de poder, como en el caso histórico del concierto de Europa del siglo XIX, junto con sus complejos virajes en un constante choque y coincidencia de intereses. Precisamente, el choque de intereses entre estas tres potencias por el acceso y control de este vital recurso energético localizado en la Cuenca del Caspio y el Golfo Pérsico, está moldeando las alianzas regionales entre gobiernos, a través de la colaboración militar, de la cooperación económica directa entre estados, así como también a través de las grandes CMN petroleras y sus acuerdos con firmas energéticas locales.

Con base en la aportación de Klare, es posible identificar con detalle qué estrategias están siguiendo cada una de las potencias, así como los actores en acción. En primer lugar, EE.UU. tiene desde hace décadas, fuertes vínculos con los países productores de petróleo del Medio Oriente y por tanto ha establecido una intensa

---

<sup>324</sup> *Ibid*, p. 147.

<sup>325</sup> *Ibid*, p. 147.

cooperación económica y militar con ellos. Por otro lado, a partir de la caída de la URSS, EE.UU. inició un significativo y creciente apoyo militar y económico para los países de la Cuenca del Caspio y Asia Central como Georgia, Azerbaijón y Kazajstán entre otros. Por su parte, Rusia ha establecido sus propias relaciones en materia de cooperación militar con otros estados locales o con grupos insurgentes o separatistas dentro de algún Estado apoyado por EE.UU. China, como nuevo actor en esta competencia, a operado de manera sutil, a través de lazos políticos y diplomáticos, pero principalmente por medio de la cooperación económica a cargo de sus grandes paraestatales petroleras, con el fin de mejorar su posición estratégica dentro de la región del Cáucaso, sin embargo, también ha comenzado a establecer vínculos militares con varios Estados de esta región, pero a diferencia de EE.UU. y Rusia, no ha enviado tropas ni establecido bases militares en estos países.<sup>326</sup>

Según Klare, la estrategia principal de EE.UU. en la Cuenca del Mar Caspio, es romper con el virtual monopolio ruso de la transportación de petróleo de esta región hacia occidente y convertirse en la potencia controladora de los recursos energéticos en esta zona, a través de su creciente presencia militar. En el caso de Rusia, su estrategia es mantener este monopolio y recuperar cierto grado de control político sobre las ex-repúblicas soviéticas. La de China, por su parte, consiste en diversificar sus fuentes de suministro de petróleo importado y reducir su vulnerabilidad ante interrupciones o embargos, así como disminuir su dependencia en el crudo del Medio Oriente.<sup>327</sup>

En la región de la Cuenca del Mar Caspio y Asia Central, EE.UU. ha provisto a Georgia con más de 1.3 millones de dólares en los últimos 10 años, como ayuda económica y militar, en virtud de que este país es el principal territorio de tránsito del oleoducto que va de la costa del Mar Caspio a Turquía y sus ramificaciones, denominado BTC (Bakú-Tbilisi-Ceyhan).

En febrero de 2002, EE.UU. envió a los primeros asesores y consejeros militares, junto con equipo propio para el adiestramiento de las fuerzas locales, destinadas, en el fondo, a proteger el oleoducto contra grupos étnicos separatistas, así como de extremistas islámicos y terroristas. Por esta misma razón, está apoyando a Azerbaijón, por cuyo territorio atraviesa parte de este oleoducto.<sup>328</sup>

Rusia, por su cuenta, se ha negado a cumplir su promesa de cerrar bases militares y retirar tropas de Georgia, en cambio, está cooperando con la región autónoma de Adzharia y provee ayuda, de varias formas, a los regímenes separatistas de Abkhazia y Ossetia del Sur. Estos grupos, bien podrían servir a los intereses de Rusia, saboteando en determinado momento el oleoducto BTC, construido con el capital de las grandes CMN petroleras estadounidenses. Asimismo, Rusia está cooperando militarmente con el enclave secesionista armenio de Nagorno-Karabakh, precisamente vecino de Azerbaijón, que podría servir para el mismo propósito.<sup>329</sup>

EE.UU. y Rusia han estado coqueteando, por así decirlo, con el gobierno de Kazajstán para convencerlo en cuanto al asunto del transporte y flujo del petróleo de este país, ya que es el mayor productor de crudo de toda la Cuenca del Caspio. EE.UU. por un lado, está tratando de convencer a este gobierno de desarrollar una ruta de transporte de petróleo y gas natural a través y por debajo del Mar Caspio, directo al principio del oleoducto BTC, al otro lado en Azerbaijón. Mientras, Rusia trata de persuadir para que el transporte se mantenga vía territorio ruso.<sup>330</sup>

---

<sup>326</sup> *Ibid*, pp 154-155.

<sup>327</sup> *Ibid*, p. 169.

<sup>328</sup> *Ibid*, p. 158.

<sup>329</sup> *Ibid*, p. 189.

<sup>330</sup> *Ibid*, p. 159.

Rusia, en diciembre de 2002, en respuesta al envío norteamericano de asesores militares a Georgia, instaló un escuadrón de aviones de combate y 700 tropas de apoyo en una base militar en Kyrgystán. Sin embargo, desde mayo de 2001, promovió e integró el *Tratado de Seguridad Colectiva* junto con Kazajstán, Kyrgystán y Tayikistán, con lo cual se autorizó la conformación de la *Fuerza Conjunta de Respuesta Rápida*. Aparte de lo anterior, Rusia envió a Tayikistán 14,000 soldados a patrullar la frontera con Afganistán, en donde están estacionadas las fuerzas militares estadounidenses desde el 2001. En general y hasta ahora, ha suministrado armas y asistencia militar a Estados locales amigos como Armenia, Kazajstán, Tayikistán, Turkmenistán y Uzbekistán, aportándoles pequeñas cantidades de jets, helicópteros, artillería, vehículos portadores de tropas, baterías anti aéreas, y entrenamiento para oficiales y pilotos, de estos países, en sus academias militares.<sup>331</sup>

La situación de la región del Golfo Pérsico no es tan distinta a la descrita anteriormente, existe, en primer lugar, la ya añeja cooperación de EE.UU. con Arabia Saudita, o más concretamente, con la casa real de Saud. Asimismo, EE.UU. tiene una relación en buenos términos con Kuwait, donde tiene además bases militares y mantiene también una gran presencia naval en todo el Golfo Pérsico (la quinta flota naval). Otro factor generador de conflicto, no relacionado directamente con el petróleo, pero que agrava aún más las tensiones regionales, es la estrecha cooperación en todos los ámbitos, entre EE.UU. y el Estado de Israel. Por ejemplo, hay un claro e indignante solapamiento del primero, de las innumerables violaciones por parte del segundo, a las resoluciones del Consejo de Seguridad de la ONU, con relación a las disputas territoriales con el pueblo palestino, lo cual es un ingrediente explosivo que genera constantes tensiones con varios países árabes en Medio Oriente, de manera especial con Líbano, Siria e Irán.

La presencia de Rusia por su parte en Medio Oriente se remonta a la era de la URSS. La otrora gran potencia apoyó a varias naciones árabes, como Egipto o Irak, entre otras, que se atrevieron a desafiar a Israel e incluso a EE.UU. o a las potencias occidentales en general. Por ejemplo, proveía a Irak con la mayor parte del armamento. Después del colapso de la URSS, constituida ya como la actual Federación Rusa, la cooperación con Irak e Irán continuó. En el plano económico y comercial por ejemplo, se firmaron varios contratos entre empresas energéticas rusas y el extinto régimen de Saddam Hussein durante los años noventa, para desarrollar reservas aún no explotadas. Es por ello, que después de la invasión a Irak del 2003, Moscú ha insistido en la inviolabilidad de esos contratos tras la caída del régimen de Hussein, poniéndolo incluso como condición para la condonación de la enorme deuda que adquirió Irak con Rusia.<sup>332</sup> Es importante señalar aquí cómo EE.UU. se arroga el derecho de destruir unilateralmente y de un solo golpe *mano militari*, todos esos contratos celebrados entre empresas energéticas francesas, rusas y japonesas con una nación soberana como Irak mediante la invasión del 2003, para luego abrirle esos espacios de negocios a empresas estadounidenses entre ellas Halliburton.

La Rusia actual, mantiene una relación de cooperación con Irán y todavía hasta nuestros días provee a este país con armas convencionales y tecnología nuclear. Sobre todo, Rusia resistió, por algún tiempo, los embates de EE.UU. ante la ONU, para castigar a Irán, por sus supuestos programas de enriquecimiento de uranio para uso militar. Entre 1994 y el 2001, Rusia dio a Irán 1 200 millones de dólares en armas convencionales: 70 aviones de combate *MiG – 29* y *30* aviones de combate tipo *Su24*, cientos de tanques *T – 72* y tres submarinos de diesel clase *Kilo*. Estos últimos,

---

<sup>331</sup> *Ibid*, p. 158.

<sup>332</sup> *Ibid*, p. 159.



preocupan a Washington, debido a su capacidad para atacar, eventualmente, a los buques petroleros norteamericanos en las aguas del Golfo Pérsico. Rusia le vende a Irán, además de tecnología nuclear, supuestamente para uso civil, misiles. Por último, en 1995, Irán firmó con Rusia, un contrato por 800 millones de dólares para la terminación de un reactor nuclear de 1000 megawatts en Busher.<sup>333</sup>

China en cambio, no ha enviado tropas ni tiene bases militares fuera de su territorio, salvo el único ejercicio militar conjunto que realizó con su vecino Kyrgystán del lado fronterizo de este último país. Sin embargo, está desarrollando vínculos políticos y diplomáticos con varios estados de Asia Central, para persuadirlos de no permitir que EE.UU. establezca una presencia militar permanente en esa área, ello motivado por las sospechas que tiene China de que EE.UU. intente acorralarla por la retaguardia, que es de hecho su territorio más vulnerable constituido por la provincia de Xinjiang. En este sentido, China y Rusia enfrentan amenazas a su integridad territorial por parte de minorías étnicas separatistas, que bien podrían ser explotadas, a su favor, por EE.UU. en un momento dado. En el caso de Rusia, tiene problemas con los grupos rebeldes en Chechenia. En el de China, tiene los propios con el movimiento separatista de la región autónoma de Uighur, precisamente en la enorme provincia de Xinjiang que hace frontera con Kyrgystán, Afganistán y Kazajstán, entre otros.<sup>334</sup> Por otro lado, debido a que los chinos, al igual que los estadounidenses, consideran el flujo del petróleo como asunto de seguridad nacional, todas las decisiones clave en torno a este recurso, como el desarrollo de nuevos yacimientos; la colocación de inversiones en el extranjero y la planeación de oleoductos principales, se toman en los más altos niveles gubernamentales y son integradas en la política exterior china.

Según Klare, China ha tenido que desarrollar una estrategia encaminada a incrementar su acceso a suministros de petróleo alternativos en el exterior, a fin de minimizar su vulnerabilidad ante interrupciones y embargos petroleros, especialmente del Medio Oriente. Por lo tanto, ha optado por establecer una significativa presencia en varias regiones productoras en el exterior, para diversificar así sus fuentes y rutas de transporte de petróleo al país. No obstante, su presencia ha sido más económica que militar, reflejándose a través de grandes inversiones y acuerdos comerciales de sus paraestatales petroleras con CMN energéticas, en áreas clave como el Golfo Pérsico, la Cuenca del Caspio y el norte de África.<sup>335</sup> Como resultado, a falta de una capacidad militar equiparable a la de Rusia o la de EE.UU., China está penetrando sutilmente, mediante otros mecanismos, sobre todo dentro de la Cuenca del Caspio, a través de la cooperación económica.

En el caso de Kazajstán, China ha hecho grandes inversiones, principalmente a través de la *CNPC* en la firma *Aktobemunigaz*, una empresa antes paraestatal y que controla varios grandes yacimientos en la región de Aktobinsk. Supuestamente, la *CNPC* pagó unos 4.3 millones de dólares para tener una participación del 63 % y prometió hacer más inversiones en infraestructura. También, la *CNPC* tiene una participación en Uzem, el segundo yacimiento más grande de Kazajstán y paralelamente, está buscando otras oportunidades para invertir en este país, junto con las otras empresas chinas.

Por el lado gubernamental, las autoridades de Beijing se han comprometido con el gobierno de Kazajstán, para construir un largísimo oleoducto que llegue hasta la costa

---

<sup>333</sup> *Ibid*, p. 160.

<sup>334</sup> *Ibid*, p. 162.

<sup>335</sup> Las empresas paraestatales chinas dentro del sector energético son: *China National Petroleum Corporation (CNPC)*, *China National Petrochemical Corporation (Sinopec)* y *China National Offshore Oil Corporation (CNOOC)*.

este de China. La construcción del oleoducto tiene un costo estimado de 10 mil millones de dólares. Con esta maniobra, el gobierno chino busca asegurar el suministro directo de crudo hacia el interior del país y así no depender tanto del Golfo Pérsico, además de fortalecer sus vínculos con esta nación.

Además de la estrategia económica, China también ha sabido establecer hábilmente lazos militares con varios de los países de la región, sobre todo, a través de la formación de organizaciones militares regionales para la seguridad de la zona. Es así como ha suministrado armas y equipo adecuado para la seguridad interna y la protección fronteriza. Por ejemplo, a Kyrgystán le ha dado puestos fronterizos prefabricados y equipo de comunicaciones, a Uzbekistán, le ha proporcionado rifles y visores de visión nocturna; a Kazajstán, equipo para sus cuerpos policíacos y en el de Tayikistán, equipo militar. También provee entrenamiento especial a los cuerpos militares y policíacos de estos países y comparte información con sus centros de inteligencia sobre actividades de grupos insurgentes y separatistas. De este modo, China está colaborando con los gobiernos de estas naciones en el fortalecimiento de los cuerpos de represión interna, con lo cual contribuye a la exacerbación de las tensiones sociales en la región.<sup>336</sup>

Otra de las formas en que China ha establecido vínculos formales de seguridad con varios estados de la región, ha sido ayudando a que se formara una nueva institución regional de seguridad denominada *Shanghai Five*, conformado por China, Rusia, Kazajstán, Kyrgystán y Tayikistán. Por iniciativa de China, más tarde se aprobó adherir a Uzbekistán. Por lo tanto, China ha logrado mantener una presencia significativa dentro de esta zona, que puede ayudarle a contrarrestar a la de las otras dos potencias.

China también, ha establecido una cooperación económica con Irán, que la provee con una gran porción de su petróleo importado. Beijing está también interesada en enlistar a Teherán como socio dentro del transporte del petróleo del Mar Caspio hacia China, debido a la gran dificultad de transportar el crudo directamente, a través de grandes distancias desde el Caspio hasta China Oriental. Ya se ha iniciado la cooperación, pues China lleva petróleo a las refinerías en el norte de Irán, cerca de la costa del Caspio, a cambio de iguales cantidades de crudo extraído de los yacimientos en el sur de Irán, para luego ser transportados vía marítima desde puertos iraníes en el Golfo Pérsico hasta la costa oriental de China. También *Sinopec* y *CNPC* están colaborando en la construcción de un oleoducto de más de 500 Km desde Neka, el puerto iraní situado en la costa del Mar Caspio, hasta las refinerías del área de Teherán. *Sinopec* también está ayudando a actualizar tecnológicamente las refinerías de Irán, para que puedan procesar el crudo más pesado proveniente de Kazajstán. Por lo tanto y de acuerdo con Klare, Irán está destinado a jugar un mayor papel dentro de la estrategia energética de Beijing. En el Medio Oriente, la relación China-Arabia Saudita se inicia vía el abastecimiento de varias docenas de misiles balísticos de alcance intermedio.

Más allá de la zona del Medio Oriente, China ha establecido una significativa cooperación con Sudán, un país despreciado por las potencias de occidente, en general debido a sus grandes violaciones de derechos humanos, entre otras cosas. Desde la perspectiva de EE.UU., Sudán forma parte de su famosa lista negra de estados bribones o delincuenciales, por lo tanto a la larga, podrían generarse conflictos entre EE.UU. y China, en caso de un eventual ataque “preventivo” estadounidense en contra de Sudán.

Después de que *Chevron* abandonó sus operaciones de explotación en la región de Bentiu, en el sur de este país, China entró en su lugar, aprovechando ese vacío, China

---

<sup>336</sup> *Ibid*, p. 174.

ayudó a establecer la *Greater Nile Petroleum Company*, para el desarrollo de una prometedora área de yacimientos. Para transportar todo este petróleo, hacia los mercados internacionales, *CNPC* ha planeado la construcción de un oleoducto de más de 2000 Km, desde Bentiu hasta Suakin, en la costa del mar Rojo. Asimismo, en otro gran proyecto, *CNPC* ayudó a construir una nueva refinería en Jayli, aproximadamente a 90 Km de la capital. En el ámbito militar, China se ha convertido en su mayor proveedor, suministrándoles al gobierno y sus fuerzas armadas, una amplia variedad de sistemas de combate, incluyendo aviones de combate tipo *J-5*, *J-6* y *F-7*, así como tanques tipo *59* y *62*, además de piezas de artillería tipo *59*.<sup>337</sup> Por lo tanto, en ningún otro país China juega un papel tan preponderante en el sector energético como en Sudán.

Por último, cabe señalar la posible cooperación de China con Bolivia, ante la invitación extendida por parte del presidente Evo Morales poco antes de asumir la presidencia hacia las autoridades chinas y sus paraestatales, para invertir en su sector de gas natural, algo que Washington no ve con agrado, y que puede por tanto, detonar agresiones diplomático-militares de EE.UU. en contra de Bolivia, semejantes a las que practica actualmente contra Venezuela y Cuba.

Es importante considerar así la alta probabilidad de conflictos internacionales incluso armados en América Latina, merced a las reservas de hidrocarburos que existen en países precisamente como Bolivia y Venezuela o Perú y Ecuador. Nuevamente, la pieza central en la generación de conflictos es EE.UU. y sus intereses privados en torno al petróleo y demás hidrocarburos. Prueba de lo anterior fue la participación de EE.UU. vía la CIA y otras organizaciones en el intento de golpe de Estado al régimen de Hugo Chávez en el 2002, así como una constante campaña mediática en contra de esta administración a nivel internacional. Por otro lado, en Bolivia ante la nacionalización de los hidrocarburos efectuada por el gobierno de Evo Morales en 2006, se ha lanzado una campaña mediática de desprestigio similar, por parte de los miembros del G-8 con EE.UU. a la cabeza y otros países que han hecho eco de la misma, entre ellos México a través de sus dos grandes consorcios televisivos – *Televisa* y *TV Azteca* – y la postura del gobierno de Vicente Fox. Campaña mediática en la que se intenta mostrar al régimen de Evo Morales como populista, retrograda o comunista, como un gobierno en contra de la libre empresa y del libre comercio. En particular se produjeron declaraciones y fricciones diplomáticas con algunos Estados que tienen fuertes intereses en el sector de los hidrocarburos boliviano como Brasil y España entre otros.

Las agresiones internacionales en América Latina suelen provenir en su mayoría de EE.UU., en especial contra aquellos países que deciden ejercer su soberanía y emprender o recuperar proyectos nacionalistas alternativos, tras muchos años de regímenes neoliberales que al servicio de los intereses corporativos extranjeros, sólo han profundizado la desigualdad social y multiplicado la pobreza extrema. Precisamente los proyectos nacionalistas que pretenden recuperar el control por parte de los pueblos autóctonos de sus recursos naturales estratégicos – sobre todo el petróleo – y ante un escenario de ruptura del paradigma “Detroit-Houston”, plantean un reto para los intereses privados de las CMN ancladas en el núcleo de este paradigma, pero también plantean una alternativa para los pueblos latinoamericanos.

La dependencia estratégica de EE.UU. es un factor central aquí, ya que como se ha observado, ha obligado a los gobiernos de esa nación a concentrarse más en los recursos energéticos estratégicos existentes en el Hemisferio Occidental, sobre todo,

---

<sup>337</sup> *Ibid*, pp. 173-174.

después de la crisis energética de 1973 y sus efectos sobre la política exterior estadounidense y su relación con México, que serán abordados más adelante.

Por todo lo anterior, puede observarse en el mapa geopolítico, cómo se acumulan diversos ingredientes, que bajo alguna coyuntura especial, pueden detonar cualquier tipo de conflicto local y regional, en la ya de por sí conflictiva región del Medio Oriente y, ahora también, en la Cuenca del Caspio, en donde estas tres potencias están, prácticamente, armando hasta los dientes, por así decirlo, a todos estos países y a grupos rebeldes en su interior. Asimismo, las posibilidades de conflicto en otras regiones del planeta, como el norte de África o América Latina en lugares donde existan reservas importantes de petróleo, son amplias, a medida que mayor número de países dependen cada vez más del suministro del exterior. Sin embargo, las mayores posibilidades de conflicto se concentran en el Medio Oriente y la Cuenca del Caspio.

### **3. México ante la transición**

El panorama para México, ante la ruptura del paradigma “Detroit-Houston”, se vislumbra preocupante, debido a los factores de ruptura externos e internos previamente planteados y a sus consecuencias globales. En especial, los peores efectos ambientales, económicos y políticos, podrían ocurrir, con mayor fuerza en un futuro próximo en los pueblos en desarrollo, carentes de los recursos financieros, tecnológicos y demás, para hacerle frente a los nuevos retos.

México, al centrar su desarrollo y parte de la supervivencia económica en el petróleo en las últimas décadas, queda a merced de los crecientes conflictos internacionales a causa de la competencia por este recurso y a su eventual agotamiento, con riesgo de entrar en una profunda crisis. Asimismo, siendo México un país productor de petróleo, se ha convertido en gran exportador de crudo, principalmente para paliar la creciente demanda estadounidense (más del 70 % del crudo exportado), al tiempo que agotamos nuestras reservas nacionales, sobre todo las de crudo ligero, sin definir un plan estratégico energético integral y coherente para nuestro propio desarrollo.<sup>338</sup>

Por otro lado, México no tiene una industria automotriz terminal propia, sino que la existente ha sido establecida y dominada por las grandes CMN, que cuentan con oficinas centrales en sus países de origen. Estas corporaciones desarrollaron sus plantas de producción, oficinas de ventas y demás infraestructura necesaria para la distribución dentro del mercado nacional y más recientemente también ahora para la exportación de vehículos a los mercados del primer mundo. Por lo tanto, las decisiones importantes de la industria automotriz, en cuanto a una necesaria conversión tecnológica en México, para un futuro no tan lejano, se toman desde las oficinas matrices de esas CMN, en sus países de origen y por su puesto, de acuerdo a sus propios intereses. Incluso, el mismo proceso de conversión tecnológica dentro de esta industria en México, hacia tecnologías alternativas, podría entrar en conflicto directo con los intereses de la industria petrolera nacional.

En tercer plano, pero no menos importante, debido a los grandes problemas financieros derivados de las políticas económicas neoliberales elaboradas por los últimos gobiernos, a partir de la administración de Miguel de la Madrid, bajo los lineamientos de las cartas de política del Banco Mundial (BM) y de las cartas de intención del Fondo Monetario Internacional (FMI), se desvía anualmente, parte del

---

<sup>338</sup> El ingeniero Rafael Decelis Contreras, destacado catedrático de la UNAM y actor político, ha señalado insistentemente en diversos foros de discusión en torno al sector energético, la ausencia de un Programa Nacional de Energía dentro del Plan Nacional de Desarrollo en los últimos sexenios. Consultar Rafael Decelis Contreras, *Misivas sin respuesta II*, Ed. Costa-Amic Editores, México D.F., 2000, 430 pp.

presupuesto nacional hacia áreas no productivas, como por ejemplo, al pago por el servicio de la impagable deuda externa y los rescates financieros. Los grandes desvíos de recursos públicos han propiciado un sistemático y crónico desfinanciamiento de las grandes empresas públicas, que conforman el eje de acumulación nacional, como *Pemex*, la *Compañía Federal de Electricidad*, *Ferrocarriles Nacionales de México*, y *Luz y Fuerza del Centro*, entre otras. Lo que las ha conducido gradualmente, a todas, hacia una supuesta condición de quiebra, y por lo tanto a la “necesidad de remate” y así ser transferidas al sector privado, en donde el capital monopolista extranjero, sobre todo el de las CMN estadounidenses, es el más beneficiado.<sup>339</sup> Paralelamente, el desvío de recursos necesarios para el desarrollo nacional, ha provocado el lento avance o el abandono de diversos proyectos de investigación científica y tecnológica, necesarios para encarar una transición hacia un nuevo paradigma energético-tecnológico-industrial, más allá de los hidrocarburos. Saxe-Fernández señala la cruda realidad, en cuanto a nuestra economía, de cara a sus socios del norte dentro del TLCAN, describiéndola como una economía “...subdesarrollada, tributaria, con un PNB que apenas alcanza poco más de medio billón de dólares, con un raquítico sistema de investigación y desarrollo sometido a constante e irracional embate presupuestal como parte de los programas de ‘austeridad’ fondomonetaristas, promovidos en función del interés privado nacional de EE.UU. y sus socios locales y aceptados e implantados por los gobiernos locales”.<sup>340</sup>

Por lo tanto, la situación financiera y tecnológica actual de México, sin mencionar otros ámbitos, nos deja en una posición desfavorable para enfrentar los nuevos retos de un inevitable cambio de paradigma basado en energéticos derivados de hidrocarburos o del petróleo.

### **3.1. La industria petrolera nacional: PEMEX**

El dilema de la dependencia energética de EE.UU. junto con la creciente competencia inter-bloque capitalista entre América del Norte, la Unión Europea y Asia (Japón, China y Corea del Sur), ha empujado a las élites políticas y empresariales estadounidenses a buscar otras fuentes de petróleo alternativas a aquellas del Medio Oriente en distintas regiones del mundo y a concentrarse cada vez más en lo que ellos han históricamente denominado como el Hemisferio Occidental — El continente americano desde Alaska hasta la Patagonia. Este Hemisferio ha sido considerado por los gobiernos estadounidenses, desde el surgimiento de la Doctrina Monroe, como su zona de influencia natural. Controlarlo ha estado siempre en la mira de la Casa Blanca, siguiendo una larga tradición expansionista y que en estos últimos tiempos, tras el relativo declive de la hegemonía económica estadounidense, cobra mayor importancia. De tal forma que México, Canadá, Venezuela y Bolivia al ser países poseedores de grandes reservas probadas de petróleo y/o de gas natural y al ser también parte del mencionado Hemisferio Occidental, están siendo constantemente presionados por Washington para que incrementen su producción de petróleo o gas natural con el fin de que suministren abundantes cantidades de manera segura y relativamente barata a EE.UU.

México que desde hace más de 10 años se subordinó junto con Canadá a EE.UU. a través del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN o NAFTA en inglés), está siendo presionado por EE.UU. para conformar un supuesto bloque

---

<sup>339</sup> John Saxe-Fernández, *opus cit*, p. 60.

<sup>340</sup> *Ibid*, p. 170.

energético dentro de América del Norte, en el que la Casa Blanca pretende controlar los recursos energéticos de México y Canadá, así como su libre flujo hacia EE.UU. De hecho, el neomonroísmo económico ejercido por la Casa Blanca a través de sus CMN en todo el hemisferio, en especial dentro de América del Norte, apoyado en sus instrumentos de proyección de poder — mal denominados como instituciones multilaterales — tales como el BM, el FMI y la OMC (Organización Mundial de Comercio), está jugando un papel crítico en el desmantelamiento o “divestiture” de la industria petrolera nacional.

Michael Tanzer advertía desde 1974 el papel que han venido jugando el BM y el FMI dentro del sector energético de diversas naciones desde su creación, tras la Segunda Guerra Mundial. Comenzando con la obstrucción sistemática a la reconstrucción del sector energético basado en el carbón en Europa junto con el Plan Marshall, y desde entonces hasta nuestros días, con su constante intervención en contra del desarrollo autóctono del sector de refinación y petroquímica petrolera en diversos países en desarrollo, entre muchas otras estrategias tendientes a abrir circuitos de negocios para las CMN energéticas estadounidenses y de sus principales aliados, la mayoría ahora miembros del G-8.

Las intervenciones violentas son sencillamente el vértice dramático del iceberg. Debajo de la superficie hay una continua intervención por parte de los países desarrollados, en apoyo de sus inversionistas, en la vida política de los países subdesarrollados. Además, las organizaciones internacionales clave, tales como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, ambas controladas por los países desarrollados, juegan con frecuencia papeles muy importantes para presionar a los subdesarrollados en beneficio de la inversión extranjera. Y puesto que en el caso del inversionista extranjero más poderoso del mundo, los Estados Unidos, el 40 por ciento del total de sus inversiones está en el petróleo y más del 60 por ciento de sus ganancias en los países subdesarrollados deriva del petróleo, es evidente a qué industria se sirve de un modo muy particular mediante esfuerzos que desarrollan esas organizaciones internacionales.<sup>341</sup>

Las grandes CMN petroleras del mundo a medida que avanzan los tiempos, se han ido integrando vertical y horizontalmente, así como diversificando en sus actividades a fin de sobrevivir por muchos años más. Esa ha sido la única manera en que han podido competir dentro de una industria intensiva en capital demandante de grandes cantidades de inversión, sobre todo en tecnología y más ahora ante un escenario de cambio de paradigma. Sin embargo, en el caso de *Pemex*, a partir de la crisis deudora de 1982 y las pésimas negociaciones del gobierno de Miguel de la Madrid con nuestro principal acreedor, EE.UU., México ha sido orillado — o más bien las últimas administraciones — a aplicar dentro de la elaboración de la política económica nacional, las recetas del BM y del FMI. Así, al imponérsele a *Pemex* una enorme carga fiscal para el presupuesto nacional y al darse un desvío de precisamente esos fondos hacia el gasto improductivo, se ha evitado que pueda reinvertir el capital necesario en sí misma tanto en infraestructura y mantenimiento como en tecnología, a fin de seguir un patrón similar al de las otras grandes corporaciones energéticas.<sup>342</sup> Por lo tanto, este crónico desfinanciamiento alentado por las políticas neoliberales sugeridas por el BM y el FMI, da como resultado que *Pemex* esté yendo en la dirección contraria a sus competidoras

---

<sup>341</sup> Ver Michael Tanzer, *opus cit.*, p. 74.

<sup>342</sup> Ver José Luis Manzo “Propuestas para la rehabilitación de Pemex”, Revista Memoria, No. 203, México, enero 2006, pp. 5-12.

petroleras, es decir, en lugar de seguir integrándose vertical y horizontalmente, se está desintegrando por partes en pequeñas subsidiarias.

De hecho, el resultado de esto se ha visto en la sistemática desincorporación de la petroquímica, así como en el estancamiento tecnológico del sector de refinación en general, dando como resultado la exportación de crudo mexicano y su luego reimportación en forma de productos refinados con valor agregado como son las gasolinas y los productos petroquímicos. Paralelamente, no se está diversificando en sus actividades como lo hacen *Shell* y *BP*, que además de invertir y desarrollarse dentro del sector del gas natural, están abriendo nuevas divisiones para el desarrollo del nuevo sector del hidrógeno.

Todo lo anterior tiene su causa principal en lo que Saxe-Fernández denomina como la compra-venta de México y sus antecedentes: “que no es otra cosa que toda esta sustancial adquisición de empresas y control sobre vastas áreas de la economía y del territorio mexicano por parte de las CMN, principalmente de EE.UU., codificada y formalizada a través del TLCAN”.<sup>343</sup> Este asimétrico tratado internacional de acuerdo con Saxe-Fernández, es en realidad lo siguiente:

El TLCAN no es sólo un tratado alrededor del cual se conforma un bloque comercial, con reglas de origen estrictas, sino también, como lo han sugerido Paul Hirst y Grahame Thompson, y esto es fundamental, el Tratado es un bloque de inversión; de aquí que los asuntos y problemas relacionados con la normatividad mexicana respecto al régimen de propiedad, así como el marco constitucional y legal para regular la inversión extranjera sean aspectos que, junto con los comerciales y de “seguridad” conforman el meollo del TLCAN.<sup>344</sup>

Es precisamente a partir de la entrada del TLCAN que se inició una sistemática modificación del marco constitucional que va desactivando los principios contenidos en el artículo 27, plasmados en la Constitución revolucionaria de 1917, que representan el mayor obstáculo a los intereses petroleros estadounidenses. Es este artículo 27 el que sirvió de base para la expropiación petrolera de 1938 y para el surgimiento de *Pemex*. De hecho, durante el gobierno de Salinas de Gortari, se preparó el terreno mediante cambios constitucionales para el desmantelamiento y privatización por partes de esta gran paraestatal. Además, al no ser suficientes las alteraciones del gobierno de Salinas y del TLCAN para proceder con una privatización más abierta, durante el gobierno del presidente Fox, se idearon formas de burlar los preceptos constitucionales y disfrazar la desregulación ilegal de la inversión extranjera directa y de la participación de firmas extranjeras dentro del sector petrolero, a través de los llamados *Contratos de Servicios Múltiples*. Por si no fuera poco, al mismo tiempo que se está debilitando financieramente a *Pemex*, se están empezando a agotar las reservas petroleras de crudo ligero, lo que no sólo significa la eventual pérdida de un valioso producto de exportación, sino también la de un recurso vital en la elaboración de combustibles para el transporte nacional.

Por lo tanto, dada la situación actual de *Pemex*, es difícil que se pueda dar dentro de ella una constante inversión en tecnología, con el propósito de ir preparando una división especial para el desarrollo del sector del hidrógeno por ejemplo.

---

<sup>343</sup> *Ibid*, p. 135.

<sup>344</sup> *Ibid*, p. 55.

### 3.2. La industria automotriz en México

La industria automotriz en México está conformada, principalmente, por dos grandes segmentos, por un lado, la industria terminal conformada por un reducido número de firmas, como *Ford*, *GM*, *DaimlerChrysler*, *Nissan*, *VW*, y algunas otras, orientadas, en la actualidad hacia la exportación de manera prioritaria. Por el otro, la industria de autopartes, en la que participan empresas extranjeras, nacionales y mixtas, así como los proveedores de materias primas. Es necesario subrayar que la industria terminal en nuestro país, así como en todas las partes del mundo en donde existe, es la que marca las pautas y por tanto condiciona y limita a la industria de autopartes, conformada por un gran número de proveedores.

Hasta el año de 1997, la cadena productiva de la industria automotriz en México estaba compuesta por cuatro grandes segmentos: a) ensambladoras de vehículos (siete firmas que dirigían la cadena); b) componentes mayores y subensambles (con las empresas de autopartes más importantes); c) partes y componentes, y d) materias primas. Sin embargo, como se verá más adelante, se han dado cambios negativos en la estructura de esta cadena productiva.<sup>345</sup>

En el caso de la industria terminal, el dominio es de las grandes CMN. De tal forma que existe la *Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA)* que como ellos mismos lo afirman, “es una asociación civil constituida por voluntad propia por las empresas fabricantes de vehículos establecidos en nuestro país, con el propósito de tener una representación exclusiva para este sector industrial”. En este mismo sentido, “*AMIA* representa los intereses de las empresas fabricantes de vehículos y como agrupación se esfuerza por conciliar los intereses de estas empresas en forma colegiada, prácticamente en todos los ámbitos, con respecto a otras instituciones similares, ante los gobiernos municipales, estatales y federales”.<sup>346</sup> Por lo tanto, *AMIA* representa los intereses de las grandes CMN de la industria terminal establecidas en nuestro país y es el principal instrumento para el cabildeo político, para la promoción y protección de esos intereses.

En el caso de la industria de autopartes, existen más de 300 empresas de todos tamaños, algunas nacionales, otras extranjeras y también algunas con capital mixto. Dentro de las empresas nacionales hay algunas que han logrado sobrevivir al haber acumulado capacidades tecnológicas y organizativas, que les han permitido permanecer dentro del sector, a pesar de la creciente competencia de las empresas extranjeras. Algunos ejemplos, son las grandes empresas que pertenecen a importantes grupos económicos nacionales, como *Vitro*, *Nemack*, *Metalsa* y *Condumex*, entre otras. Sin embargo, la mayoría, que no han logrado evolucionar tecnológica ni organizativamente, están desapareciendo.<sup>347</sup>

Así, México no ha tenido una industria automotriz terminal propia, sino que las grandes CMN, que emergieron durante el siglo XX, han sido las responsables de establecerla y controlarla dentro del país, a pesar de que durante mucho tiempo la

---

<sup>345</sup> Ver el estudio de Jorge Carrillo y Miguel Ángel Ramírez titulado Reestructuración, eslabonamientos productivos y competencias laborales en la industria automotriz en México, Documento presentado en la XX International LASA, Guadalajara, abril 17-19, 1997.

<sup>346</sup> Las firmas que integran esta asociación son: *BMW de México S.A. de C.V.*, *Daimler Chrysler de México S.A.*, *Ford Motor Co., S.A. de C.V.*, *Honda de México, S.A. de C.V.*, *Mercedes-Benz México, S.A. de C.V.*, *Nissan Mexicana, S.A. de C.V.*, *Toyota Motor Sales de México, S. de R.L. de C.V.* y *Volkswagen de México, S.A. de C.V.* Ver <http://www.amia.com.mx>

<sup>347</sup> Ver el estudio de Flor Brown Grossman titulado La industria de autopartes mexicana: reestructuración reciente y perspectivas, División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión para América Latina y el Caribe, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID/IDRC) 1999.



industria haya adquirido cierto carácter nacional, como lo menciona Arnulfo Arteaga.<sup>348</sup> De acuerdo con este autor, la industria automotriz terminal en México ha tenido dos momentos históricos principales: el primero, que abarca todo el largo período de su introducción y establecimiento en México, y el segundo, a partir de finales de la década de los años setenta.

Con respecto a la primera etapa, la planta industrial automotriz se estableció, a su vez por medio de dos oleadas: la primera, entre la década de los años veinte hasta los cincuenta y la segunda, entre las décadas de los sesenta y setenta, dirigidas de manera especial a la producción y distribución dentro del mercado interno mexicano.

Con respecto al segundo momento, a partir de los años setenta en adelante, la reestructuración de toda la industria automotriz a nivel mundial, tras las crisis petroleras de los setenta y el ascenso de Japón como nuevo líder dentro de esta industria, además de la crisis general del capitalismo, dieron como resultado la drástica transformación de la planta industrial automotriz mexicana, con el objeto de desarrollar un nuevo segmento concebido como plataforma exportadora.

El ascenso de la industria japonesa, se dio bajo un nuevo esquema productivo y organizativo, ahora identificado como “Toyotismo” y con base en un desarrollo tecnológico centrado en la eficiencia y en la conservación energética, impulsado precisamente por la crisis general del capitalismo y sus crisis energéticas, a partir del último cuarto del siglo XX, con el resultante declive de las corporaciones automotrices occidentales ancladas en el paradigma “Detroit-Houston”, basado en la superabundancia y despilfarro de petróleo. Lo anterior provocó una mayor integración de la industria automotriz en México a las condiciones de competencia global, y más particularmente a las de EE.UU., sobre todo por iniciativa de las CMN norteamericanas, en respuesta al dinamismo, eficiencia y flexibilidad de la industria japonesa.<sup>349</sup>

Como resultado de la planeación estratégica de largo plazo de las CMN, en las últimas décadas, las tres grandes corporaciones estadounidenses han desarrollado nuevas plantas de producción en México dedicadas a la exportación hacia el mercado de EE.UU. Por ejemplo, en los estados del norte, como en Sonora, Chihuahua y Nuevo León tiene presencia *Ford* y en Coahuila *Chrysler*. Asimismo, se ha dado una reestructuración tecnológica y organizativa dentro de la vieja planta industrial establecida en la zona centro-norte del país (Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Estado de México, Puebla, Morelos y Distrito Federal), junto con el establecimiento de nuevas plantas de *Ford*, *GM*, *Chrysler*, *BMW*, *Volkswagen*, *Honda*, *Nissan*, *Renault* y *Toyota*. De igual forma, se han cerrado plantas sin la capacidad de integración a las nuevas condiciones de competencia mundial. Aunado a este crecimiento, las relaciones laborales y sindicales con los patrones de esta industria en México, experimentan tiempos de gran tensión, debido a la reestructuración mundial y a los esquemas productivos y organizativos en donde la clave está en la reducción de costos, casi siempre a expensas de la clase trabajadora y sus derechos, previamente alcanzados.

Cabe mencionar, que la única empresa mexicana dentro de la industria terminal ha sido *Grupo DINA*, que fue constituida como una empresa paraestatal en 1951, *Diesel Nacional, S.A.* y privatizada en 1989, como muchas otras empresas paraestatales durante el gobierno de Salinas, siendo adquirida por el *Consortio G*. Este consorcio,

---

<sup>348</sup> Arnulfo Arteaga, coord. Proceso de trabajo y relaciones laborales en la industria automotriz en México, Universidad Autónoma Metropolitana y Fundación Friedrich Ebert en México, México 1993, p. 9.

<sup>349</sup> *Ibid*, pp. 9-10.

supuestamente está constituido en un 100 % por capital mexicano.<sup>350</sup> Durante sus primeras décadas, como empresa paraestatal, se firmaron contratos con compañías extranjeras fabricantes de la industria. En un primer momento, se firmó un contrato con *Fiat* para la fabricación de un modelo especial de camión. Más adelante, al darse por terminado ese contrato, se firmó uno nuevo con *Renault*, para la producción de autos de esa marca en la planta de Ciudad Sahagún. Con el tiempo, ese contrato también expiró y de ahí en adelante se hicieron nuevos acuerdos de cooperación con diferentes empresas extranjeras para distintos proyectos. Sin embargo, *DINA* se inclinó hacia el sector de fabricación de camiones, autobuses y tractocamiones, abandonando definitivamente el mercado de los pequeños automóviles particulares.

El significado de la industria automotriz, en general, para la economía nacional, es importante por lo siguiente: contribuye con aproximadamente el 2.2 % del PIB nacional; es el 11 % de la producción manufacturera; da empleo a más de 400 mil trabajadores y es uno de los sectores exportadores más dinámicos. Su importancia radica en la influencia que ejerce sobre la balanza comercial, la generación de empleos y como eslabón hacia atrás en la cadena productiva, así como en el desarrollo y difusión de tecnología. Sin embargo, debido a la reestructuración mundial del sector automotriz y a la resultante desregulación en nuestro país, principalmente a partir de 1989 y de manera más clara después del TLCAN, el pretendido proceso de integración de la industria terminal a la economía nacional, planteado en los años sesenta bajo la política de sustitución de importaciones, ha sufrido un retroceso. A finales de la década de los años setenta y principios de los años ochenta, según Edgardo Lifschitz, el grado de integración nacional de la industria terminal a la economía mexicana alcanzó aproximadamente entre el 63 y 65 %, período en que el contenido nacional en algunos vehículos llegó hasta un 70 %.<sup>351</sup> Actualmente, después del *Decreto para el apoyo de la competitividad de la industria automotriz terminal y el impulso al desarrollo del mercado interno de automóviles* de 2003, las corporaciones de la industria terminal en nuestro país, ya no están obligadas a cubrir con un mínimo de contenido nacional sus productos. Paralelamente, se han eliminado las restricciones a la importación de insumos y demás componentes, por lo que hoy en día el contenido nacional dentro de los nuevos vehículos producidos en México llega difícilmente al 30 %.<sup>352</sup> Lo anterior ha provocado un retroceso en el desarrollo de la industria de autopartes y demás proveedores nacionales, es decir, se están desintegrando gradualmente los eslabones de la cadena productiva entre la industria terminal y los proveedores nacionales.

De acuerdo con Lifschitz, en el desarrollo histórico del complejo automotor en América Latina, diferentes países han alcanzado distintas etapas: la de importaciones; la de ensamble; y la de producción. En el primer caso, la etapa de importaciones se caracteriza por un nulo desarrollo interno, por lo que todos los vehículos tienen que ser importados. Las etapas de ensamble, por su parte, se caracterizan por un bajo desarrollo de las actividades auxiliares y consiguientemente, con escasa integración nacional del sector terminal. Por ejemplo, la integración nacional no llega ser mayor a un 40 %. Por último, la fase de producción se caracteriza por el desarrollo de la mayoría de las actividades del complejo sectorial, con niveles de integración nacional en la etapa

---

<sup>350</sup> De acuerdo con la información proporcionada por *Consortio G* en su portal electrónico oficial, ver el sitio: <http://www.dina.com.mx>

<sup>351</sup> Edgardo Lifschitz, *El complejo automotor en México y América Latina*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, México D.F. 1985, 219 pp.

<sup>352</sup> Ver el *Decreto para el apoyo de la competitividad de la industria automotriz terminal y el impulso al desarrollo del mercado interno de automóviles* publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 2003, edición vespertina. También ver el *Anexo 300-A del TLCAN* que es en realidad el antecedente determinante del dicho decreto de 2003.

terminal superiores al 60 %. Por lo tanto y de acuerdo a este análisis, después de la mencionada reestructuración de la industria a nivel mundial y nacional, hemos dado un salto hacia atrás en la evolución del sector, de tal forma que México, actualmente, ha retrocedido de la fase de producción alcanzada en los años setenta, hacia prácticamente la etapa de ensamble. Al respecto Ma. de Lourdes Álvarez señala que:

... la nueva forma de operar de la industria automotriz mundial dejó poco espacio para la incorporación de las empresas de autopartes locales a la cadena productiva; además, la apertura comercial ha permitido que las grandes empresas distribuidoras de autopartes importen cada vez más productos. Estos dos factores influirán en la desaparición de muchas empresas de la industria en los próximos años.<sup>353</sup>

México, de acuerdo a la propaganda gubernamental y a muchos analistas, se ha convertido en una potencia exportadora de este sector industrial. No obstante, su impacto sobre el desarrollo de la industria nacional de autopartes y de los demás proveedores mexicanos no ha sido igual de positivo, de tal forma que la industria terminal se ha desintegrado cada vez más de la economía nacional y ha transferido una mayor cantidad de excedentes de los proveedores de partes e incluso de los consumidores finales, hacia sí misma, quedando la mayor parte de los beneficios para las casas matrices de las grandes CMN. Combinando cifras proporcionadas por AMIA, se ha construido una tabla en donde se sintetiza, a fin de comparar la producción total destinada al mercado interno y la producción destinada a la exportación por cada empresa productora y además exportadora, durante los años de 2004 y 2005.

**Tabla 5.1**

EMPRESA	Producción de unidades para el mercado interno y para la exportación (unidades)					
	2004			2005		
	TOTAL	INTERN	EXPORT	TOTAL	INTERN	EXPORT
DaimlerChrysler	341,575	1,541	340,034	343,748	3,483	340,265
Ford	107,804	35,449	72,355	147,629	40,546	107,083
GM	486,076	110,163	375,913	428,443	95,214	333,225
Honda	21,824	7,255	14,569	23,532	8,945	14,587
Nissan	313,512	178,531	134,981	349,179	193,989	155,190
Volkswagen	225,342	61,636	163,706	300,386	57,890	242,469
<b>Total</b>	<b>1,496,133</b>	<b>394,575</b>	<b>1,101,558</b>	<b>1,592,917</b>	<b>400,067</b>	<b>1,192,819</b>
<b>Total en %</b>	<b>100 %</b>	<b>26.4 %</b>	<b>73.6 %</b>	<b>100 %</b>	<b>25 %</b>	<b>75 %</b>

Fuente: Elaboración propia con datos oficiales de AMIA.

Como se puede observar, en el año de 2004, el 73.6 % de la producción total de las empresas terminales establecidas en México — que producen tanto para el mercado interno como para el de exportación — fue destinada para el mercado de exportación, quedando sólo un 26.4 % para el mercado interno. Asimismo, en el 2005, aproximadamente un 75 % fue para el mercado de exportación, mientras un 25 % lo fue para el mercado interno. Por lo tanto, es bastante clara la reorientación de la industria automotriz en México hacia la exportación en los últimos años.

<sup>353</sup> Ma. de Lourdes Álvarez Medina, “Cambios en la industria automotriz frente a la globalización: el sector de autopartes en México”, Revista Contaduría y Administración No. 206, julio-septiembre 2002.

### 3.3. Escapando del paradigma y su ruptura

El consumo nacional total de energía ascendió, en el 2003, a 6471.4 petajoules (pj) que es lo mismo que 6.1 billardos de Unidades térmicas británicas (Btu), que equivalen aproximadamente al contenido energético de 1,051 millones de barriles de petróleo (mdbp).<sup>354</sup> Descontando de este consumo total, la energía que se pierde durante los procesos de transferencia y distribución, la cifra para ese año fue de 4078.8 pj (3.8 billardos de Btu), que es lo que se considera como el consumo total final. De estos 4078.8 pj, 1683.9 (1.596 billardos de Btu, equivalentes a 275 mdbp) son consumidos por el sector transporte, que es el sector con el mayor consumo nacional de energía, aproximándose de ese modo al 25 % del consumo total final. Asimismo, de esos 1683.9 pj consumidos por el sector transporte, cerca de 1679.6 (1.591 billardos de Btu equivalentes a poco más de 274 mdbp) corresponden al consumo de petrolíferos, que a su vez de estos 1679.6 pj, 1416.1 (1.3 billardos de Btu o 224 mdbp aprox.) corresponden al consumo total de petrolíferos por parte del transporte carretero o autotransporte.

Con base en los datos anteriores, tenemos los siguientes tres hechos: a) que el sector transporte es el mayor consumidor de energía a nivel nacional, por encima de los otros sectores; b) que el transporte nacional depende, en un 99 % del petróleo y c) que el 90 % de la energía consumida por este sector es consumida por el transporte carretero o autotransporte, que consume 1518.2 pj (1.4 billardos de Btu equivalentes a 241.3 mdbp) del consumo total final de energía, de los que casi todo o un 99 % de éstos corresponden al consumo de petrolíferos.

**Tabla 5.2**

**Consumo de energía final total en México en el año 2003 (Petajoules)**

**Consumo no energético:**

PEMEX petroquímica	185.074
Otros sectores	93.535
<b>Total</b>	<b>278.609</b>

**Consumo energético:**

Residencial, comercial y público	861.614
Transporte	1683.914
Agropecuario	112.768
Industrial	1141.955
<b>Total</b>	<b>3800.251</b>

**Consumo final total** **4078.860**

Fuente: Secretaría de Energía

Por lo tanto, se puede afirmar que el mayor consumo de petrolíferos a nivel nacional, principalmente como combustible, se da por parte del autotransporte, constituido mayoritariamente por automóviles, camionetas y camiones ligeros entre otros.

El número de vehículos en circulación de motor registrados en el año 2003, fue de 21, 238, 641 vehículos. De estos, 14, 006, 708 corresponden a automóviles; 6, 491, 489 a camiones de carga; 298,764 a camiones de pasajeros y el resto a motocicletas, tractores y otros.<sup>355</sup> Asimismo, en el período de 1990 a 2003, el parque vehicular se

<sup>354</sup> Según datos proporcionados por la Secretaría de Energía en su *Balance Nacional de Energía*, <http://www.portal.sct.gob.mx>

<sup>355</sup> Secretaría de Comunicaciones y Transportes, <http://www.portal.sct.gob.mx> e INEGI, <http://www.inegi.gob.mx>.

duplicó de 10, 165,715 a 21, 238, 641, respectivamente. En el caso de los vehículos personales y de los automóviles de pasajeros, su número se duplicó dentro del período mencionado. El crecimiento más espectacular, dentro de este período de 1990 a 2003, lo constituye el caso de los autobuses, cuyo número se triplicó. Este crecimiento no debe sorprender tanto, ya que por un lado se ha dado la integración horizontal, dominio y expansión en el sector de los autobuses de pasajeros interurbanos, a nivel nacional por parte de unos cuantos grupos como es el caso del grupo *Estrella Blanca* entre otros, y por el otro, la virtual desaparición del sector de ferrocarriles de pasajeros.

**Tabla 5.3**

**Parque vehicular carretero en México (en millones)**

Año	1990	2003
<b>Transporte carretero</b>	<b>10, 165,715</b>	<b>21, 238,641</b>
Vehículos personales	7, 089,059	14, 448,388
Automóviles de pasajeros	6, 839,337	14, 006,708
Motocicletas	249,722	441,680
Camionetas	No disponible	No disponible
Autobuses	94,575	298,764
Vehículos comer. De carga	2, 982,081	6, 491,489
Camiones unitarios	No disponible	No disponible
Tractores	No disponible	No disponible

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Cabe mencionar, que ni la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, ni la de Energía, al igual que el INEGI, proporcionan datos completos acerca de las características específicas del parque vehicular, por ejemplo edad promedio de los diferentes tipos de transporte carretero, así como hay una ausencia de datos cuantitativos para algunos rubros. Lo anterior es lamentable, ya que sin esos datos es difícil calcular los costos de una conversión tecnológica alternativa y las posibles consecuencias económicas, a partir de la ruptura del paradigma. Sin embargo, con base en la única información específica disponible acerca de la edad y número de la flota vehicular dentro del autotransporte público federal de carga,<sup>356</sup> se pueden extraer los siguientes datos: aproximadamente el 50 % de la flota vehicular del autotransporte público federal de carga (que representa apenas el 2 % del parque vehicular nacional total), tenía una edad mayor a los 15 años en 1999. Suponiendo, sólo para ilustrar el punto, que esos porcentajes se mantuvieran en esa misma proporción actualmente, el 50 % de la flota total de ese sector debería renovarse gradualmente empezando por las unidades mayores de 30 y 25 años de edad. Así, se tendría, que retirar de la circulación, inmediatamente a alrededor de 38, 394 unidades y sustituirlas por nuevas y más eficientes en el consumo de combustibles. Sin embargo, en el sector de camiones de carga y arrastre, actualmente no existen modelos tecnológicamente alternativos como los llamados híbridos y mucho menos los basados en el hidrógeno. Entonces, a pesar de esta renovación necesaria del parque vehicular, se estaría reduciendo, sólo de manera marginal, la enorme dependencia del sector del autotransporte del petróleo y sus derivados.

A grandes rasgos, se puede afirmar que en nuestro país se ha privilegiado una política a favor de la creciente motorización del país, en detrimento de los demás medios de transporte como el ferrocarril o los sistemas de transporte colectivo eléctrico

<sup>356</sup> Ver en el anexo al final de este trabajo la tabla correspondiente a la edad de la flota vehicular del autotransporte público federal de carga de 1999

urbano, como el metro, el trolebús o los trenes ligeros. En el caso del Distrito Federal, esto se puede confirmar fácilmente, ya que el proyecto de obras públicas para los segundos pisos por parte del gobierno de la Ciudad de México desde el 2003 fue un claro ejemplo de lo anterior, cuando en realidad lo que se necesitaba era también triplicar el sistema de transporte colectivo eléctrico para coadyuvar en la solución de los problemas de transporte, vialidad y contaminación atmosférica. De hecho, el incremento de la superficie rodante, a partir de los segundos pisos para el transporte en el DF, resolvió de manera parcial el problema de la vialidad, ya que los puntos de congestión sólo se desplazaron hacia el final de los segundos pisos, al mismo tiempo, es también parcial en el mediano plazo, ya que con el alto índice de motorización en el DF y la tendencia de crecimiento en los próximos años, podemos esperar que el parque vehicular se duplique en 10 años, con lo que los segundos pisos, serán insuficientes. Por último, la producción total para el mercado interno, por parte de la industria automotriz nacional en el año de 2004 fue de 405,617 vehículos, y en 2005 fue de 413,610 unidades, sin mencionar las unidades importadas ni tampoco la producción total de otros autotransportes como camiones, tractocamiones, autobuses y demás vehículos más allá de los autos particulares. Independientemente del número de vehículos que de estos totales anuales entran realmente en circulación, es evidente que contribuyen a un incremento en la motorización a nivel nacional y por tanto, a un mayor consumo de combustibles y a una considerable emisión de CO<sub>2</sub>.

**Tabla 5.4**  
**Índice de motorización por entidad federativa, 1980-2002, (número de vehículos de motor registrados en circulación por cada 1000 habitantes)**

	(Sólo los 10 más altos)					
	1980	1990	1995	2000	2001	2002
Baja California Sur	196	228	278	437	460	505
<b>Distrito Federal</b>	<b>212</b>	<b>277</b>	<b>327</b>	<b>396</b>	<b>391</b>	<b>406</b>
Tamaulipas	128	196	190	267	297	373
Baja California	295	327	300	303	337	369
Nuevo León	105	153	187	249	288	311
Chihuahua	136	227	233	266	304	308
Sonora	117	164	70	232	246	282
Coahuila	96	179	150	145	205	257
Jalisco	79	127	170	206	210	254
Zacatecas	30	112	138	197	138	247

Fuente: INEGI

Más allá de la problemática vial del DF, el problema nacional de fondo, es que el transporte carretero, y de manera especial los automóviles, así como su respectiva industria, están en el centro de la dependencia del petróleo. Todo este sector será el más afectado al romperse el paradigma. Sin embargo, no sólo el transporte es altamente dependiente en este recurso, la generación de electricidad del Sistema Nacional Eléctrico (SEN) depende del petróleo en un 35 %, principalmente a partir del consumo de combustóleo (677.9 pj o 642.5 billones de Btu, equivalentes a 110 mdbp aproximadamente en el 2003) y de una pequeña fracción de diesel (29.5 pj equivalentes a 4.8 mdbp en el 2002). El consumo de combustibles para la generación de electricidad del SEN en el año 2003, se puede observar en la siguiente tabla:

**Tabla 5.5****Consumo de combustibles para la generación de electricidad del SEN en el año 2003**

<b>Fuente de Energía</b>	<b>Consumo en Petajoules</b>	<b>Equivalencia en: BTU (billones)</b>	<b>Mdbp</b>
Petróleo (combustóleo + diesel)	707.5	670.5	115.6
Gas natural	611.6	579.6	99.9
Carbón mineral	307.9	291.8	50.3
Nucleoenergía	114.8	108.8	18.7
Hidroenergía	205	194.3	33.5
Geoenergía	61.6	.049	8.482
Energía eólica	0.52	.00194	33.5
<b>Total</b>	<b>2008.8</b>	<b>≈1,845</b>	<b>359.9</b>

Fuente: Secretaria de Energía

Es importante señalar que el consumo de gas natural para la generación de electricidad del SEN se ha incrementado gradualmente, de tal forma que el SEN se está convirtiendo irracional y peligrosamente dependiente de gas natural importado, ya que en México no contamos con reservas suficientes de este hidrocarburo para satisfacer la enorme demanda artificialmente creada, por lo que se requiere importar grandes volúmenes de este recurso a precios elevados, muy por encima del combustóleo y el diesel que Pemex puede producir todavía por varios años a bajos costos. Si bien es necesario encontrar fuentes energéticas alternativas al petróleo para la generación de electricidad ante un escenario de ruptura de paradigma que se cierne sobre nosotros, la opción del gas natural constituye una salida equivocada.<sup>357</sup>

Alentar el consumo de gas natural para la generación de electricidad es incrementar nuestra vulnerabilidad energética y adelantar los efectos nocivos de una dependencia estratégica centrada en este hidrocarburo cuando aún podemos racionalizar nuestras reservas de petróleo por varios años. La clave está en desarrollar alternativas energéticas — preferentemente fuentes renovables — más allá de los combustibles fósiles desde ahora, aprovechando el tiempo de respaldo que nos pueden dar nuestras reservas de petróleo.

Por otro lado, el petróleo representa casi el 72 % de la producción total de la energía primaria nacional, como se muestra a continuación:

---

<sup>357</sup> Ver el trabajo de Alfredo Hernández Peñaloza, Gas: sustento falaz de la actual política energética, México 2005, publicado en el sitio electrónico de la Unión Nacional de Trabajadores de Confianza de la Industria Petrolera (UNTCIP), consultar [www.untcip.net](http://www.untcip.net).

**Tabla 5.6**  
**Producción de energía primaria en el año 2003**

Recurso	Producción		Equivalencia en BTU (billones)
	Petajoules	%	
<b>Petróleo crudo</b>	<b>7228.465</b>	<b>71.9 %</b>	<b>7,000</b>
Gas asociado	1286.178	12.8 %	1,200
Gas no asociado	475.847	4.7 %	451
Hidroenergía	205.049	2.0 %	194.3
Leña	256.742	2.6 %	243.3
Carbón	192.888	1.9 %	182.8
Condensados	153.169	1.5 %	145.1
Nucleoenergía	114.871	1.1 %	108.8
Bagazo de caña	89.417	0.9 %	84.7
Geoenergía	61.661	0.6 %	58.4
Energía eólica	0.052	NS *	.049
<b>total</b>	<b>10,064.339</b>	<b>100 %</b>	<b>≈ 9,670</b>

Fuente: Secretaría de Energía \* NS: No significativo.

De la energía primaria total a partir del petróleo crudo, en el 2003 (es decir, 7228.4 pj, 6.8 billardos de Btu, equivalentes a 1,172.4 mdbp), fueron exportados 3989.1 pj (3.4 billardos de Btu, equivalentes a 630.1 mdbp). Por lo tanto, más de la mitad del crudo producido en el país, es exportado, en lugar de procesarse aquí. El 78 % del petróleo exportado va hacia EE.UU. En ese mismo año 2003, de los 7228.4 pj, sólo restaron para el consumo nacional 3239.3 (3.07 billardos de Btu o 529.3 mdbp), de los cuales 1679.6 (1.591 billardos de Btu o 274.3 mdbp.) fueron consumidos por el sector transporte y 707.5 (670.5 billones de Btu o 115.6 mdbp) utilizados para la generación de electricidad.

De este modo, si la producción de petróleo en México ha tocado el límite, como lo indican los estudios publicados por la *Association for the Study of Peak Oil (ASPO)*; si se mantiene la exportación del crudo nacional al mismo ritmo de 1 millón 870.3 mil barriles diarios del 2004, al mismo tiempo que se incrementa el parque vehicular (en consecuencia se incrementa el consumo de combustibles), entre cinco y diez años no habrá suficiente “oro negro” para cubrir la demanda interna y tendremos que importar, cada vez, mayores cantidades de crudo, de gas natural y de productos refinados para la generación de electricidad y el consumo de los diferentes sectores, especialmente el del transporte. En alrededor de 14 años, estaremos agotando completamente nuestras reservas probadas de petróleo, en caso de no descubrirse y explotarse nuevos grandes yacimientos dentro del territorio nacional (como los llamados “hoyos de dona” ubicados en el golfo de México). Por lo tanto, en no más de cinco años, estaremos entrando en una peligrosa dependencia energética, similar a la de EE.UU., pero sin poseer el poder económico, político, tecnológico y militar de ellos.

El segundo sector que más energía consume, después del sector transporte, es el industrial, que en el 2003 consumió 1141.9 pj (1.08 billardos de Btu o 186.2 mdbp). Dentro de este sector, las actividades que más energía consumen son las siguientes<sup>358</sup>:

<sup>358</sup> Ver al final del anexo cifras actualizadas de último momento del nuevo Balance Nacional de Energía 2004 recientemente publicadas, mismas que ya no fue posible incluir en los capítulos de este trabajo.



**Tabla 5.7****Consumo de energía por actividad industrial y energético consumido, 2003**

en (mdbp = millones de barriles de petróleo)

Actividad Industrial	Equivalencia en:		
	Consumo en <b>Petajoules</b>	<b>BTU (billones)</b>	<b>Mdbp</b>
Siderurgia	195.591	185.3	31.9
Química	112.290	106.4	18.3
Azúcar	112.356	106.4	18.3
Petroquímica Pemex	24.219	22.9	3.9
Cemento	108.373	102.7	17.7
Minería	58.460	55.4	9.5
Celulosa y papel	34.910	33	5.6
Vidrio	29.978	28.4	4.8
Cerveza y malta	16.327	15.4	2.6
Fertilizantes	3.790	3.5	0.6
Automotriz	7.997	7.5	1.2
Construcción	10.488	9.9	1.7
Hule	7.555	7.1	1.2
Aluminio	6.127	5.8	1
Tabaco	4.225	4	0.6
Otras ramas	409.655	382.2	65.8
<b>Total</b>	<b>1,141. 955</b>	<b>≈1,075.9</b>	<b>310.3</b>

Fuente: INEGI

De este modo, la actividad industrial más intensiva en energía es la siderurgia, tal y como lo señalaba Chandler Jr. en cuanto al advenimiento de esta industria al final del siglo XIX en EE.UU.<sup>359</sup> Así, la siderurgia en México requiere de grandes cantidades de combustóleo, principalmente, para los procesos de transformación, lo que la hace altamente dependiente de los derivados del petróleo y por tanto, vulnerable ante la ruptura del actual paradigma. Este escenario traería consigo una escasez de crudo y por lo tanto un incremento en el precio de los combustibles derivados del petróleo, que a su vez elevaría los costos de producción de las plantas siderúrgicas, volviéndolas poco competitivas.

Después de conocer algo acerca de la realidad energética nacional y su conexión con el autotransporte, es necesario reflexionar acerca de las diferentes alternativas tecnológicas y energéticas dentro del sector transporte en particular, así como analizar sus costos económicos, políticos y sociales, así como los posibles proyectos y políticas a desarrollar, para encarar esta inevitable ruptura del paradigma “Detroit-Houston” para la que aún no estamos preparados.

### 3.4. Proyectos para la transición

Como se mencionó anteriormente, en el área de la investigación y desarrollo científico, a nivel nacional, se vive un rezago, debido a una insuficiencia de recursos financieros destinados a este propósito.<sup>360</sup> De acuerdo con cifras de la OCDE, en el año 2003, México gastó menos del 0.5% de su PIB (aproximadamente 31.9 miles de millones de dólares considerando que el PIB nacional para 2003 fue de 639.1 miles de millones de dólares a precios corrientes) en investigación y desarrollo, mientras que EE.UU. gastó el 2.5%, Japón el 3.1%, y Suecia el 4.2%. Inclusive Polonia, la República Eslovaca y

<sup>359</sup> Ver página de este trabajo.

<sup>360</sup> Ver página 198 de este trabajo.

Grecia gastan más de su PIB en investigación que México.<sup>361</sup>

A pesar del magro recurso destinado a la investigación y desarrollo, existen diversos programas o proyectos en torno a las nuevas tecnologías del hidrógeno. De hecho, existe la *Sociedad Mexicana del Hidrógeno (SMH<sub>2</sub>)*, fundada por el Doctor Omar Solorza Feria del Departamento de Química del CINVESTAV. Esta Sociedad, publica artículos relacionados con este tema y organiza conferencias y congresos. En uno de sus documentos titulado “Potencial del Hidrógeno en el Desarrollo Energético Nacional”, dado a conocer por la Comisión Nacional de Energía (CONAE) en su página electrónica, presentaban algunos de los proyectos de investigación y desarrollo que se realizaban en el 2005 en instituciones mexicanas, con relación a la generación, almacenamiento y aplicaciones del hidrógeno. Estos proyectos son los siguientes:

**Tabla 5.8**

**Proyectos de investigación y desarrollo en torno al hidrógeno en México durante el 2005**

Institución	Proyecto
Universidad Autónoma Metropolitana (UAM – Azcapotzalco)	Síntesis, caracterización y aplicación de una membrana compuesta Pd-Al <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE – IPN)	Proyecto: Producción de hidrógeno libre de CO por descomposición catalítica de metano.
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ – Salazar, Mex.)	Proyecto: Síntesis y caracterización de compuestos fotocatalizadores, electrocatalizadores y para almacenamiento de hidrógeno.
	En colaboración con: ESFM, ESIQIE-IPN, CINVESTAV, CIE-UNAM, IIE.
Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) Área: Energía de hidrógeno, fundamentos y aplicaciones	1) Desarrollo de hidruros metálicos con incorporación de materiales nano-estructurados para aplicaciones en sistemas de almacenamiento de energía de hidrógeno.
	Con colaboración de: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Centro de Ciencias Físicas – UNAM, Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Centro de Investigación en Energía – UNAM, University of Colorado
	2) Desarrollo de prototipos de Celdas de Combustibles de Membrana Intercambiadora de Protones Basados en Nuevos Materiales.
	Nota: Actualmente se está realizando investigación relacionada con los dos proyectos, utilizando recursos propios del IMP.
Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV-Chihuahua)	Generación Biológica de Hidrógeno, Celdas de Polímero Electrolítico y Celdas de Óxido Sólido.
	Intercambios con la Universidad de Texas en el Paso y con

<sup>361</sup> <http://www.oecd.org/dataoecd/49/45/24236156.pdf>

la Universidad de Houston.

Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE-Cuernavaca, Mor.) Departamento de Energías No Convencionales y Gerencia de Control e Instrumentación	Proyectos conjuntos con el IF-UNAM y el CIE-UNAM Desarrollo de generadores de baja potencia basados en celdas de combustible PEM. Integración de sistemas eléctricos mediante generación de hidrógeno a partir de fuentes renovables de energía y celdas de combustible. Desarrollo de componentes para celdas de combustible y electrolizadores tipo PEM.
Centro de Investigación de Energía (CIE-UNAM)	En colaboración con: ININ, CINVESTAV, CIE-UNAM, U de Gto. y Centro de diseño y manufactura UNAM. Desarrollo de sistemas solar-hidrógeno utilizando nuevos materiales catalíticos y fotocatalíticos. Proyecto financiado por CONACYT.
Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM-UNAM)	En colaboración con: IMP, IIE, ININ, IIM, CINVESTAV Síntesis y caracterización de materiales de electrodos para celdas de combustibles de óxidos sólidos.  Síntesis de membranas poliméricas a base de Poliimidias sulfonadas para la preparación de ensambles MEA a altas temperaturas.
Universidad de Guanajuato UG-Salamanca	En colaboración con: ACR, UA, CINVESTAV, CIE. Obtención de hidrógeno a partir de hidruros metálicos.  Proyecto apoyado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato, CONYTEC.
SOLZAID, S.A. (Centro de Estudios en Hidrógeno, S.C.)	Desarrollo de electrolizadores para la generación de hidrógeno operando con fuente de poder fotovoltaica de 72 KW/día-sol.
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav-Zactenco)	Instalación de una estación de recarga de hidrógeno para automóviles. Síntesis y caracterización de nuevos materiales nanométricos para cátodos en celdas de combustible. En colaboración con: ININ, CIE-UNAM, IIM-UNAM, IIE e ITESM

Como se puede apreciar, se están llevando a cabo proyectos de investigación y desarrollo en los siguientes temas: celdas de combustible de hidrógeno tipo *PEM* principalmente, hidruros metálicos y nano-estructuras, así como diversas formas de producción de hidrógeno. Sin embargo, en las conclusiones del documento de la SMH<sub>2</sub>, se admite que “la infraestructura experimental para el desarrollo de investigación en la generación, almacenamiento y aplicaciones del hidrógeno es reducido, debido al escaso financiamiento en esta área”.<sup>362</sup> Por lo tanto, es difícil que estos programas puedan mantenerse ya que no obedecen a una estrategia nacional, a menos que hubiera interés y financiamiento por parte del sector privado. En el caso del sector privado, alianzas con fabricantes de autos o fabricantes de componentes principales para desarrollar celdas de combustible, sería importante para continuar. Sin embargo, las grandes CMN, que

---

<sup>362</sup> <http://www.conae.gob.mx/>

dominan la industria automotriz terminal en México, ya han establecido alianzas estratégicas para investigación, desde hace casi diez años, con otras corporaciones del primer mundo, como *Ballard Power Systems* o *International Fuel Cells*, por mencionar algunas. Estas investigaciones, por parte de estas dos corporaciones arriba mencionadas, le llevan varios años de ventaja en la materia a cualquiera de las instituciones mexicanas de investigación y desarrollo, sin mencionar los millones de dólares que han captado para trabajar, gracias a sus poderosos socios como *Daimler-Chrysler*, *Toyota*, *Hyundai* y *Ford*, entre otros.

## Conclusiones

1. El enfoque de los paradigmas de Thomas Kuhn adaptado y aplicado al objeto de este trabajo, es a final de cuentas sólo un esquema abstracto que sirve para organizar por partes y darle un orden a un fenómeno que ocurre en la realidad. Sin embargo, este esquema ha sido de utilidad para tener una primera aproximación y un cierto grado de comprensión acerca de tan complejo conjunto de acontecimientos como es el desarrollo de las industrias petrolera y automotriz a lo largo de la historia, su estrecha relación entre sí y sus implicaciones en muchos ámbitos, sobre todo en el de las relaciones internacionales. En este sentido, el esquema de los paradigmas ha contribuido a identificar la estructura y el proceso de este fenómeno histórico que evoluciona dentro de un espacio determinado.

Esta manifestación, debido a sus características y a su naturaleza puede ser enfocada como un paradigma dentro de la historia del capitalismo. Por ende, mi propuesta dentro de este trabajo de investigación ha sido la de aproximarnos a este fenómeno enfocándolo como un paradigma de tipo energético-tecnológico-industrial a fin de identificar su proceso histórico y su estructura, es decir su ubicación en el tiempo y en el espacio dentro del mundo real o material que percibimos a través de nuestros sentidos. Partiendo entonces de un esquema, enfoque o modelo abstracto, podemos aterrizar algunos puntos concretos al constatarlos con la realidad a través de las circunstancias, hechos y actores específicos.

2. El paradigma “Detroit-Houston” es un paradigma energético-tecnológico-industrial que se conformó alrededor de la tecnología del motor de combustión interna y del petróleo. Sus respectivas industrias emergieron y se situaron entre las industrias más intensivas en capital de la historia. Este paradigma se consolidó alrededor de 1930 dentro de EE.UU., impulsado por la acción de las emergentes corporaciones multinacionales modernas apoyadas por el aparato estatal de los países capitalistas centrales. Todo esto bajo una nueva dinámica en la evolución del capitalismo.

El centro de la actividad industrial del paradigma al momento de su consolidación se concentró principalmente alrededor de las ciudades de Detroit, Michigan y Houston, Texas, convirtiéndose desde entonces ambas ciudades en símbolos de una era. Este paradigma hasta nuestros días, ha sido uno de los ejes del modelo industrial y económico moderno y está dominado principalmente por un reducido grupo de corporaciones multinacionales vertical y horizontalmente integradas dentro de las industrias petrolera y automotriz a nivel mundial. Todo esto sucede a través del siglo XX en una era en que el capital monopolista se impone sobre las libres fuerzas del mercado, de tal manera que vivimos hasta nuestros días un capitalismo más de tipo gerencial que mercantil.

3. Este paradigma que se originó en EE.UU., a lo largo de las décadas se propagó y se internacionalizó impactando casi todos los ámbitos de la vida humana como el político, económico, tecnológico, científico y social por mencionar los más evidentes. De la misma manera, tal impacto transformó a la mayor parte de las sociedades del mundo e incluso a su medio ambiente, de tal forma que ha repercutido incluso más allá de nuestro control. Es así que el desarrollo del paradigma “Detroit-Houston” hasta nuestra época, ha tenido altos costos en materia ambiental y en estos últimos años, ante el escenario de su ruptura, los está teniendo en vidas humanas.

4. De acuerdo con la hipótesis central que motivó este trabajo, es posible finalmente confirmar con base en toda la investigación desarrollada, que efectivamente estamos en la actualidad asistiendo a la crisis del paradigma “Detroit-Houston”. Dicha etapa ha sido provocada de manera principal por los retos que plantean tanto el creciente deterioro ambiental, como el eventual agotamiento del petróleo barato, además de la entrada en una fase decadente de la trayectoria tecnológica del motor de combustión interna.

Sin embargo, esta crisis del paradigma es también el principio de una etapa de transición que ya inició, en la que se abren diferentes posibilidades y se van trazando nuevos caminos hacia uno nuevo. Con base en la investigación aquí realizada, se puede constatar que las tecnologías alternativas a los combustibles fósiles en la industria automotriz, especialmente aquellas basadas en el hidrógeno, ya existen y acaban de superar la etapa experimental. Sin embargo, la infraestructura necesaria para soportarlas apenas comienza a desarrollarse. Por lo tanto, la transición hacia un nuevo paradigma más allá del petróleo y del motor de combustión interna a base de gasolina, será gradual y llevará mínimo dos décadas más para consolidarse.

Sin embargo, la transición no se irá dando de acuerdo a las leyes del mercado o de la economía sola, sino que estará sujeta a los logros tecnológicos, así como a la confrontación de los diferentes intereses políticos y económicos tanto corporativos como estatales. Entre los actores más influyentes que pueden acelerar o retardar la transición tenemos a un reducido número de corporaciones multinacionales dentro del sector energético y automotriz siendo las figuras centrales las siguientes corporaciones: *General Motors*, *ExxonMobil*, *Ford*, *ChevronTexaco*, *DaimlerChrysler*, *Royal Dutch/Shell Group*, *BP Amoco*, *ConocoPhillips* y *Toyota* entre otras. En ese mismo sentido, los vínculos de estas corporaciones con las élites gobernantes de los países desarrollados centrales, principalmente EE.UU., son y serán determinantes en la transición hacia un nuevo paradigma. No obstante, no deben descartarse los esfuerzos de la Unión Europea en materia energética que actualmente impulsa grandes proyectos y se está erigiendo rápidamente como el motor del nuevo paradigma de las fuentes renovables de energía.

Entre todos estos actores centrales destacan *Royal Dutch/Shell Group* y *BP Amoco* que siguen una estrategia similar al incursionar lentamente en las nuevas tecnologías alternativas basadas en el hidrógeno y el gas natural. Esto lo hacen por medio de la apertura de nuevas divisiones de investigación y desarrollo, de la fuerte inversión en infraestructura necesaria para los nuevos sectores y a través de la cooperación en grandes proyectos para la transición junto con algunas de las grandes corporaciones de la industria automotriz. Por lo tanto, parece ser que dichas corporaciones originalmente petroleras, preparan su camino hacia la transición procurando saltar cautelosamente del sector petrolero hacia el del gas natural, y finalmente hacia el del hidrógeno. Por su parte *ExxonMobil* y *ChevronTexaco*, han optado por una estrategia encaminada a resistir y retardar la caída del petróleo por el mayor tiempo posible a fin de aprovechar hasta la última gota comerciable de este recurso. De hecho, *ExxonMobil* registró ganancias record en el tercer trimestre de 2005 por 9,900 millones de dólares. Sin embargo, también tienen puesta su mirada en el desarrollo de la infraestructura necesaria para la transición, con el fin de controlarla lo más posible para que sea más gradual, e invertir parte de su gran capital en las nuevas tecnologías en el momento correcto. Por el lado estatal, tenemos en el caso de EE.UU. a los miembros de la administración Bush y de futuras administraciones republicanas — sin descartar a demócratas conservadores —

que están fuertemente vinculados con el sector petrolero y el complejo industrial-militar, quienes siguen prácticamente la estrategia de *ExxonMobil* y *ChevronTexaco* (por mencionar las más importantes) y que están dispuestos a presionar en todas las regiones petrolíferas del mundo a fin de que se aumente la producción global. Tan dispuestos están a mantener el actual paradigma, que están dispuestos a explotar los yacimientos dentro de los refugios ecológicos del ártico, así como a ir a la guerra no sólo contra Irak, sino también contra Irán, lo que representa millones de dólares de ganancias para el complejo industrial-militar y muchos otros contratistas. En ese mismo sentido, están dispuestos a ocasionar problemas y conflictos internos en Venezuela e incluso en México, a fin de que el sector petrolero de ambos países vaya quedando poco a poco en manos de las grandes corporaciones petroleras norteamericanas. En síntesis, tanto las grandes trasnacionales de la industria como las élites gobernantes — especialmente de EE.UU. — intentarán exprimir hasta el último dólar de ganancia antes de que el petróleo se acabe, sin importar los costos ambientales o humanos que esto pueda acarrear.

5. De acuerdo con la otra parte de la hipótesis central, acerca de la entrada en crisis del actual paradigma, tal crisis efectivamente se está convirtiendo en un generador de conflictos internacionales. Lo anterior debido por un lado a que se está intensificando la competencia especialmente entre EE.UU., Rusia y China por el acceso y control de las últimas grandes reservas de petróleo ubicadas de manera principal en el Golfo Pérsico y en la Cuenca del Mar Caspio. Al mismo tiempo que se incrementa constantemente la dependencia mundial por este recurso y se van sumando nuevos grandes consumidores como China e India entre otros, además del aumento en el consumo de este recurso por parte del resto de los países desarrollados. Pero por el otro lado y de manera más profunda, la generación de conflicto se debe a que los grupos tanto estatales como corporativos que controlan y se benefician de la explotación y distribución de este noble recurso, pretenden retardar la caída y sostener este paradigma que se desquebraja a cualquier costo.

Otro aspecto que refleja la tensión que se genera alrededor de la ruptura de este paradigma es la cruenta guerra comercial dentro de la industria terminal automotriz mundial, en la que las empresas trasnacionales de Japón y la Unión Europea le disputan los mayores mercados a las corporaciones estadounidenses. Una competencia en la que las empresas japonesas que están a la vanguardia, seguidas de las europeas, debido a factores como: a) tecnología superior con respecto a su sector de máquinas-herramienta, sobre todo los máximos avances en robótica, b) una mayor flexibilidad y eficiencia en sus plantas de producción, c) nuevos esquemas de explotación de los trabajadores y d) un mayor avance tecnológico en cuanto a eficiencia energética a raíz del *shock* petrolero de 1973; están ganándole terreno a sus similares estadounidenses incluso dentro de su propio mercado, el de EE.UU. Sin embargo, lo que en el fondo esta guerra comercial automotriz refleja es el intento desde hace varias décadas de Japón y los países de la Unión Europea de romper con la dependencia en el consumo de petróleo, recurso del que carecen y cuyo acceso en sus más grandes yacimientos es controlado en su mayoría por EE.UU. Es así que estos países desarrollados están encontrando el camino para escapar del paradigma y su ruptura, pero también y en un sentido más profundo, están escapando del control político y económico que EE.UU. ha ejercido desde el fin de la Segunda Guerra Mundial. Por lo tanto, en la medida en que los mencionados países escapen cada vez más de la dependencia del petróleo y por lo

tanto del control estadounidense, la probabilidad de que crezca la tensión política entre éstos es mayor.

Por otro lado, la presión de EE.UU. sobre los países poseedores de hidrocarburos en el Continente Americano se ha incrementado en los últimos años a fin de que mantengan un alto ritmo de producción y exportación de crudo hacia su territorio. De manera especial, la presión que ejerce EE.UU. sobre México y su sector petrolero es considerable, sobre todo a raíz de la crisis energética de 1973, la crisis deudora de 1982 y sus posteriores consecuencias que llevaron a los gobiernos mexicanos a seguir los lineamientos del BM y del FMI, así como a la firma del TLCAN en la administración de Carlos Salinas y el Acuerdo Marco en la de Ernesto Zedillo.

Se puede concluir por lo tanto que el escenario de ruptura violenta del actual paradigma “Detroit-Houston” está presente y se está manifestando desde ahora, con EE.UU. y sus intereses privados petroleros estrechamente conectados con los del complejo industrial-militar, como pieza central en la generación de conflictos internacionales diplomáticos, políticos y militares.

6. La situación de México ante este escenario de ruptura de paradigma es crítica. En primer lugar, *Pemex* camina de manera inversa a comparación de las grandes empresas energéticas. Lentamente se está quedando sin el financiamiento necesario para reinvertir en sí misma, al mismo tiempo de que está siendo desintegrada por partes. Aunado a esto, se calcula que la producción nacional de crudo tocó techo en el 2004, lo que ya empieza a reflejarse en una disminución en la producción del crudo ligero. En segundo lugar, la industria terminal automotriz orientada principalmente al mercado exterior, dominada por las grandes trasnacionales del sector, a pesar de que nos ha convertido en una potencia exportadora a nivel mundial, ha retrocedido en su proceso de integración a la economía nacional debido a la reestructuración mundial de ésta en los últimos años. Asimismo, cualquier conversión tecnológica e introducción en el mercado mexicano de automóviles con base en tecnologías limpias alternativas a los combustibles fósiles, depende casi completamente de las decisiones e intereses de estas grandes corporaciones y sus necesidades. En tercer lugar, la realidad energética nacional muestra que somos un país extremadamente dependiente en el petróleo, tanto para el consumo de los diferentes sectores como para la generación de electricidad. Por lo tanto, considerando el futuro agotamiento de nuestras reservas nacionales de petróleo, existe una gran vulnerabilidad energética a futuro al no estarse desarrollando a gran escala fuentes y tecnologías alternativas para la producción de energía primaria. Actualmente el petróleo contribuye con el 71 % de la producción de energía primaria nacional de la cual casi la mitad de esta energía primaria generada por éste, es exportada a EE.UU. Este mismo recurso además contribuye con más del 35 % para la generación de electricidad del Sistema Eléctrico Nacional y cubre en un 90 % la demanda de combustible de todo el sector transporte, dentro del cual, el subsector del transporte carretero supera ya los 21 millones de vehículos — registrados — y es probable que pueda duplicar su tamaño en menos de 15 años.

**En otras palabras, si no reducimos drásticamente nuestra dependencia en el petróleo para nuestro consumo energético, especialmente para el transporte y tampoco hacemos un uso racional de nuestros limitados hidrocarburos en los próximos años, estaremos cayendo en no más de cinco años en una peligrosa dependencia energética similar a la del vecino del norte, pero con la diferencia**



**de que no somos una superpotencia para ir a pelear por el acceso a este recurso a los últimos grandes yacimientos del mundo.**

## **Recomendaciones**

A pesar de las condiciones adversas que se vislumbran en el panorama tecnológico, industrial y financiero nacional, la actual etapa de transición hacia un nuevo paradigma abre posibilidades que aún estamos a tiempo de aprovechar siempre y cuando sepamos utilizar nuestro relativo reducido margen de acción y nuestra imaginación. Una de estas formas se puede dar desarrollando una visión crítica de largo alcance tanto hacia atrás en los procesos históricos, como hacia delante en la construcción de prospectiva hacia el futuro. Sin embargo, la clave está en la acción concreta en el presente bajo el análisis constante y despierto del entorno nacional e internacional, recordando que como sujetos podemos hasta cierto grado determinar nuestra realidad así como ésta nos determina a nosotros.

Existen los elementos básicos y el personal calificado en materia de investigación y desarrollo, así como el potencial y la capacidad de nuestras grandes paraestatales del sector energético y sus cuadros técnicos, sólo hace falta visión y voluntad por parte del sector público y la clase política, para trabajar con los diversos sectores de la sociedad civil. Sectores que están ávidos de aprovechar nuevos espacios de participación para crear e impulsar proyectos conjuntos que generen un punto de partida sólido que nos lleve hacia una transición paradigmática menos desastrosa en términos económicos, políticos, sociales y ambientales, como sería el caso de seguir apostándole sólo a la producción y exportación del cada vez más escaso petróleo crudo, sin tratar de aprovechar el gran potencial que ofrecen las energías renovables. En este sentido, algunas recomendaciones son las siguientes:

1. Impulsar de manera urgente un debate serio a nivel nacional en torno a nuestra situación energética y nuestras alternativas con todos los sectores involucrados en el sector energético nacional: sindicatos de trabajadores, profesionistas, centros de investigación, especialistas en la materia, directivos de nuestras grandes paraestatales, el gobierno federal, y los diputados y senadores en el Congreso, entre otros. Lo anterior con el fin de llegar a una verdadera política de Estado en materia energética con el consenso de todos estos sectores mencionados. Una política energética integral y coherente, que considere en primer lugar los recursos energéticos con los que contamos y las tecnologías a nuestro alcance y en segundo lugar, que contemple lo que más conviene al genuino interés nacional en lugar de favorecer el interés privado de las grandes trasnacionales.
2. Reducir drásticamente nuestra dependencia en derivados del petróleo para el sector transporte mediante: a) la introducción de autos híbridos en grandes cantidades que sustituyan y renueven el parque vehicular menos eficiente, b) la reactivación del sistema ferroviario para pasajeros a nivel nacional, c) la expansión de los sistemas de transporte eléctrico colectivo en todos los centros urbanos del país, y d) el acondicionamiento y construcción de vías de tránsito seguras para ciclistas en dichos centros urbanos. Todo lo anterior también reducirá las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.
3. Reconfigurar algunas refinerías o crear nuevas para la producción de combustibles de buena calidad y de bajo costo — combustóleo y Fondos de

Torre de Alto Vacío (FTAV) — para el consumo de las plantas termoeléctricas y las de ciclo combinado, en las que el gas natural puede ser sustituido.

4. Reducir en no más del 15 % nuestras exportaciones de petróleo crudo a EE.UU. a fin de que ese crudo sea procesado aquí en la producción de gasolinas y de productos petroquímicos, reduciendo así la importación de ambos productos del exterior. Al mismo tiempo, enviar lo mejor y más experimentado de nuestro cuerpo diplomático al vecino país del norte a fin de amortiguar las tensiones que se generen a raíz de tal reducción de nuestras exportaciones de crudo.
5. Reducir la carga fiscal de Pemex en un 30 % para que la paraestatal pueda rehabilitarse financieramente e invertir con urgencia en mantenimiento y tecnología, de manera especial en los sectores de refinación y petroquímica, con el objetivo de elevar la productividad, y por lo tanto, incrementar las utilidades para poder así continuar contribuyendo a la federación y rehabilitándose financieramente.
6. Detener definitivamente la instalación de más plantas generadoras de electricidad de ciclo combinado de productores independientes y en cambio, operar las termoeléctricas de CFE y las refinerías de Pemex al 100 % de su capacidad instalada. Al mismo tiempo, invertir en tecnologías y sistemas de captura de carbono para no aumentar la emisión de gases de invernadero a la atmósfera a causa de la operación de tales plantas y refinerías.
7. Contrario de cómo se viene haciendo, fortalecer financieramente a nuestros grandes centros de investigación y desarrollo tecnológico como el Instituto Mexicano del Petróleo, los distintos centros de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México y del Instituto Politécnico Nacional, así como el Instituto Nacional de Investigación Nuclear entre muchos otros, para que puedan cumplir su papel histórico como motores del desarrollo científico-tecnológico en México.
8. Elaborar estudios científicos para determinar los costos económicos, sociales y ambientales a causa del desarrollo intensivo de cultivos agrícolas propicios para la producción de biocombustibles orgánicos, capaces de sustituir a derivados del petróleo. Como por ejemplo: reactivar los ingenios azucareros como los del estado de Morelos, por mencionar algunos, y recuperar el cultivo de la caña de azúcar para la producción de metanol, siempre y cuando se evalúen los efectos negativos como la deforestación o la erosión de los suelos.
9. Por último, promover constantes campañas por todos los medios de comunicación posibles a fin de impulsar una cultura y una conciencia entre la población del país basada en valores de conservación y uso eficiente de la energía.

## Anexo

### Celdas de combustible de hidrógeno

Las celdas de combustible están directamente relacionadas con las baterías primarias convencionales (en las que un *casing* de zinc reacciona con dióxido de manganeso para producir electricidad) y con las baterías secundarias recargables (que utilizan plomo y dióxido de plomo o níquel y cadmio para almacenar electricidad). Pero a diferencia de una batería primaria que simplemente se gasta después de que el *casing* de zinc se agota y mientras que una batería secundaria debe ser periódicamente recargada, una celda de combustible sigue funcionando al seguirse suministrando combustible, (por ejemplo hidrógeno) de manera similar al funcionamiento de un MCI o una turbina de gas.

Una sola celda de combustible es esencialmente un “sándwich electroquímico” de tan sólo una fracción de pulgada de ancho, con un ánodo cargado negativamente de un lado, un cátodo cargado positivamente del otro y un electrolito en medio (un ácido acuoso o una solución alcalina, o una membrana sólida de plástico que permita la migración de átomos de hidrógeno eléctricamente cargados desde el ánodo al cátodo). Muchas celdas individuales pueden apilarse juntas para producir una cantidad utilizable de electricidad.

Las celdas de combustible operan de manera casi silenciosa generando corriente directa de bajo voltaje a partir de la reacción electroquímica catalíticamente inducida entre un combustible — hidrógeno o un portador rico en hidrógeno como el gas natural — y un oxidante — oxígeno, ya sea tomado del ambiente o almacenado en contenedores especiales por separado —. Cualquier ruido asociado con el funcionamiento de las celdas, es originado por el equipo auxiliar como: bombas para transportar el combustible a través del sistema y para remover el agua producida en la reacción, algún tipo de compresor para enfriar las celdas y dirigir el oxígeno hacia las celdas y probablemente un humidificador (requerido en ciertos tipos de celdas como las PEM).

Los sistemas prácticos de celdas de combustible son muy complejos de diseñar y de construir, especialmente aquellos pequeños para autos, camiones y autobuses en los cuales deben resistir los golpes de las irregularidades del camino así como las variaciones de temperatura.

En una celda de combustible de hidrógeno y oxígeno con un electrolito ácido, el hidrógeno molecular gaseoso es alimentado por el lado del ánodo. Los electrones son arrancados de las moléculas de hidrógeno dejando iones de hidrógeno positivamente cargados. Estos iones migran a través de la capa de electrolito hacia el cátodo positivamente cargado donde se combinan con oxígeno para formar agua. Al mismo tiempo que esto sucede, los electrones liberados (la corriente eléctrica) fluyen del ánodo a través de un alambre u otro material metálico hacia el cátodo, efectuando trabajo (por ejemplo; operando un motor eléctrico, encendiendo un foco o alimentando un teléfono celular).

Otros materiales además del hidrógeno pueden servir también como portadores de energía iónica por ejemplo: el carbono y óxidos de varios elementos. En teoría, cualquier sustancia capaz de oxidación química que puede ser suministrada continuamente (como fluido), puede ser quemada como combustible en el ánodo de una celda de combustible.

Existen distintos tipos de celdas de combustible diferenciados a partir de sus electrolitos y por el rango de temperatura dentro del que operan. Tenemos así los siguientes tipos: alcalinas, de membrana de intercambio de protones (PEM), de ácido fosfórico, de óxido sólido y de carbonato fundido. En este caso las que nos interesan son

las de membrana de intercambio de protones (PEM) las cuales operan de la siguiente manera:

Este tipo de celdas de combustible operan entre los 50°C y 80°C, su rango de eficiencia va del 50 al 60 % y utilizan membranas de tipo polímero. Celdas más avanzadas de este tipo que darán mayor rendimiento están siendo actualmente desarrolladas. Estas celdas de combustible tipo PEM, son las celdas adecuadas para la transportación debido a su rápido arranque (pueden producir cantidades utilizables de energía casi instantáneamente aún estando cerca del punto de congelamiento del agua), su alta densidad energética y su relativa suavidad.<sup>363</sup>

### **Cronología de la organización *Ballard Power Systems Inc.***

Ballard Power Systems Inc., fue fundada en 1979 bajo el nombre de Ballard Research Inc. con el objetivo de llevar a cabo investigación y desarrollo alrededor de las baterías de litio de alta energía. En 1983, empezó a desarrollar celdas de combustible tipo PEM, para 1989 ya contaban con celdas de este tipo y de 1992 a 1994 fueron desarrollados sistemas de prototipos a mediana y gran escala para demostrar esta tecnología. Estos sistemas han evolucionado desde entonces hasta prototipos pre-comerciales y productos ya comerciales comprobando la viabilidad de estas celdas de combustible. Ballard lanzó su primer producto comercial de celdas de combustible, el llamado Nexa power module en el 2001. Actualmente, esta corporación es reconocida como el líder mundial en el desarrollo, manufactura y comercialización de celdas de combustible de hidrógeno con cero emisiones contaminantes. Actualmente comercializa motores a base de celdas de combustible para su aplicación a la transportación, así como sistemas de celdas de combustible para productos portátiles y estacionarios. Aparte de lo anterior, también está comercializando sistemas eléctricos de propulsión para vehículos con celdas de combustible y otros tipos, productos de conversión de energía y también provee de materiales de fricción para componentes del tren de poder para la industria automotriz.<sup>364</sup>

### **Cronología de la organización *Moteur Développement International (MDI)***

1991	Constitución de la compañía.
1993	El Sr Guy Nègre empieza a trabajar en la idea de un motor de baja contaminación con un sistema de admisión rotativo. Para determinar el precio de las acciones de MDI en aquel primer momento, se hizo una evaluación de las patentes.
1994	Prototipos con cámaras independientes. Optimización de los ciclos del motor.
1995	Pruebas en el banco de pruebas del prototipo bi energía EV3: petróleo para largos recorridos y aire en la ciudad. Seguridad de que un nivel de contaminación 0 se puede conseguir.
1996	El motor EV3 se monta en un coche Citroen AX de serie. Primeras pruebas en carretera y primeros reportajes de televisión.
1997	Concepción de un vehículo para el motor mono energía con un depósito reducido debajo del chasis. Presentación en Francia del TOP ("Taxi 0 Pollution - <i>Taxi Cero Contaminación</i> ) La autonomía en ciclo urbano se acerca a los 200Km.
1998	El Taxi TOP circula en las calles de la ciudad francesa de Brignoles. Varios reportajes en televisión y en otros medios de comunicación. El concepto MDI atrae la atención de numerosos expertos.
1999	La estrategia para la expansión comercial se define: fabricación y comercialización se harán a través de concesionarios/fabricantes en pequeñas unidades de producción que podrán producir entre 2000 y 8000 coches al año: es el concepto de ' <b>Fábrica llave en mano</b> '. Diferentes mejoras técnicas. Primeros contratos firmados.

<sup>363</sup> Ver Peter Hoffmann, *opus cit*, pp. 154-157

<sup>364</sup> ver <http://www.ballard.com/>

2000	<p>Compra de terrenos y edificios industriales. MDI se traslada a una zona industrial más importante en el sur de Francia. Preparación de los procesos en serie y definición de las herramientas industriales. Más mejoras técnicas.</p> <p>Presentación oficial del vehículo en Barcelona, el 20 de Julio 2000 con la presencia del Consejero de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya D. Felip Puig</p>
2001	<p>Trabajos en carrocería, suspensiones, chasis y en la disposición de la nueva fábrica de series prevista para el año siguiente.</p> <p>Presentación de la tecnología MDI para toda sudamérica en Sao Paulo, Brasil. Primeros contactos institucionales firmes en Sudamérica. Venta de 10 zonas de implantación de MDI en Italia.</p>
2002	<p>Preparación de los procesos previos a la homologación. Planificación de la fábrica piloto. Expansión comercial mundial iniciada. Investigación de nuevas aplicaciones de la tecnología MDI. Primeros trabajos sobre transporte público. Inicio de las obras de la primera fábrica de serie. Trabajos sobre el motor eléctrico/alternador</p> <p>Presentación pública de la tecnología en Londres. El Ministro de medio ambiente inglés Michael Meacher abre la conferencia con más de cien empresarios y medios de comunicación.</p>
2003	<p>Estandarización del proceso de montaje de futuras fábricas. Preparación de gama de modelos. Investigación y primeros prototipos del MiniCat's, un vehículo de reducidas medidas basado en la misma tecnología. Investigación sobre motores de 8 cilindros para el transporte público. Primeros esbozos del MultiCat's e instalación interior de la fábrica piloto en Francia. Firma de nuevos contratos para diferentes países.</p> <p>Presentación de los coches y test público en Barcelona con 300 empresarios del mundo entero y los principales medios de comunicación.</p>

### Motor de combustión interna

Los motores que convierten la energía calorífica en fuerza y movimiento mecánicos se llaman motores térmicos, los cuales se clasifican en motores de combustión interna y motores de combustión externa, dependiendo de si la fuente de calor se encuentra dentro o fuera del motor.<sup>365</sup>

### Balance Nacional de Energía 2004

Consumo Final de energía por sector 2004 (petajoules)

Descripción	REALES-ANUAL	
	PJ	2004
<b>Consumo final total</b>		<b>4,424.332</b>
Consumo no energético total		282.979
Petroquímica de PEMEX		192.733
Otros sectores		90.246
Consumo energético total		4,141.352
Residencial		731.933
Comercial		118.878
Público		22.637
Transporte		1,911.881

<sup>365</sup> Investigación sobre energía: Orientaciones y recomendaciones para los países en desarrollo, Ed. El Colegio de México, México D.F. 1991, p. 155.

Autotransporte	1,733.045
Aéreo	117.769
Marítimo	32.629
Ferroviario	24.639
Eléctrico	3.798
Agropecuario	118.604
Industrial	1,237.420
Siderurgia	219.798
Química	118.483
Azúcar	115.900
Petroquímica de PEMEX	28.274
Cemento	133.767
Minería	66.237
Celulosa y papel	38.188
Vidrio	37.059
Cerveza y malta	17.693
Fertilizantes	4.205
Automotriz	8.306
Aguas envasadas	10.884
Construcción	7.958
Hule	7.383
Aluminio	4.045
Tabaco	0.397
Otras ramas	418.843

Fuente: Sistema de Información Energética con información de la Encuesta sobre el Consumo de Energía en el Sector Industrial, SENER.

## Exportación de Energía 2004 (petajoules)

Descripción	REALES-ANUAL	
	PJ	2004
<b>Total</b>		<b>4,456.110</b>
<b>Energía primaria</b>		<b>4,126.550</b>
Carbón		0.032
Petróleo crudo		4,124.062
Condensados		2.456
<b>Energía secundaria</b>		<b>329.560</b>
Coque		0.047
Coque de carbón		0.047
Coque de petróleo		0.000
Gas licuado		0.340
Gasolinas		148.759
Querosenos		13.775
Diesel		16.209
Combustóleo		140.663
Productos no energéticos		6.145
Gas natural		0.000
Electricidad		3.622

Fuente: Sistema de Información Energética con información de SENER.

## Producción de energía primaria 2004 (petajoules)

REALES-ANUAL		
Descripción	PJ	2004
<b>Total</b>		<b>10,330.774</b>
Carbón		198.847
Hidrocarburos		9,359.645
Petróleo crudo		7,432.559
Condensados		178.345
Gas no asociado		564.511
Gas asociado		1,184.230
Electricidad		421.809
Nucleoenergía		100.634
Hidroenergía		254.391
Geoenergía		66.722
Energía eólica		0.061
Biomasa		350.474
Bagazo de caña		92.063
Leña		258.411

Fuente: Sistema de Información Energética con información de SENER.

## Consumo de energía para generación eléctrica en el sistema eléctrico nacional 2004 (petajoules)

REALES-ANUAL		
Descripción	PJ	2004
<b>Total</b>		<b>1,965.596</b>
Carbón mineral		236.122
Nucleoenergía		100.634
Hidroenergía		254.391
Geoenergía		66.722
Energía eólica		0.061
Diesel		14.662
Combustóleo		636.252
Gas natural		656.751
<b>Centrales CFE y LFC</b>		<b>1,636.722</b>
Carbón mineral		236.122
Nucleoenergía		100.634
Hidroenergía		254.391
Geoenergía		66.722
Energía eólica		0.061
Diesel		14.402
Combustóleo		636.252
Gas natural		328.137
Diesel		0.260
Gas natural		328.614

Fuente: Sistema de Información Energética con información del Balance Nacional de Energía, SENER.

## Parque vehicular en América del Norte 2003

	Año	Canadá	México	Estados Unidos
<b>Transporte carretero</b>	<b>2003</b>	<b>18,560,202</b>	<b>21,238,641</b>	<b>236,760,033</b>
Vehículos personales	2003	17,898,502	14,448,388	228,071,485
Automóviles de pasajeros	2003	11,076,639	14,006,708	135,669,897
Motocicletas	2003	373,362	441,680	5,370,035
Camionetas	2003	6,448,501	ND	87,031,553
Autobuses	2003	72,699	298,764	776,550
Vehículos comerciales de carga	2003	589,001	6,491,489	7,912,018
Camiones unitarios	2003	419,704	ND	5,666,933
Tractores	2003	169,297	ND	2,245,085

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, <http://portal.sct.gob.mx>

## Las diez empresas más grandes del mundo 1991-2003 (datos recabados de la revista *Fortune*)

Año	Las 10 más grandes del mundo	Ingresos	Ganancias	Activos	Equidad entre accionistas	Empleados
1991 (59)	<b>GM</b>	<b>123,780.1</b>	<b>(4,452.8)</b>	<b>184,325.5</b>	<b>27,327.6</b>	<b>756,300</b>
	<b>Shell</b>	<b>103,834.8</b>	<b>4,249.3</b>	<b>105,307.7</b>	<b>53,890.1</b>	<b>133,000</b>
	<b>Exxon</b>	<b>103,242.0</b>	<b>5,600.0</b>	<b>87,560.0</b>	<b>34,927.0</b>	<b>101,000</b>
	<b>Ford</b>	<b>88,962.8</b>	<b>(2,258.0)</b>	<b>174,429.4</b>	<b>22,690.3</b>	<b>332,700</b>
	<b>Toyota</b>	<b>78,061.3</b>	<b>3,143.2</b>	<b>65,178.7</b>	<b>33,197.6</b>	<b>102,423</b>
	Int Busines	65,394.0	(2,827.0)	92,473.0	37,006.0	344,553
	IRI	64,095.5	(254.1)	N.A.	N.A.	407,169
	GE	60,236.0	2,636.0	168,259.0	21,683.0	284,000
	<b>BP</b>	<b>58,355.0</b>	<b>802.8</b>	<b>59,323.9</b>	<b>16,648.5</b>	<b>111,900</b>
	<b>Daimler B</b>	<b>57,321.3</b>	<b>1,129.4</b>	<b>49,811.8</b>	<b>11,996.1</b>	<b>379,252</b>
1992 (57)	<b>Pemex</b>	<b>19,165.2</b>	<b>652.2</b>	<b>50,788.5</b>	<b>40,393.2</b>	<b>166,896</b>
	<b>GM</b>	<b>132,774.9</b>	<b>(23,498.3)</b>	<b>191,012.8</b>	<b>6,225.6</b>	<b>750,000</b>
	<b>Exxon</b>	<b>103,547.9</b>	<b>4,770.0</b>	<b>85,030.0</b>	<b>33,776.0</b>	<b>95,000</b>
	<b>Ford</b>	<b>100,785.6</b>	<b>(7,385.0)</b>	<b>180,545.2</b>	<b>14,752.9</b>	<b>325,333</b>
	<b>Shell</b>	<b>98,935.3</b>	<b>5,408.0</b>	<b>100,354.3</b>	<b>52,953.3</b>	<b>127,000</b>
	<b>Toyota</b>	<b>79,114.2</b>	<b>1,812.6</b>	<b>76,131.8</b>	<b>37,490.1</b>	<b>108,167</b>
	IRI	67,547.4	(3,811.2)	N.A.	N.A.	400,000
	Int Busines	65,096.0	(4,965.0)	86,705.0	27,624.0	308,010
	<b>Daimler B</b>	<b>63,339.5</b>	<b>928.6</b>	<b>53,209.9</b>	<b>11,416.3</b>	<b>376,467</b>
	GE	62,202.0	4,725.0	192,876.0	23,459.0	268,000
Hitachi	61,465.5	619.3	76,667.6	25,768.3	331,505	
1993 (42)	<b>Pemex</b>	<b>21,292.8</b>	<b>1,070.6</b>	<b>49,860.0</b>	<b>36,505.4</b>	<b>125,000</b>
	<b>GM</b>	<b>133,621.9</b>	<b>2,465.8</b>	<b>188,200.9</b>	<b>5,597.5</b>	<b>701,800</b>
	<b>Ford</b>	<b>108,521.0</b>	<b>2,529.0</b>	<b>198,938.0</b>	<b>15,574.0</b>	<b>322,200</b>
	<b>Exxon</b>	<b>97,825.0</b>	<b>5,280.0</b>	<b>84,145.0</b>	<b>34,792.0</b>	<b>91,000</b>
	<b>Shell</b>	<b>99,134.4</b>	<b>4,505.2</b>	<b>99,664.6</b>	<b>51,505.6</b>	<b>117,000</b>
	<b>Toyota</b>	<b>85,283.2</b>	<b>1,473.9</b>	<b>88,150.0</b>	<b>44,593.1</b>	<b>109,279</b>
	Hitachi	68,581.8	605.0	87,217.7	28,898.1	330,637
	Int Busines	62,716.0	8,101.0	81,113.0	19,738.1	267,196
	Matsushita	61,384.5	227.0	80,006.2	32,118.6	254,059
	GE	60,823.0	4,315.0	251,506.0	25,824.0	222,000
<b>Daimler B</b>	<b>59,102.0</b>	<b>364.0</b>	<b>52,271.3</b>	<b>10,108.7</b>	<b>366,736</b>	
1994	<b>Pemex</b>	<b>26,572.9</b>	<b>970.8</b>	<b>49,294.0</b>	<b>34,710.9</b>	<b>166,951</b>
	<b>Mitsubishi</b>	<b>175,853.6</b>	<b>218.7</b>	<b>109,256.0</b>	<b>11,764.8</b>	<b>36,000</b>
	Mitsui	171,490.5	263.8	82,461.8	6,592.4	80,000
	Itochu	167,824.7	81.6	74,062.9	5,138.5	7,345
	Sumitomo	162,475.9	73.2	58,973.6	8,074.8	22,000



(83)	<b>GM</b>	<b>154,951.2</b>	<b>4,900.6</b>	<b>198,598.7</b>	<b>12,823.8</b>	<b>692,800</b>
	Marubeni	150,187.4	104.4	78,802.8	5,532.0	9,911
	<b>Ford</b>	<b>128,439.0</b>	<b>5,308.0</b>	<b>219,354.0</b>	<b>21,659.0</b>	<b>337,778</b>
	<b>Exxon</b>	<b>101,459.0</b>	<b>5,100.0</b>	<b>87,862.0</b>	<b>37,415.0</b>	<b>86,000</b>
	Nissho I	100,875.5	52.7	56,412.6	2,804.2	17,008
	<b>Shell</b>	<b>94,881.3</b>	<b>6,235.6</b>	<b>108,300.0</b>	<b>56,375.2</b>	<b>106,000</b>
	<b>Pemex</b>	<b>28,194.7</b>	<b>985.5</b>	<b>37,843.8</b>	<b>22,203.1</b>	<b>119,928</b>
1995 (140)	<b>Mitsubishi</b>	<b>184,356.2</b>	<b>346.2</b>	<b>91,920.6</b>	<b>10,950.0</b>	<b>36,000</b>
	Mitsui	181,518.7	314.8	68,770.9	5,553.9	80,000
	Itochu	169,164.6	121.2	65,708.9	4,271.1	7,182
	<b>GM</b>	<b>168,828.6</b>	<b>6,880.7</b>	<b>217,123.4</b>	<b>23,345.5</b>	<b>709,000</b>
	Sumitomo	167,530.7	210.5	50,268.9	6,681.0	6,193
	Marubeni	161,057.4	156.6	71,439.3	5,239.1	6,702
	<b>Ford</b>	<b>137,137.0</b>	<b>4,139.0</b>	<b>243,283.0</b>	<b>24,547.0</b>	<b>346,990</b>
	<b>Toyota</b>	<b>111,052.0</b>	<b>2,662.4</b>	<b>106,004.2</b>	<b>49,691.6</b>	<b>146,855</b>
	<b>Exxon</b>	<b>110,009.0</b>	<b>6,470.0</b>	<b>91,296.0</b>	<b>40,436.0</b>	<b>82,000</b>
	<b>Shell</b>	<b>109,833.7</b>	<b>6,904.6</b>	<b>118,011.6</b>	<b>58,986.4</b>	<b>104,000</b>
	<b>Pemex</b>	<b>22,330.2</b>	<b>1,522.7</b>	<b>31,581.2</b>	<b>16,356.8</b>	<b>124,703</b>
1996 (97)	<b>GM</b>	<b>168,369.0</b>	<b>4,963.0</b>	<b>222,142.0</b>	<b>23,418.0</b>	<b>647,000</b>
	<b>Ford</b>	<b>146,991.0</b>	<b>4,446.0</b>	<b>562,867.0</b>	<b>26,762.0</b>	<b>371,702</b>
	Mitsui	144,942.8	321.9	61,144.5	5,391.5	41,694
	<b>Mitsubishi</b>	<b>140,203.7</b>	<b>394.1</b>	<b>77,871.5</b>	<b>8,864.0</b>	<b>35,000</b>
	Itochu	135,542.1	110.9	59,179.6	3,961.3	6,999
	<b>Shell</b>	<b>128,174.5</b>	<b>8,887.1</b>	<b>124,373.4</b>	<b>63,126.6</b>	<b>101,000</b>
	Marubeni	124,026.9	178.6	60,865.4	4,134.9	65,000
	<b>Exxon</b>	<b>119,434.0</b>	<b>7,510.0</b>	<b>95,527.0</b>	<b>43,542.0</b>	<b>79,000</b>
	Sumitomo	119,281.3	(1,292.89)	43,506.3	4,500.3	26,200
	<b>Toyota</b>	<b>108,702.0</b>	<b>3,426.2</b>	<b>102,417.0</b>	<b>45,762.4</b>	<b>150,736</b>
<b>Pemex</b>	<b>28,429.5</b>	<b>2,170.5</b>	<b>39,648.9</b>	<b>19,793.3</b>	<b>120,945</b>	
1997 (102)	<b>GM</b>	<b>178,174.0</b>	<b>6,198.0</b>	<b>228,888.0</b>	<b>17,506.0</b>	<b>608,000</b>
	<b>Ford</b>	<b>153,627.0</b>	<b>6,920.0</b>	<b>279,097.0</b>	<b>30,734.0</b>	<b>363,892</b>
	Mitsui	142,688.3	268.7	55,070.5	5,272.1	40,000
	<b>Mitsubishi</b>	<b>128,922.3</b>	<b>388.1</b>	<b>71,407.8</b>	<b>7,569.4</b>	<b>36,000</b>
	<b>Shell</b>	<b>128,141.7</b>	<b>7,758.2</b>	<b>113,781.4</b>	<b>59,981.8</b>	<b>105,000</b>
	Itochu	126,631.9	(773.9)	56,307.9	2,956.6	6,675
	<b>Exxon</b>	<b>122,379.0</b>	<b>8,460.0</b>	<b>96,064.0</b>	<b>43,660.0</b>	<b>80,000</b>
	Wal-Mart	119,299.0	3,526.0	45,525.0	18,502.0	825,000
	Marubeni	111,121.2	140.4	55,403.4	3,563.9	64,000
	Sumitomo	102,395.2	209.8	42,866.1	4,318.6	29,500
	<b>Pemex</b>	<b>28,565.5</b>	<b>1,003.0</b>	<b>42,715.5</b>	<b>19,610.7</b>	<b>121,220</b>
	1998 (174)	<b>GM</b>	<b>161,315.0</b>	<b>2,956.0</b>	<b>257,389.0</b>	<b>14,984.0</b>
<b>Daimler C</b>		<b>154,615.0</b>	<b>5,656.0</b>	<b>159,738.0</b>	<b>35,629.0</b>	<b>441,512</b>
<b>Ford</b>		<b>144,416.0</b>	<b>22,071.0</b>	<b>237,545.0</b>	<b>23,409.0</b>	<b>345,175</b>
Wal-Mart		139,208.0	4,430.0	49,271.0	21,112.0	910,000
Mitsui		109,372.9	233.0	56,264.2	5,678.8	32,981
Itochu		108,749.1	(266.7)	56,846.9	2,579.5	5,775
<b>Mitsubishi</b>		<b>107,184.4</b>	<b>244.0</b>	<b>74,664.7</b>	<b>8,016.7</b>	<b>36,000</b>
<b>Exxon</b>		<b>100,697.0</b>	<b>6,370.0</b>	<b>92,630.0</b>	<b>43,750.0</b>	<b>79,000</b>
GE		100,469.0	9,296.0	355,935.0	38,880.0	293,000
<b>Toyota</b>		<b>99,701.1</b>	<b>2,786.5</b>	<b>124,562.2</b>	<b>52,143.4</b>	<b>183,879</b>
<b>Pemex</b>		<b>20,891.1</b>	<b>(1,108.2)</b>	<b>42,782.3</b>	<b>17,552.5</b>	<b>131,433</b>
1999	<b>GM</b>	<b>176,558.0</b>	<b>6,002.0</b>	<b>273,921.0</b>	<b>20,059.0</b>	<b>388,000</b>
	Wal-Mart	166,809.0	5,377.0	70,245.0	25,848.0	1,140,000
	<b>ExxonMo</b>	<b>163,881.0</b>	<b>7,910.0</b>	<b>144,521.0</b>	<b>63,466.0</b>	<b>106,000</b>
	<b>Ford</b>	<b>162,558.0</b>	<b>7,273.0</b>	<b>276,229.0</b>	<b>27,537.0</b>	<b>364,550</b>
	<b>Daimler C</b>	<b>159,985.7</b>	<b>6,129.1</b>	<b>175,068.8</b>	<b>36,142.9</b>	<b>466,938</b>
	Mitsui	118,555.2	320.5	62,360.0	6,380.8	38,454
	<b>Mitsubishi</b>	<b>117,769.6</b>	<b>233.7</b>	<b>78,949.2</b>	<b>8,830.5</b>	<b>42,050</b>
	<b>Toyota</b>	<b>115,670.9</b>	<b>3,653.4</b>	<b>160,571.6</b>	<b>66,266.8</b>	<b>214,631</b>
	GE	111,630.0	10,717.0	405,200.0	42,557.0	340,000

(144)	Itochu <b>Pemex</b>	109,068.9 <b>25,783.1</b>	792.8 <b>1,906.8</b>	59,153.9 <b>51,692.0</b>	2,742.9 <b>18,692.0</b>	5,306 <b>132,785</b>
2000	<b>ExxonMo</b> Wal-Mart <b>GM</b> <b>Ford</b> <b>Daimler C</b> <b>Shell</b> <b>BP</b> GE <b>Mitsubishi</b> <b>Toyota</b> <b>Pemex</b>	<b>210,392.0</b> 193,295.0 <b>184,632.0</b> <b>180,598.0</b> <b>150,069.7</b> <b>149,146.0</b> <b>148,062.0</b> 129,853.0 <b>126,579.4</b> <b>121,416.2</b> <b>42,166.8</b>	<b>17,720.0</b> 6,295.0 <b>4,452.0</b> <b>3,467.0</b> <b>7,295.4</b> <b>12,719.0</b> <b>11,870.0</b> 12,735.0 <b>833.0</b> <b>4,262.6</b> <b>2,127.6</b>	<b>149,000.0</b> 77,895.0 <b>303,100.0</b> <b>284,421.0</b> <b>187,086.4</b> <b>122,498.0</b> <b>143,938.0</b> 437,006.0 <b>64,374.6</b> <b>139,801.5</b> <b>59,578.9</b>	<b>70,757.0</b> 31,108.0 <b>30,175.0</b> <b>18,610.0</b> <b>39,815.3</b> <b>57,086.0</b> <b>73,416.0</b> 50,492.0 <b>7,735.3</b> <b>56,772.8</b> <b>16,610.7</b>	<b>99,600</b> 1,244,000 <b>386,000</b> <b>345,991</b> <b>416,501</b> <b>90,000</b> <b>107,200</b> 341,000 <b>42,000</b> <b>215,648</b> <b>135,091</b>
(81)	<b>Pemex</b>	<b>42,166.8</b>	<b>2,127.6</b>	<b>59,578.9</b>	<b>16,610.7</b>	<b>135,091</b>
2001	Wal-Mart <b>ExxonMo</b> <b>GM</b> <b>BP</b> <b>Ford</b> <b>Enron</b> <b>Daimler C</b> <b>Shell</b> GE <b>Toyota</b> <b>Pemex</b>	219,812.0 <b>191,581.0</b> <b>177,260.0</b> <b>174,218.0</b> <b>162,412.0</b> <b>138,718.0</b> <b>136,897.3</b> <b>135,211.0</b> 125,913.0 <b>120,814.4</b> <b>39,400.0</b>	6,671.0 <b>15,320.0</b> <b>601.0</b> <b>8,010.0</b> <b>5,453.0</b> ----- <b>592.8</b> <b>10,852.0</b> 13,684.0 <b>4,925.1</b> <b>3,520.0</b>	83,375.0 <b>143,174.0</b> <b>323,969.0</b> <b>141,158.0</b> <b>276,543.0</b> ----- <b>184,671.4</b> <b>111,543.0</b> 495,023.0 <b>150,064.0</b> <b>61,100.0</b>	35,102.0 <b>73,161.0</b> <b>19,707.0</b> <b>74,367.0</b> <b>7,786.0</b> ----- <b>34,727.9</b> <b>56,160.0</b> 54,824.0 <b>55,268.4</b> <b>13,900.0</b>	1,383,000 <b>97,900</b> <b>365,000</b> <b>110,150</b> <b>352,748</b> <b>15,388</b> <b>372,470</b> <b>91,000</b> 310,000 <b>246,702</b> <b>138,701</b>
(92)	<b>Pemex</b>	<b>39,400.0</b>	<b>3,520.0</b>	<b>61,100.0</b>	<b>13,900.0</b>	<b>138,701</b>
2002	Wal-Mart <b>GM</b> <b>ExxonMo</b> <b>Shell</b> <b>BP</b> <b>Ford</b> <b>Daimler C</b> <b>Toyota</b> GE <b>Mitsubishi</b> <b>Pemex</b>	246,525.0 <b>186,763.0</b> <b>182,466.0</b> <b>179,431.0</b> <b>178,721.0</b> <b>163,871.0</b> <b>141,421.1</b> <b>131,754.2</b> 131,698.0 <b>109,386.1</b> <b>37,973.9</b>	8,039.0 <b>1,736.0</b> <b>11,460.0</b> <b>9,419.0</b> <b>6,845.0</b> <b>980.0</b> <b>4,460.0</b> <b>7,752.7</b> 14,118.0 <b>494.6</b> <b>3,155.5</b>	94,685.0 <b>370,782.0</b> <b>152,644.0</b> <b>152,691.0</b> <b>159,125.0</b> <b>289,357.0</b> <b>196,569.7</b> <b>174,922.6</b> 575,244.0 <b>68,290.7</b> <b>66,645.1</b>	39,337.0 <b>6,814.0</b> <b>74,597.0</b> <b>60,064.0</b> <b>69,409.0</b> <b>5,590.0</b> <b>36,636.7</b> <b>62,913.2</b> 63,706.0 <b>7,902.3</b> <b>9,623.0</b>	1,300,000 <b>350,000</b> <b>92,500</b> <b>116,000</b> <b>115,250</b> <b>350,321</b> <b>365,571</b> <b>264,096</b> 351,000 <b>43,370</b> <b>138,701</b>
(95)	<b>Pemex</b>	<b>37,973.9</b>	<b>3,155.5</b>	<b>66,645.1</b>	<b>9,623.0</b>	<b>138,701</b>
2003	Wal-Mart <b>BP</b> <b>ExxonMo</b> <b>Shell</b> <b>GM</b> <b>Ford</b> <b>Daimler C</b> <b>Toyota</b> GE <b>Total</b> <b>Pemex</b>	263,009.0 <b>232,571.0</b> <b>222,883.0</b> <b>201,728.0</b> <b>195,324.0</b> <b>164,505.0</b> <b>156,602.2</b> <b>153,111.0</b> 134,187.0 <b>118,441.4</b> <b>49,240.1</b>	9,034.0 <b>10,267.0</b> <b>21,510.0</b> <b>12,496.0</b> <b>3,822.0</b> <b>495.0</b> <b>507.0</b> <b>10,288.1</b> 15,002.0 <b>7,950.6</b> <b>3,766.4</b>	104,912.0 <b>177,572.0</b> <b>174,278.0</b> <b>168,091.0</b> <b>444,507.0</b> <b>304,594.0</b> <b>224,854.8</b> <b>211,852.9</b> 647,483.0 <b>100,859.7</b> <b>74,145.5</b>	43,623.0 <b>75,938.0</b> <b>89,915.0</b> <b>72,848.0</b> <b>25,268.0</b> <b>11,651.0</b> <b>43,491.9</b> <b>78,613.2</b> 79,180.0 <b>38,352.0</b> <b>4,081.1</b>	1,500,000 <b>103,700</b> <b>88,300</b> <b>119,000</b> <b>326,000</b> <b>327,531</b> <b>362,063</b> <b>264,410</b> 305,000 <b>110,783</b> <b>138,125</b>
(65)	<b>Pemex</b>	<b>49,240.1</b>	<b>3,766.4</b>	<b>74,145.5</b>	<b>4,081.1</b>	<b>138,125</b>

## Fuentes Documentales

### **Bibliografía**

Arteaga, Arnulfo, coordinador, Proceso de trabajo y relaciones laborales en la industria automotriz en México, Universidad Autónoma Metropolitana y Fundación Friedrich Ebert en México, México 1993, 253 pp.

Baran, Paul y Sweezy, Paul M., El Capital Monopolista, ensayo sobre el orden económico y social de Estados Unidos, Ed. Siglo XXI, 20ª edición, México 1988, 311 pp.

Betancourt, Rómulo El petróleo en Venezuela, Ed. Fondo de Cultura Económica, 2da edición, México 1976, 180 pp.

Brown, Flor G., La industria de autopartes mexicana: reestructuración reciente y perspectivas, División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión para América Latina y el Caribe, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID/IDRC) 1999.

Carrillo, Jorge y Ramírez, Miguel A., Reestructuración, eslabonamientos productivos y competencias laborales en la industria automotriz en México, Documento presentado en la XX Internacional LASA, Guadalajara, abril 17-19, 1997.

Cobb, Clifford W., The roads aren't free: estimating the full social costs of driving and the effects of accurate pricing, International Centre for Technology Assessment, EEUU 1999.

Chandler, Jr., Alfred D., The visible hand, the managerial revolution in american business, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London, England, thirteenth printing, United States 1995, 608 pp.

Clymer, Floyd, Treasury of foreign cars: old and new, Ed. Floyd Clymer, Estados Unidos 1957, 202 pp.

Coriat, Benjamin, El taller y el robot (ensayos sobre el fordismo y la producción en masa en la era de la electrónica), Ed. Siglo XXI, México 1992, 266 pp.

Decelis, Rafael, Misivas sin respuesta II, Ed. Costa-Amic Editores, México D.F., 2000, 430 pp.

Decreto para el apoyo de la competitividad de la industria automotriz terminal y el impulso al desarrollo del mercado interno de automóviles publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 2003, edición vespertina.

El Colegio de México, Investigación sobre energía: Orientaciones y recomendaciones para los países en desarrollo, Ed. El Colegio de México, México D.F. 1991, 347 pp.

Engler, Robert, The Politics of Oil, private power and democratic directions, Ed. The University of Chicago Press, Phoenix Books, Estados Unidos 1967, 565 pp.

González, Pablo C., Imperialismo y liberación, una introducción a la historia contemporánea de América Latina, Ed. Siglo XXI, 8ª edición, México 1990, 297 pp.

Hobsbawm, Eric John E., La era del imperio, 1875-1914, Ed. Gordon, Nueva York 1975, 386 pp.

Hobson, John A., Estudio del imperialismo, Ed. Alianza, Madrid 1981, 343 pp.

Hoffmann, Peter, Tomorrow's Energy: Hydrogen, Fuel Cells, and the Prospects for a Cleaner Planet, The MIT Press Cambridge, Massachusetts 4ª reimpresión, Londres 2002, 289 pp.

Ianni, Octavio, Imperialismo y cultura de la violencia, Ed. Siglo XXI, México 1970, 125 pp.

Klare, Michael T., Blood and oil, the dangers and consequences of america's growing dependency on imported petroleum, Metropolitan Books, New York 2004, 265 pp.

Krippendorff, Ekkehart, El sistema internacional como historia, introducción a las elaciones internacionales, Ed. Fondo de Cultura Económica, México 1985, 169 pp.

Kuhn, Thomas S., La estructura de las revoluciones científicas, México DF, Fondo de Cultura Económica, 1997, 13ª reimpresión, 319 pp.

Lafeber, Walter, The American Age: United States foreign policy at home and abroad since 1750, Ed. W.W. Norton & Company, Nueva York y Londres 1989, 759 pp.

Lifschitz, Edgardo, El complejo automotor en México y América Latina, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, México D.F. 1985, 219 pp.

Lynd, Robert y Lynd, Helen, Middletown in transition, Harcourt, Brace & Co., New York, 1937.

Meadows, Dennis L. et al., The limits to growth, Universe Books, New York, 1972.

Meiksins, Ellen W., Democracia contra capitalismo, la renovación del materialismo histórico, Ed. Siglo XXI, México 2000, 347 pp.

Meyer, Lorenzo y Morales, Isidro, Petróleo y nación: la política petrolera en México (1900-1987), Ed. Fondo de Cultura Económica, México D.F. 1990, 240 pp.

Mieres, Francisco, Crisis capitalista y crisis energética, Ed. Nuestro Tiempo, México 1979, 215 pp.

Mills, Wright C., La élite del poder, Ed. Fondo de Cultura Económica, 7ª reimpresión, México 1978, 388 pp.

Mowery, David C. y Rosenberg, Nathan, Paths of Innovation, Technological Change in 20<sup>th</sup>- Century America, Ed. Cambridge University Press, Estados Unidos 1998, 214 pp.

Nadal, Alejandro E., Arsenales nucleares: tecnología decadente y control de armamentos, El Colegio de México, México DF 1991, 438 pp.

Newcomb T. P. y Suppr., R. T., A technical history of the motor car, Ed. Adam Hilger, Bristol y Nueva York 1989, 430 pp.

Rifkin, Jeremy, La economía del hidrógeno (la creación de la red energética mundial y la redistribución del poder en la tierra), Ed. Paidós, Serie Estado y Sociedad 102, Barcelona 2002, 324 pp.

Roberts, Paul, The end of oil, on the edge of a perilous new world, Houghton Mifflin Company, Boston, New York 2004, 389 pp.

Sagasti, Francisco R., El factor tecnológico en la teoría del desarrollo económico, Ed. El Colegio de México, Jornadas 94 COLMEX, México 1981, 151 pp.

Sampson, Anthony, Las siete hermanas: las grandes compañías petroleras y el mundo que han creado, Ed. Grijalbo, México D.F. 1987, 405 pp.

Saxe-Fernández, John, Petróleo y Estrategia: México y Estados Unidos en el contexto de la política global, Ed. Siglo XXI, México D.F., 1980, 177 pp.

Saxe-Fernández, John, Petras, James, Veltmeyer, Henry y Nuñez, Omar, Globalización, imperialismo y clase social, Ed. Grupo Editorial Lumen, México y Buenos Aires 2001, 342 pp.

Saxe-Fernández, John, La compra-venta de México, Ed. Plaza Janés, México 2002, 598 pp.

Saxe-Fernández, John, Terror e Imperio: la hegemonía política y económica de Estados Unidos, Ed. Random House Mondadori, México D.F., 2006, 303 pp.

Secretaría de Economía, Decreto para el apoyo de la competitividad de la industria automotriz terminal y el impulso al desarrollo del mercado interno de automóviles, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 2003, edición vespertina.

Tanzer, Michael, Energéticos y política mundial, Ed. Nuestro tiempo, México D.F., 1975, 201 pp.

Vázquez Z., Josefina y Meyer, Lorenzo, México frente a los Estados Unidos, un ensayo histórico, 1776-2000, Ed. FCE, México DF 1995, 255 pp.

Wallerstein, Immanuel, Conocer el mundo, saber el mundo: el fin de lo aprendido, una ciencia social para el siglo XXI. Ed. Siglo XXI, México D.F. 2002, 306 pp.

Wahl, Jenny B., Oil slickers: how petroleum benefits at taxpayer's expense, Institute for Local Self Reliance, EEUU 1996.

Yergin, Daniel, La historia del petróleo: la lucha voraz por el dinero y el poder desde 1853 hasta la guerra del golfo, Ed. Vergara, Buenos Aires 1992, 1227 pp.

Zinn, Howard, la otra historia de los Estados Unidos, Ed. Siglo XXI, México D.F. 1999, 519 pp.

### **Periódicos**

*La Jornada*, 28 de marzo de 2005, p. 3A.

*El Universal*, 11 de abril de 2005, sección B de finanzas.

### **Revistas**

Álvarez, Ma. de Lourdes M., “Cambios en la industria automotriz frente a la globalización: el sector de autopartes en México”, *Revista Contaduría y Administración*, No. 206, julio-septiembre 2002.

Appenzeller, Tim “El fin del petróleo barato”, *National Geographic en español*, pp. 64-75, número de junio de 2004.

C.A. Campbell and J.H. Laherrere, “The End of Cheap Oil”, *Scientific American*, marzo, 1998, pp. 78-83.

C.B. Hatfield, “Oil Back on the Global Agenda”, *Nature* núm. 387, 1997.

Hernández, Alfredo, “Gas: sustento falaz de la actual política energética”, México 2005, publicado en el sitio electrónico de la Unión Nacional de Trabajadores de Confianza de la Industria Petrolera (UNTCIP), [www.untcip.net](http://www.untcip.net).

Manzo, José Luis, “Propuestas para la rehabilitación de Pemex”, *Revista Memoria*, No. 203, México, enero 2006, pp. 5-12.

*Revista Fortune*, números especiales con las listas de las 500 empresas más grandes del mundo desde 1991 hasta 2003.

Saxe-Fernández, John, “Irak & Gewaltgeschäfte”, *Das Argument* No. 263, Berlín 2005, pp. 108-116.

“The Next Oil Crisis Looms Large — and perhaps Close”, *Science*, núm. 281, 1998.

### **Videos**

Moore, Michael, Fahrenheit 9/11, Westside Productions, LLC., Columbia TriStar Home Entertainment 2004.

## **Cibergrafía**

<http://www.amia.com.mx>

<http://www.bmw.com>

<http://chevrolet.com>

<http://www.clubofrome.org>.

<http://www.conae.gob.mx>

<http://www.daimlerchrysler.com>

<http://www.dina.com.mx>

<http://www.energia.gob.mx>

<http://www.ford.com>

<http://www.fordvehicles.com>

<http://www.gm.com>

<http://www.greenpeace.org.mx>

<http://www.hilltoplancers.org/stories/hirsch0502.pdf>.

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.jaguar.com>

<http://www.mercedes-benz.com>

<http://www.motordeaire.com>

<http://www.ocde.org>

<http://www.peakoil.net>

<http://www.portal.sct.gob.mx>

<http://www.sipri.org>

<http://www.toyota.com>

<http://www.untcip.net>

<http://www.vw.com.mx>