

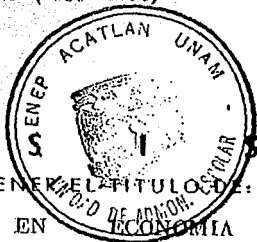


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ACATLÁN

13  
ZEJ

LA INVERSIÓN PRODUCTIVA EN MÉXICO: EL  
CASO DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA  
MEXICANA (1980 - 1993)



T E  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN  
P R E S E N T A I  
GABRIEL ROMERO PORTILLO

Asesor: Leopoldo Eggers Muñoz



AGOSTO DE 1995.

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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 está 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 la memoria de mi padre. Lic. Rafael Romero Hernández,**  
por su apoyo y gran entusiasmo que nos heredó para salir  
adelante en la vida, con todo respeto.

**A mi querida madre. Guadalupe Portillo Ojeda**  
por sus sacrificios para la culminación de mis  
estudios profesionales, mi reconocimiento.

**A mis hermanos**, Rafael y Carmen, por su apoyo y confianza depositada en mí, mi más sincero reconocimiento.

**A Aída Araceli Flores Rosales**, que supo alentarme en todo momento brindandome su apoyo y comprensión, con cariño.

**A la memoria de mi tía. Rosa María Romero  
Hernández con cariño y respeto.**

**A todos los tíos y primos de la  
familia Romero y familiares Portillo.**

**A la Sra. Teresa Rosales por su  
apoyo mi más sincero respeto.**

**Con especial afecto y agradecimiento al Mtro. Francisco Madrazo Granados,  
Jefe de la Unidad de Control de Gestión de la Secretaría Particular  
Adjunta de la Presidencia de la República, y amigo por su apoyo y  
estímulos recibidos, un excelente economista.**

**A mi asesor Lic. Leopoldo Eggers Muñoz,  
por sus valiosos consejos y orientación.**

**A mis sinodales, Lic. Celina Verduzco Vázquez,  
Lic. Samuel Rivero Morales, Lic. Pablo Candelaria Webster,  
y Mtra. Teresa S. López González, cuyas sugerencias  
y comentarios enriquecieron el presente trabajo**

# **La Inversión Productiva en México: el caso de la Industria Petroquímica 1980 - 1993.**

## **Introducción**

El crecimiento económico de un país se encuentra determinado por diversos factores que influyen en su desempeño; la variable inversión es uno de ellos, y de gran importancia, puesto que determina la evolución del ciclo económico en una nación o actividad económica específica, así como también, los cambios en el empleo y el aprovechamiento de capacidades productivas. Es por ello que merece un trato especial sobre la forma de operar y los atributos que se hacen presente en su comportamiento.

Por tal motivo, el objetivo de la tesis es, describir los elementos esenciales que determinan la evolución de la variable inversión (por considerarla motor del crecimiento económico) en un contexto macroeconómico, para la estimación del tiempo requerido en llevar a cabo un ajuste completo hacia un nivel óptimo o deseado del stock de capital, y en última instancia, de la inversión productiva; y trasladando el estudio a un nivel microeconómico, a partir de un análisis sectorial, como es, el de la Industria Petroquímica Mexicana.

Debido a que, también, el desarrollo de la economía se sustenta en la dinámica que presentan algunos sectores estratégicos. El caso de la industria petroquímica, es uno de ellos, ya que ha tenido cada vez más importancia en el crecimiento de la economía y por tanto, en el desarrollo de la misma.

A partir de 1960, el desarrollo del sector petroquímico, ha reflejado un gran dinamismo, por sus tasas de crecimiento promedio anuales superiores al diez por ciento de su producción a lo largo de las últimas tres décadas y fue determinado fundamentalmente por el incremento en inversión productiva, también, a tasas promedio de crecimiento mayores al 10

por ciento, hasta 1990, en inversión acumulada; aunque debe reconocerse a su vez que otros factores contribuyeron a éste desarrollo: los procesos de desregulación, la apertura comercial y el Tratado de Libre Comercio han tenido también un impacto favorable sobre ésta industria, sobre todo por la canalización de recursos financieros a la industria (a través de inversión extranjera directa, deuda pública y privada, como aportaciones del sector privado), y en menor medida por la liberalización comercial, ya que su impacto resulta poco significativo, por los bajos niveles arancelarios en los que se encontraba el sector desde la negociación de éste Tratado.

A partir del cambio estructural propuesto desde 1985<sup>1</sup>, se establecieron medidas de fomento al desarrollo de la industria petroquímica que partieron del propósito de lograr una adecuada articulación entre la petroquímica básica y la secundaria, que se benefició de las modificaciones en el marco regulatorio, establecidas con el fin de promover las inversiones necesarias para obtener una eficiencia y competitividad a lo largo de las cadenas de transformación, importantes en la generación de valor agregado, y que representan el objetivo principal, del análisis sectorial.

Sin embargo, el desarrollo del sector petroquímico requiere hacer un mayor énfasis en favor del fortalecimiento de su estructura productiva, mediante el avance y progreso científico y tecnológico que son requeridos en las empresas petroquímicas, que participan en ésta rama industrial, mejorando sus procesos productivos con un enfoque ambiental que incorpore la implementación de programas preventivos y correctivos, para evitar el deterioro del medio ambiente.

Todo ello bajo la perspectiva de descentralización territorial de las actividades productivas y promoviendo el desarrollo regional, e impulsando sub-ramas con potencial exportador y sustitutivas de importaciones, para cerrar la brecha comercial.

No obstante, el cambio en las inversiones se determina bajo un proceso dinámico y depende a su vez de diversos factores que determinan el crecimiento económico sectorial.

Conforme a los objetivos planteados la hipótesis para el caso de la industria petroquímica, es que, con la reclasificación de los productos petroquímicos en la legislación nacional y las modificaciones en la ley de inversiones extranjeras, se fomentó la inversión

---

<sup>1</sup>.- véase, SPP y Secofi. Programa Integral de Fomento a la Industria Petroquímica. México, 1986, 121 p.



ampliando la participación del sector privado, que era necesaria para conformar una adecuada articulación en las cadenas productivas, favoreciendo la integración vertical y las alianzas entre empresas privadas nacionales y extranjeras que permitan mejorar la cadena del valor promoviendo su competitividad en un contexto de apertura comercial.

A pesar de los avances percibidos, existen todavía algunos aspectos que limitan el desarrollo y consolidación de la industria petroquímica y ramas industriales que conforman las cadenas productivas. El más importante de ellos, es la falta de disponibilidad de Pemex en incrementar sus inversiones para establecer un adecuado abasto de insumos, debido a los controles y a la excesiva fiscalización de los ingresos generados por la paraestatal, en donde gran parte de ellos se orientan en forma tributaria a la recaudación pública,<sup>2</sup> lo cual obstaculiza un mejoramiento en sus procesos que podría suceder mediante la reinversión de utilidades y sus impactos favorables en la competitividad de las ramas industriales que se encuentran a lo largo de la cadena de transformación. Por otra parte, las políticas de fijación de precios a niveles internacionales por parte de Pemex, se apega más a criterios rentistas de maximización de utilidades que incrementen los ingresos gravables a favor del Gobierno<sup>3</sup>, e impidiendo la competitividad de las empresas que participan en las cadenas petroquímicas. Lo que resulta incongruente con los objetivos de política industrial, de fomento a la inversión y desarrollo de la competitividad en la industria petroquímica privada.

El desarrollo de ésta industria se consolidará con la adecuada aplicación de medidas estratégicas, entre otras, la de financiamiento. acordes al sector; esto es, se requieren tasas de interés bajas y de periodos de largo plazo en los pagos de amortización de los créditos (debido a que se trata de una industria intensiva en capital, lo cual implica periodos largos de recuperación de la inversión); teniendo la misma estructura los préstamos destinados a la creación de nuevos desarrollos tecnológicos, que generen innovación técnica y contribuyan en el crecimiento de productividad y competitividad en dicho sector. Como también se consideran, la relocalización de las plantas por el alto costo de transporte y de mayor riesgo, entre otros factores.

Por consiguiente la estructura del trabajo se encuentra conformado por un primer capítulo denominado: Aspectos teóricos de la inversión, el cual inicia con una explicación a

---

<sup>2</sup> - Aproximadamente representa el 27% de los ingresos percibidos en forma fiscal de toda la masa impositiva.  
<sup>3</sup> - La elevada fiscalización de los ingresos de Pemex ha permitido al Gobierno apoyar sus estrategias macroeconómicas contribuyendo al financiamiento del gasto público y por otro lado, reduciendo los efectos multiplicadores de las inversiones de la paraestatal.

nivel macroeconómico de los determinantes de la inversión y su interpretación bajo el esquema de desequilibrio ahorro-inversión de la economía, destacando la importancia del ahorro interno (como fuente generador de inversión requerida para reactivar el crecimiento económico); se continúa con la descripción de los componentes y determinantes de la inversión, a nivel general, y su interpretación a nivel microeconómico, a través del enfoque empresarial en la toma de las decisiones de inversión. Y concluir con un modelo empírico de regresión (modelo de ajuste parcial de las existencias del capital) en ambos escenarios -a nivel macroeconómico de la inversión productiva y a nivel sectorial con las tendencias de la industria petroquímica-, cuyo propósito es explicar los determinantes en el ritmo o velocidad de reacción del stock de capital actual, y en última instancia de la inversión, respecto al tiempo que tarda en ajustarse hasta un nivel óptimo, o donde las empresas desearían tener en el largo plazo para la reconversión de sus procesos productivos y modernización de la planta industrial, tanto de la economía mexicana, en su conjunto, como del sector petroquímico en particular, mediante su forma desfasada o de rezago en el tiempo; y sus estimaciones correspondientes, las cuales aparecen en los apéndices econométricos.

El segundo capítulo se encuentra dividido por varios apartados de los cuales, el primero esboza un pequeño panorama histórico de la inversión en México, así mismo del ahorro interno y las tasas de interés; para observar su influencia en la inversión, describiendo la interrelación que existe entre esas variables a nivel macroeconómico. El segundo apartado trata del recuento histórico que se ha observado en la industria petroquímica mexicana en un lapso de 1960 hasta 1993. Es oportuno indicar que el estudio se realizó a nivel general de la industria petroquímica sin profundizar en alguna sub-rama en particular, debido a lo extenso y complejo del sector y la no disponibilidad de datos estadísticos que pudieran precisar el análisis, aunque sí se mencionan algunos casos para ejemplificar dicha descripción.

El tercer apartado describe el marco regulatorio y jurídico en el que se encuentra la industria petroquímica en la actualidad y sus modificaciones que se han llevado a cabo a lo largo de los últimos años. Como también se exponen los aspectos metodológicos en cuanto a la medición y cuantificación de datos en los que se halla registrada la industria petroquímica, es decir, según la Contabilidad de Cuentas Nacionales y la medición a través del registro de la SEMIP y la anterior Comisión Petroquímica Mexicana, que ahora es Comisión de Petróleo, Gas y Petroquímica. Y por último, se tratan las características que distinguen al sector en años recientes.

En el capítulo tres, se exponen las implicaciones que tiene la apertura comercial sobre éste sector industrial, y los principales acuerdos negociados en el TLC en materia de petroquímica básica, desgravación arancelaria y el calendario de desgravación en algunos productos, junto con sus implicaciones en otros sectores como el de plásticos y el textil, la reglamentación en las normas de origen y el impacto de la inversión extranjera.

Por último, en el capítulo cuarto se concluye el trabajo, comentando algunas propuestas y alternativas para fomentar el crecimiento de la inversión, así como perspectivas de desarrollo de la industria petroquímica.



2.3.2 Integración vertical	90
<b>Capítulo III Impacto del Tratado de Libre Comercio en la Industria Petroquímica</b>	<b>95</b>
3.1 Petroquímica Básica	97
3.2 Desgravación arancelaria	100
3.2.1 Textiles	103
3.3 Reglas de origen	104
3.4 Inversión Extranjera	106
<b>Capítulo IV Conclusiones y Perspectivas.</b>	<b>111</b>
<b>Apéndice econométrico</b>	<b>118</b>
1. Modelo del acelerador flexible y ajuste parcial del stock de capital	119
2. Modelo exponencial o de crecimiento uniforme	129
<b>Apéndice estadístico (Cuadros y Gráficas)</b>	<b>139</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>160</b>
<b>Hemerografía</b>	<b>161</b>

# I. ASPECTOS TEÓRICOS DE LA INVERSIÓN

## 1.1 Ecuación de equilibrio Macroeconómico.

A continuación se plantea la naturaleza del desequilibrio ahorro-inversión en México, partiendo de la ecuación de equilibrio macroeconómico, y en seguida se describen los componentes y determinantes de la inversión en su enfoque empresarial, y al final una descripción de la economía mexicana, para después continuar con el análisis prospectivo del sector de la industria petroquímica mexicana.

En un entorno macroeconómico, la determinación de la inversión viene dada por la ecuación de equilibrio de la renta a nivel agregado de la economía nacional, en la cual se iguala el ingreso con el consumo y la inversión, o bien, con el consumo y el ahorro. Y la igualdad del ahorro con la inversión indica el equilibrio del ingreso. La proposición neoclásica de que es la tasa de interés ( $i$ ) la que determina o iguala el ahorro con la inversión es rechazada por Keynes y Kalecki (aunque se incorpora la tasa de interés bajo otro enfoque como se verá más adelante). Ambos autores proponen que son los cambios en el nivel de ingresos lo que lleva a que se ajuste ahorro e inversión:

$$S_i + C_i = Y_i = C_i + I_i \quad [1]$$

$$S_i = Y_i - C_i = I_i \quad [2]$$

$$S_i = I_i \quad [3]$$

En donde:

$Y_i$  = Producto Total de la economía nacional (ingreso nacional) en el año  $i$ .

$C_i$  = Consumo Total de la economía nacional en el año  $i$ .

$I_i$  = Gasto Total de Inversión de la economía nacional en el año  $i$ .

$S_i$  = Ahorro interno en el año  $i$ .

Así mismo, se consideran los dos componentes de la inversión tanto pública como privada de tal manera que:

$$I_i = I_{e_i} + I_{g_i} \quad [3a]$$

En un sentido más amplio:

$$C_i + I_i = Y_i \quad [1a]$$

$$Cw_i + Ce_i + I_e = W_i + B_i \quad [1b]$$

Donde:

$Cw_i$  = Consumo de los asalariados en el año  $i$ .

$Ce_i$  = Consumo de los empresarios en el año  $i$ .

$Ie_i$  = Inversión privada en el año  $i$ .

$Ig_i$  = es el gasto público de la inversión en el año  $i$ .

$W_i$  = ingresos de los asalariados (sueldos y salarios) en el año  $i$ .

$B_i$  = ingresos de los empresarios (ganancias, utilidades e intereses) en el año  $i$ .

Sin embargo, considerando el escenario o esquema de desequilibrio, como en el caso de México se tiene que el volumen total de ingresos es insuficiente para satisfacer los niveles privados de consumo e inversión, esto es, cuando el nivel de ingreso y su estructura distributiva no permiten generar el volumen de ahorro requerido para un determinado nivel privado de consumo e inversión, y se presenta mediante la siguiente desigualdad<sup>4</sup>:

$$Cw_i + Ce_i + Ie_i > W_i + B_i \quad [4]$$

Una característica determinante de los programas de ajuste macroeconómico instrumentados en los años recientes en México, ha sido la de suponer que "la totalidad, o al menos la parte más significativa del ahorro interno proviene del sector de los empresarios privados, es decir el consumo de los asalariados es igual a su ingreso"<sup>5</sup>;

$$Cw_i = W_i \quad [4a]$$

Por tanto, esto implica que el ahorro interno proviene del ingreso no consumido del sector empresarial exclusivamente, puesto que el ingreso asalariado es insuficiente para contribuir con el ahorro interno total, y su comportamiento se presenta así:

$$Ce_i + Ie_i = B_i = Ce_i + S_i \quad [5]$$

$$Ie_i = S_i \quad [6]$$

$$S_i = B_i - Ce_i \quad [7]$$

Y en forma del desequilibrio macroeconómico ahorro-inversión quedaría expresado como sigue<sup>6</sup>:

$$Ce_i + Ie_i > B_i \quad [8]$$

$$Ie_i > B_i - Ce_i \quad [9]$$

$$Ie_i > S_i \quad [10]$$

<sup>4</sup>- Aguilera Verduzco, Manuel. *El programa de ajuste macroeconómico en México*. México, 1989, Documento de circulación interna, p. 19.

<sup>5</sup>- *Ibidem.*, p. 19.

<sup>6</sup>- En un concepto más general de la economía nacional se presentan tres tipos de desequilibrios macroeconómicos: desequilibrio ahorro - inversión; desequilibrio fiscal; y desequilibrio externo o de la balanza comercial, aquí sólo se tratará del primero. Véase, Aguilera Verduzco, Manuel. *Op. Cit.*, pp. 18 - 36.

De lo anterior se desprende que el desequilibrio ahorro-inversión se traduce en un exceso de inversión sobre ahorro, y cuya fuente principal es un insuficiente nivel de ingreso (B<sub>i</sub>) del sector empresarial, y consecuentemente insuficiente ahorro para financiar - suponiendo que el consumo (C<sub>e</sub>) no varía- la inversión privada.

“La brecha entre ahorro y la inversión del sector privado es uno de los principales elementos macro-económicos que ha restringido el crecimiento de la economía mexicana en los últimos tiempos. El sector privado invierte más de lo que ahorra, y este diferencial se traduce en déficit de cuenta corriente. Por lo que deberá fomentarse intensivamente el ahorro interno”.<sup>7</sup>

De tal forma que a principios de los años ochentas, en los planes de ajuste macroeconómico ha prevalecido la característica de suponer “que los empresarios no estén de acuerdo con reducir su nivel de consumo y consecuentemente, se hace necesario incrementar su nivel de ingreso, es decir la participación de las utilidades en el ingreso nacional con el fin de elevar el ahorro interno manteniendo constante el nivel de consumo del sector empresarial”.<sup>8</sup> Sin embargo, se ha visto una creciente concentración del ingreso que ha favorecido a los sectores empresariales -nacionales y extranjeros- sin conseguir aumentar el ahorro interno. “En 1977, el 20% de la población de menores ingresos recibía 2.9% del ingreso nacional y por la otra, el 20% de la población de mayores ingresos recibía el 54.5% de éste. Diez años más tarde, en 1987, estas dos proporciones eran 2.4% y 65.5%, respectivamente”.<sup>9</sup> Su forma alterna es el fomento al ahorro interno, como es el caso de incrementar, correlativamente, el ahorro interno reduciendo el nivel de consumo empresarial, sin incrementar su nivel de ingreso y sin modificar la estructura distributiva del ingreso nacional, comprometido con promover la inversión productiva directa y que se complementa con ahorro externo para que contribuya al financiamiento de la inversión e incremente el ahorro total.<sup>10</sup>

Sin embargo hay que tomar en cuenta que, como se ha observado recientemente, un esquema sustentado al capital externo, no asegura su destino a la esfera productiva, pero si a la especulativa, por lo tanto se hace riesgoso por su alta volatilidad de reacción a cualquier

<sup>7</sup> - Consultores Internacionales, S. C. ¿Es el actual modelo económico operable para México?, Servicio de Información Económica Profesional, México, Abril de 1995, p. 3.

<sup>8</sup> - Aguilera Verduzco, Manuel. Op. Cit., p. 21.

<sup>9</sup> - Véase, *Ibidem.*, p. 90.

<sup>10</sup> - “En México el ahorro externo a contribuido tradicionalmente al financiamiento de la formación bruta de capital aún en los años sesentas pero en mayor proporción en los años setentas el ahorro externo financió entre el 10 y el 25% de la inversión en México, en la primera mitad de los ochentas para hacer frente a la crisis de principios de la década el país generó un superávit en la cuenta corriente de la balanza de pagos, y el ahorro interno permaneció en torno al 20% del producto”, Córdoba Montoya, José. En: la tercera convención del mercado de valores, ponencia titulada “Los retos del mercado de valores mexicano en los noventas”, México, 29 de abril de 1993.



circunstancia que provoque incertidumbre, y sus consecuencias se manifestaron en 1995, por el aumento en las tasas internacionales de interés, e inestabilidad causada por los acontecimientos políticos, provocando una salida masiva de capitales y asentandose como crisis financiera de insolvencia de la económica mexicana ante sus compromisos de pago con el exterior al financiar el crecimiento del país con capital externo, en su mayoría de corto plazo, y que por su volatilidad desequilibran las economías con sus movimientos internacionales, y no por ahorro interno al disminuir a niveles inferiores respecto al PIB. Así compartimos la posición de Consultores Internacionales al considerar que la administración del modelo en lo que resta del siglo, deberá establecer los estímulos a la inversión productiva nacional y extranjera; esto evitará que los recursos foráneos especulativos sean esenciales en el financiamiento de la cuenta corriente; además se deberá fundamentar el crecimiento del producto nacional en el fomento del ahorro interno; mejorar los niveles de competitividad, mediante una política fiscal promotora del desarrollo y no limitativa.<sup>11</sup> Para lo cual se deben establecer condiciones que aseguren su rentabilidad en la esfera productiva e incentiven la formación de ahorro interno, y cuyos resultados deberán verse en la creación de mayor empleo y mejor distribución del ingreso.

### ***1.2 Teoría y componentes de la inversión.***

En la literatura del pensamiento económico existen diversos planteamientos sobre las teorías de la inversión o también llamada teoría de la acumulación, acervo o stock de capital.

Irving Fisher se le puede considerar como el precursor de las teorías modernas neoclásicas del capital y el interés así como en este caso existen otras propuestas. Antes de comenzar con su exposición deben comentarse los componentes de la inversión para luego establecer los principales determinantes de la inversión. Para ello se mencionará el planteamiento de Keynes, que es fundamental en la teoría de las decisiones de inversión al incorporar la tasa de interés como determinante de la inversión; y por último, se concluirá con la representación empírica a través del modelo del acelerador flexible de la inversión.

#### ***1.2.1 Componentes de la inversión.***

A continuación se presenta un enfoque prospectivo sobre la variable inversión, sin embargo, para poder entender más a fondo el concepto de inversión, a ésta se le concibe

---

<sup>11</sup> - ver Consultores Internacionales, S. C. , Op. Cit., p. 25

como, el gasto dedicado a incrementar o a mantener el stock del capital (que se encuentra constituido por las fábricas, la maquinaria, las oficinas y los demás productos duraderos utilizados en el proceso de la producción; también se considera a las viviendas así como a las existencias).<sup>12</sup> Sin embargo, es necesario hacer notar una diferenciación conceptual entre la inversión bruta y la inversión neta.

**Inversión Bruta:** representa el aumento total del stock de capital.

**Inversión Neta:** Se obtiene restando la inversión bruta la depreciación, que es la reducción del stock de capital que se produce en cada período como consecuencia del desgaste por el uso y simplemente por el paso del tiempo<sup>13</sup>.

La inversión se desagrega en tres componentes o categorías:

1).- **Inversión fija de las empresas** (el gasto en maquinaria, equipo y estructuras tales como fábricas y navales).

2).- **Inversión residencial** (en viviendas)

3).- **Inversión en Existencias.**

#### **a) . Inversión en Existencias**

Está compuesta por materias primas, bienes en proceso de transformación y bienes terminados almacenados por las empresas antes de su venta.

Las empresas requieren mantener existencias porque los bienes no pueden fabricarse instantáneamente, ni obtenerse inmediatamente del fabricante para satisfacer la demanda. Por lo tanto, las empresas tienen una relación deseada entre las existencias y las ventas finales que depende de variables económicas. Cuánto menor sea el costo de hacer pedidos, de nuevos bienes y cuanto más rápidamente lleguen a esos pedidos menor será la relación entre las existencias y las ventas.

Cuanto menor sea la incertidumbre respecto a la demanda de los bienes de una empresa, dado un nivel de ventas, mayor será la relación existencias-ventas. Esta relación también puede depender del nivel de ventas, disminuyendo con éstas, porque a medida que las ventas aumentan hay relativamente menor incertidumbre respecto a las mismas. También se toma en cuenta la tasa de interés, puesto que las empresas mantienen existencias a lo largo del tiempo, necesitan dinero para comprarlas y mantenerlas que se vincula con el costo de intereses, la relación existencia-ventas descenderá a medida que aumente el tipo de interés.

---

<sup>12</sup>.- El concepto puede ampliarse, puesto que en términos generales, la inversión se define como cualquier actividad corriente que aumente la capacidad de la economía para producir en el futuro, se debería incluir, no sólo la inversión física, sino también la que se conoce como inversión en capital humano. El capital humano son los conocimientos y las aptitudes para producir que posee la población activa, un ejemplo se le considera a la educación.

<sup>13</sup>.- Dornbusch, Rudiger y Fisher, Stanley. **Macroeconomía**, 4ta. edición, Mc Graw-Hill, México, 1990, p. 314.

La inversión en existencias fluctúa a lo largo del ciclo económico y a la vez es parte determinante de éste.

### **h). Inversión fija en empresas: Un enfoque neoclásico**

Ésta es de gran importancia y la cual sirvió para el análisis a lo largo de éste trabajo; se encuentra constituida por la maquinaria el equipo y las estructuras utilizadas en la producción de bienes y servicios, o bien, es el stock de capital deseado.

#### ***Determinantes del stock de capital deseado:***

El análisis de la inversión fija se describe bajo dos vertientes: la primera tiene que ver con la cuantía del capital requerido en la empresa, una vez conocidos los costos y rendimientos derivados de su utilización, o bien, para explicar los determinantes del stock de capital deseado y, que por lo mismo, las empresas desearían tener en el largo plazo, haciendo abstracción de los retardos que se presentan cuándo se realiza un ajuste en la utilización del capital. En segundo lugar se analizará el ritmo en que las empresas ajustan a lo largo del tiempo, desde su stock de capital actual hasta un nivel óptimo o deseado.

Sin embargo, debe tomarse en cuenta que existe cierto rezago en el tiempo en la respuesta de la producción debido a los ajustes realizados en el capital, puesto que se tarda tiempo en adoptar las nuevas máquinas, las empresas no pueden ajustar instantáneamente el stock de capital utilizado en la producción.

Partiendo de un primer punto, donde se tiene que el objetivo de la empresa es la Maximización del beneficio, por tanto, la inversión viene determinada por el Producto Marginal del Capital y de los costos por el uso del capital (*cu*).<sup>14</sup>

La empresa se financia por medio del préstamo del capital a una tasa de interés dada, la cual es la medida del costo del uso del capital (*cu*).

$$\text{VPMgk} = P \cdot \text{PMgk} = cu \quad [1]$$

Donde:

VPMgK = Valor del Producto Marginal del Capital

P = Precio de la producción

PMgK = Producto Marginal del Capital

El VPMgK, mide el valor de la producción obtenido por utilizar una unidad adicional de capital. Al igualarla con el costo del uso del capital (*cu*) para determinar la cantidad de capital a utilizar y la igualdad define el equilibrio.

---

<sup>14</sup>.- Donde: el Producto Marginal del capital (PMgk), es el incremento de producto obtenido utilizando una unidad adicional de capital en la producción. Y el costo del uso del capital (*cu*), es el costo de utilizar una unidad más de capital en la producción.

Para determinar la producción en la empresa se combinarán los factores trabajo y capital que muestren el nivel óptimo. De esta forma el capital se determinará de la siguiente forma:

$$K^* = g(cu, Y) \quad [2]$$

Esto es, el Stock de capital deseado ( $K^*$ ) está en función del costo de uso del capital ( $cu$ ) y del nivel de Producción ( $Y$ ). El stock de capital deseado es mayor cuanto menor es el costo del uso del capital y cuanto mayor es el nivel de producción.<sup>15</sup>

De lo anterior se infiere la función de Producción Cobb-Douglas, en donde a un nivel de producción se debe a combinaciones del capital y trabajo, según sus costos, de tal manera que exista una relación inversa entre el producto marginal del capital y la cantidad de capital.<sup>16</sup>

$$Q = L^{1-\beta} \cdot K^\beta \quad ; 1 > \beta > 0 \quad [3]$$

Donde:  $Q$  = nivel de producción  
 $L$  = Cantidad de Trabajo  
 $K$  = Capital

De la anterior función de producción se puede obtener la ecuación del stock de Capital deseado, que refleja el comportamiento de la inversión, bajo el supuesto de mantener constante la cantidad de trabajo (o bien, el nivel de salario se mantiene debido a que este determina el incremento de  $K^*$ ), entonces:

$$K^* = \beta Y / cu \quad [4]$$

La inversión o el stock de capital son parte central en la determinación del crecimiento del Producto es por ello que son parte determinantes del ciclo económico. Así el stock de capital deseado se encuentra en relación directa al nivel de producción y en relación inversa al costo del uso del capital ( $cu$ ). A continuación se amplía el concepto del costo del uso del capital.

*El costo del uso del capital:* su concepto se identifica con la tasa de interés (que se destina a préstamos por el uso del capital), considerando también la depreciación (el

<sup>15</sup>- Se menciona que en este caso se supone constante el nivel salarial, no obstante existe la alternativa de aumentar la productividad de la empresa mediante el bono de productividad y su compensación en el salario.

<sup>16</sup>- La relación inversa entre el producto marginal del capital y la cantidad de capital utilizado, se debe a que la empresa a medida que combina progresivamente más capital con una cantidad relativamente menor de trabajo para obtener una cantidad determinada de producto, el producto marginal de capital disminuirá, véase, Dornbusch, Rudiger, pp. 322 - 324.

deterioro experimentado en el proceso de producción, es decir, el desgaste físico -en la práctica se supone constante -).

$$cu = i_{\text{real}} + \text{depreciación} \quad [1a]$$

Donde: el tipo de interés real ( $i_{\text{real}}$ ), es igual al tipo de interés nominal (tasa de interés activa establecido, -en el caso de México se toma la tasa líder del mercado-) una vez descontando o deflactando el efecto inflacionario. En forma más precisa, como sugiere Dornbusch<sup>17</sup>, se toma en cuenta la tasa de inflación esperada ( $\pi^e$ ) ó implícitamente se considera el tipo de interés real esperado:

$$cu = (i_{\text{nominal}} - \pi^e) + \text{depreciación} \quad [1b]$$

De lo anterior se puede concluir que existe una relación inversa entre los gastos de inversión y el costo de uso del capital. Por último, el tercer componente de la inversión es la inversión residencial.

### **c). La inversión residencial:**

La inversión en viviendas consiste en la construcción de casas unifamiliares y de edificios donde habitan muchas familias y se consideran activos por su larga duración. Si la rentabilidad de las restantes formas de mantener riqueza, como los bonos, es reducida, entonces la vivienda parece una forma relativamente atractiva de mantener riqueza.

Cuanto menor sea la rentabilidad de los demás activos mayor será la demanda de viviendas.

### **1.2.2 Determinantes de la inversión.**

Los determinantes de la inversión son muy variados, y esto dependerá de los diversos enfoques o planteamientos que existen, aquí se mencionarán algunos factores que influyen en los gastos de inversión como, como también en forma general, la propuesta de Keynes sobre las decisiones de inversión, y la evidencia empírica mediante el modelo del acelerador flexible, utilizado para llevar a cabo su estimación a través del modelo de ajuste parcial (o gradual) del stock de capital.

Como ya se ha venido mencionando los determinantes de la inversión considerados fueron el nivel de producción y el costo de uso del capital, pero también hay otros factores que influyen en la determinación de la inversión. Según la teoría neoclásica, se contemplan

---

<sup>17</sup> - Ibídem., pp. 328 - 329.

la variación en las tasas impositivas (el impuesto sobre la renta y la desgravación fiscal sobre la inversión), "la desgravación fiscal de la inversión reduce el coste de uso del capital y aumenta el stock de capital deseado. El impuesto de las empresas tiene efectos ambiguos sobre dicho stock".<sup>18</sup>

Otra forma de captar ahorro en la empresa y financiar así los gastos de inversión se considera por medio de la venta de acciones. "De esta forma consigue los fondos que necesita para pagar la inversión. Los compradores de las acciones esperan ganar un rendimiento de los dividendos y/o si la empresa tiene éxito, del incremento del valor de las acciones en el mercado, es decir, esperan ganancias de capital"<sup>19</sup>, esto es, mediante la actividad bursátil del mercado de valores. Para nuestros fines no se analizarán éstos determinantes aunque no se dejan de lado como factores esenciales y alternativas del fomento a la inversión.

### ***1.2.2.1 Interpretación sobre la Decisión de la inversión empresarial.***

Las teorías sobre las decisiones de inversión tiene sus raíces en las formulaciones de Keynes sobre el *Análisis del flujo de caja actualizado*, que utilizan las empresas para evaluar un proyecto o negocio de inversión. Para el cual, si se supone que un empresario que tiene que decidir si va a construir o equipar una nueva fábrica, su primer paso es calcular cuánto le va costar poner la fábrica a punto para funcionar y cuál va a ser el ingreso que se obtendrá de la misma, cada año a partir del momento en que empiece a funcionar.

Se debe considerar, también, que para que el empresario realice una inversión en capital fijo, ésta debe reportar una ganancia mayor que la que él obtendría si colocara sus excedentes en activos financieros. "Dichas ganancias han de ser superiores a la tasa de interés vigente en el mercado, más una cierta prima de riesgo... así el empresario invertirá hasta el punto en que su ganancia total esperada sea máxima".<sup>20</sup>

Para visualizar su medición, se hace compatible con la rentabilidad de un título de deuda perpetua, el cual es una promesa de un gobierno de pagar una cantidad fija anual y a perpetuidad del poseedor de un título de la misma, con respecto de su precio los cuales están relacionados, de la siguiente manera:

$$i = Q_d / P_d \quad [5]$$

---

<sup>18</sup>.- *Ibidem.*, p. 330.

<sup>19</sup>.- *Ibidem.*, 331.

<sup>20</sup>.- López G., Julio. *La economía del capitalismo contemporáneo. Teoría de la demanda efectiva*, México, UNAM, F.E., 1987, p. 177.

Denominando a  $P_d$  al precio de un título (bono o cupón),  $Q_d$ , al valor del cupón ó la cantidad fija prometida, de ahí, que la rentabilidad,  $i$ , es precisamente lo que indica que la rentabilidad de la deuda perpetua es el cupón dividido por el precio.

Para poder calcular el valor actual presente de cualquier flujo de pagos prometidos para cualquier número de años, se tiene lo siguiente:

En donde:  $i$ , denomina la rentabilidad de un año o la tasa de interés<sup>21</sup>. se expresa que el valor presente de una promesa de pago,  $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ , (se refiere a un bono o cualquier otro activo que promete pagar esas cantidades), en los años 1, 2, 3, ...,  $n$ . De esta forma el VAP (Valor Actual Presente) de tal flujo de pagos es:

$$VAP = \frac{Q_1}{1+i} + \frac{Q_2}{(1+i)^2} + \frac{Q_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{Q_n}{(1+i)^n} \quad [6]$$

El precio de un bono con un flujo de pagos específicos se halla inversamente relacionado con su rentabilidad.<sup>22</sup> De esta conclusión se amplía el concepto de la relación inversa entre los gastos de inversión respecto de la tasa de interés, puesto que a medida que aumenta la tasa de interés provoca un incremento en los gastos financieros de las empresas por la adquisición de créditos que financien sus gastos y costos, lo cual implica una reducción en los flujos efectivo y, así mismo, de las expectativas de inversión. "Al calcular el VAP de un proyecto de inversión se espera que los primeros pagos sean negativos, (ejemplo:  $Q_1$  y  $Q_2$ ). Estos son los períodos en los que la empresa está gastando para construir una fábrica o para comprar maquinaria. Luego, en los años posteriores, los  $Q_i$ , se hacen positivos a medida que la fábrica genera ingresos".<sup>23</sup>

Se han dado algunas definiciones sobre la Inversión e incluso algunos planteamientos que pudieran ampliarse para estimar dichos modelos. Sin embargo, ahora se pretende dar una explicación sobre la Teoría de la inversión y algunos determinantes básicos, por lo cual se esboza la teoría de las decisiones de inversión de Keynes.

<sup>21</sup>.- En la Evaluación de Proyectos, a esa tasa de interés se le denomina Tasa de Rendimiento Empresarial Mínima Aceptable (TREMA), para la toma de decisiones de inversión, que representa la tasa a la cual se van a actualizar los flujos de efectivo esperados, y refleja el costo de oportunidad del capital (el posible rendimiento de la cantidad del capital invertida en otra alternativa de inversión) o bien, se usa para determinar la rentabilidad de un proyecto o negocio . Se calcula como:

$$TREMA = (CETES - Tasa de inflación + Riesgo o factor beta)$$

En el caso de las empresas privadas se puede usar la tasa a que efectivamente se obtiene el capital a través de operaciones de crédito en términos reales, esto es, descontando el efecto inflacionario. Véase, Madrazo Granados, Francisco. *Notas sobre el Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*. Trabajo inédito, México, 1993.

<sup>22</sup>.- Dornbusch, Op. Cit. p. 359.

<sup>23</sup>.- *Ibidem.*, p. 360.

### 1.2.2.2 Teoría de la inversión de Keynes:

Los factores decisivos, en las decisiones de inversión, según Keynes, son:

- a).- La Eficiencia marginal del capital (EMgK)
- b).- La tasa de interés para los préstamos (  $i$  ).

Donde: la EMgK, es aquella tasa de descuento que permite igualar el valor actual de los rendimientos futuros esperados de un bien de capital (calculados de acuerdo a las expectativas de los empresarios) a su valor presente o costo de recuperación en un determinado período de tiempo, es decir, son los flujos de caja actualizado.<sup>24</sup>

$$CR = \frac{R_j}{(1 + EMgK)^n} \quad [7]$$

Donde:

CR = costo de recuperación de un bien de capital

$R_j$  = rendimientos futuros

$n$  = número de años.

Y la tasa de interés se plantea conocida.

La teoría de la inversión de Keynes se basa por un lado en la idea de que la EMgK decrece a medida que aumentan los gastos de inversión; por otro lado, en su premisa de que los empresarios tienen un comportamiento maximizador que los lleva a igualar la EMgK con la tasa de interés. Tales consideraciones justifican que Keynes dé por conocida en su modelo una función de la demanda de inversión con pendiente negativa elástica a la tasa de interés la que es retomada del mercado de fondos prestables por los neoclásicos. De esta manera conocida la tasa de interés se determina el nivel de inversión de la economía.

Las consideraciones hechas acerca de la influencia de la tasa de interés sobre las decisiones de inversión de los empresarios introduce en el sistema teórico de Keynes la necesidad de plantearse el problema de las determinantes de la tasa de interés.

i).- Para Keynes la rentabilidad del capital no depende tanto del ingreso obtenido, cuando del que se espera obtener, y aunque el propio Keynes admite la extrema imprecisión de todos los cálculos capitalistas en relación con el futuro, atribuye a dichos cálculos una influencia decisiva sobre el movimiento de las ganancias lo que reconoce la influencia de toda clase de factores psicológicos (la presencia de factores o acontecimientos políticos,

<sup>24</sup>- En la Evaluación de proyectos de Inversión la EMgK (Eficiencia Marginal del Capital) es equivalente a la Tasa Interna de Retorno (TIR), lo cual implica, la igualdad en los Flujos de Efectivo Esperados con la suma de la Inversión Total (una vez actualizados ambos), o sea, la rentabilidad mínima en donde, el empresario no gana ni pierde, esto es cuando el Valor Presente Neto (VPN) es Igual a Cero; y se calcula por iteraciones sucesivas. Y se denota como:

$$\sum_{t=0}^{t=n} \frac{FNE}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{t=n} \frac{I}{(1+r)^t} = 0$$

donde:  $r$  = TIR; FNE = Flujo Neto de Efectivo, e  $I$  = Inversión.



sociales o naturales, no previstos que por su magnitud marcan cierto grado de incertidumbre en las decisiones de inversión) y las expectativas que mantienen los empresarios ante el futuro inmediato.

La idea de que la EMgK decrece cuando aumenta el volumen de inversión está sustentada en la consideración de que a medida que aumente la inversión, los medios de producción aumentan su costo o que los rendimientos futuros esperados de los bienes de capital invertidos disminuyen.

ii).- Keynes supone que se amplía la demanda del capital adicional hasta el momento en que la tasa promedio de ganancia sea igual a la tasa promedio de interés. Keynes le atribuye una gran significación al nivel de la tasa de interés sobre el capital de préstamos como factor limitativo de la inversión.

### ***1.2.2.3 Evidencia empírica: Ritmo o velocidad de ajuste del stock de capital:***

Para poder estimar la función de inversión se construye un modelo que incorpore los anteriores conceptos y también su forma dinámica, comenzando con la incidencia del nivel de producción y ampliándose el modelo incluyendo la tasa de interés.

La hipótesis del *ajuste gradual* se vincula con el modelo del acelerador de la inversión. Para completar la interpretación de los determinantes del stock de capital deseado, el ajuste gradual tiene como objetivo encontrar la velocidad o el ritmo en que las empresas ajustan sus stocks de capital al nivel deseado u óptimo, para ello deberá entenderse que el ajuste nunca podrá ser instantáneo, "puesto que se lleva tiempo en planificar en completar un proyecto de inversión y dado que los intentos de invertir rápidamente tienden a ser más caros que los ajustes graduales del stock de capital, es muy poco probable que las empresas intenten ajustar de forma instantánea sus stocks de capital al nivel deseado a largo plazo".<sup>25</sup>

Se basa en la hipótesis de que las empresas planifican cubrir, en cada periodo, una fracción  $\delta$  de la brecha, entre sus stocks de capital deseado y existente. Si  $K_{t-1}$  es el stock de capital existente al final del último periodo. La brecha entre los stocks de capital deseado y existente es  $(K_t^* - K_{t-1})$ . La empresa planifica añadir al stock de capital, del último periodo ( $K_{t-1}$ ), una fracción  $\delta$  de la brecha,  $K_t^* - K_{t-1}$  de manera que el stock de capital  $K_t$  al final del periodo corriente será<sup>26</sup>:

$$K_t = K_{t-1} + \delta (K_t^* - K_{t-1}) \quad [8]$$

<sup>25</sup>- Dornbush, Op. Cit., p. 332.

<sup>26</sup>- Véase, *Ibidem.*, p. 333.

Lo cual indica que la empresa planifica tener un stock de capital ( $K_t$ ) al final del período tal que haya cubierto una fracción  $\delta$  de la brecha, entre el stock de capital deseado ( $K_t^*$ ), y el stock de capital,  $K_{t-1}$ , que existía al final del último período. Para aumentar el stock de capital desde  $K_{t-1}$  hasta el nivel  $K_t$ , la empresa tiene que realizar una inversión neta:

$$I_{\text{neta}} = K_t - K_{t-1}, \quad [9]$$

o bien:

$$I = \delta (K_t^* - K_{t-1}) \quad [10]$$

que constituye la formulación del *ajuste gradual de la inversión neta*. La inversión será mayor cuanto mayor es la brecha entre los stocks de capital deseado y existente. No habrá inversión si la brecha es cero. Es por ello que la velocidad con que este proceso permite al stock de capital corriente alcanzar al capital deseado, depende de  $\delta$ . Cuanto mayor sea  $\delta$ , más rápidamente se reduce la brecha.

No obstante, para llevar a cabo la estimación del modelo se vinculará con la interpretación del acelerador de la inversión, en cuya hipótesis, indica: "cualquier factor que incremente el stock de capital deseado incrementa la tasa de inversión. Por tanto, un aumento de la producción esperada, o una reducción en el tipo de interés real, o un aumento de la desgravación fiscal a la inversión aumentarán, cada uno de ellos, la tasa de inversión".<sup>27</sup>

Así el *modelo del acelerador flexible de la inversión* afirma que la tasa de inversión es proporcional a la variación de la producción de la economía<sup>28</sup>, aquí se hace el supuesto de un ajuste completo del stock de capital, alcanzándose en un período el stock deseado ( $\delta = 1$ ), de manera que  $K_t = K_t^*$ ; no hay depreciación, y la relación capital deseado-producto es una constante, independientemente del coste de uso del capital:

$$K_t^* = \delta Y_t \quad [11]$$

Donde:  $v$ , es una constante igual a la relación capital-producto, lo anterior puede expresarse como:

$$I_t = \delta (Y_t - Y_{t-1}) \quad [12]$$

que es precisamente el modelo del acelerador de la inversión.

En el apéndice econométrico 1 se expresa su forma funcional en términos econométricos para poder tener una estimación del modelo de ajuste parcial para el caso de la economía mexicana, a través del modelo autorregresivo siguiente:

$$K_t = \delta\beta_0 + \delta\beta_1 Y_t + (1 - \delta) K_{t-1} + \delta\mu_t \quad [13]$$

<sup>27</sup>- *Ibidem.*, p. 334.

<sup>28</sup>- *Ibidem.*, p. 339.

Un Primer planteamiento del modelo de Inversión, es el anterior, ya que la función de la inversión depende del capital deseado,  $K_t^*$ , y del stock existente a un periodo rezagado,  $K_{t-1}$ , pero también se podrá observar el impacto de las tasas de interés real en la inversión fija incluyéndola al modelo anterior (ver apéndice econométrico 1).

### *Conclusiones del Capítulo I*

El estudio de la inversión es de suma importancia por considerarse a ésta como factor esencial de los principales cambios en los niveles de producción, de empleo y aprovechamiento de las capacidades productivas. En México, sin embargo, no ha sido suficiente el nivel de inversión que genere desarrollo económico y se manifiesta bajo el desequilibrio ahorro-inversión que se ha agudizado en los últimos años, por la naturaleza de insuficiente nivel de ingresos, en general y principalmente de los trabajadores, que generen el ahorro interno necesario para financiar la inversión. Por ello, se requiere fortalecer los mecanismos que fomenten el ahorro interno.

La inversión en sí se puede describir mediante el ajuste que se observa de un periodo a otro, en la perspectiva de alcanzar un nivel óptimo o deseado del stock de capital. La teoría empresarial de la inversión mencionada alberga elementos del comportamiento dinámico, es decir, su comportamiento depende de los valores de las variables económicas en períodos distintos al corriente. Y sus determinantes principales son el costo del uso del capital y el nivel de producción, por una parte, y el nivel de ganancias y el ahorro, por otra. Aunque existen otros elementos que también influyen como son el aumento de la producción esperada, reducción en el tipo de interés real o un aumento de la desgravación fiscal a la inversión.

En México se ha dificultado en los últimos años alcanzar el nivel deseado de capital, y según estimaciones implicaría un mayor tiempo para lograr un ajuste completo (de 14 y 11 años según el modelo de ajuste parcial y el modelo ampliado, respectivamente). Reiterando entonces, que deben fomentarse los mecanismos de retención del ahorro y su reorientación a fin de enfrentar y superar los principales problemas estructurales de la economía. Aunado a ello y como un elemento adicional, debe fomentarse la inversión en capital humano por ser determinante primordial del progreso científico y, su consecuencia, en la innovación tecnológica; esenciales para establecer un desarrollo sostenido de largo alcance.

## II. SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA EN LA ACTUALIDAD

### *2.1 La inversión en México y su entorno macroeconómico.*

#### *2.1.1 Panorama de la inversión en México de 1980 a 1993.*

La evolución de la economía mexicana, ha atravesado por diferentes fases. De acuerdo al patrón de acumulación<sup>29</sup> prevaleciente durante el periodo de 1940 a 1970, en una primera etapa se promovió una Industrialización vía Sustitución de Importaciones concebida como "desarrollo estabilizador", por sus altas tasas de crecimiento en la Producción Nacional (6.5% en promedio de su variación anual) y reducidas inflaciones alrededor del 4 y 5 por ciento; y se ha caracterizado por estabilidad política y social. Este lapso se distinguió a su vez por una sobreprotección del mercado interno, creando mercados cautivos, lo que impidió la innovación y modernización del aparato productivo, por falta de competitividad del sector industrial, una fase donde el Estado adoptaba el papel de promotor del proceso industrializador.

El proceso de rápido crecimiento económico registrado en esos años estuvo sustentado en un alto nivel de inversión productiva. En 1960 la relación porcentual de la Inversión Bruta Fija (IBF) con respecto al PIB, era de 16.9% y para 1970 alcanzaba niveles del 20.9%, el incremento de la Inversión Bruta Fija, durante 1940 y 1970, mostró una tasa promedio anual de 9.2%. "Entre 1960 y 1970 el crecimiento de la IFB se elevó de manera sostenida, en particular a partir de 1962. Este es el momento estelar del milagro mexicano. En él, la producción de bienes de consumo duradero y algunos insumos (químicos, papeles, etc.) adquieren una importancia creciente y se convierte en el eje dinámico de la acumulación".<sup>30</sup>

<sup>29</sup> - Patrón de acumulación de capital o de desarrollo capitalista a diferencia del modelo de desarrollo, se entiende, al conjunto articulado y contradictorio de elementos objetivos (incluyendo la acción gubernamental) que caracterizan una determinada etapa del desarrollo capitalista; y no alude a un fenómeno producido por la voluntad de los gobiernos y, secundariamente, de las empresas. Véase, Becerra Chávez, Pablo Javier. "La lógica del desarrollo industrial en México: 1900-1970", en: *Cuadernos de Investigación*, pp. 51-52.

<sup>30</sup> - Becerra Chávez, Pablo Javier. Op. Cit., p. 77.

En la década de los setentas, tomó fuerza la participación del estado en la economía con el fin de rescatar el crecimiento y evitar la recesión, como consecuencia se recurrió al financiamiento externo y al déficit del sector público, manteniendo aún una economía protegida. En dicha década el sector industrial fue el motor del crecimiento del PIB, al representar más de un tercio de éste y creciendo a tasas promedio del 10.3%, superior al del PIB (6.68%). (ver cuadro 1).

### **Cuadro 1**

#### **Tasa de crecimiento del PIB, Sector Industrial, Industria Manufacturera, División V y Ramas Química y Petroquímica.**

Concepto	Tasas Medias de Crecimiento				
	1960 - 92	1970 - 92	1970 - 1980	1980 - 1992	1985 - 1992
Producto Interno Bruto	4.80%	4.06%	6.68%	1.92%	1.90%
Sector Industrial	-----	5.68%	10.30%	1.97%	2.99%
Industria Manufacturera	-----	3.99%	6.25%	2.14%	2.79%
División V	7.31%	6.29%	9.35%	3.61%	3.29%
Petroquímica Básica	19.88%	12.06%	12.53%	11.66%	10.49%
Química Básica	7.88%	6.14%	8.40%	4.29%	2.88%
Abonos y Fertilizantes	9.35%	5.85%	6.65%	5.18%	0.81%
Resinas Sintéticas y					
Fibras Artificiales	11.18%	15.41%	12.92%	4.29%	3.03%
Otros Productos Químicos	6.38%	10.03%	8.73%	2.62%	2.34%

Fuente: Elaboración Propia con base en los cuadros 1 y 4 del apéndice estadístico.

Principalmente en la etapa final de los setentas, el desempeño se caracterizó por un "acelerado crecimiento" sustentado, principalmente por los ingresos captados de las ventas obtenidas de las exportaciones de petróleo.

Sin embargo, las circunstancias se revirtieron en la década de los ochentas al generarse un ambiente de "estancamiento" y "recesión" económica, provocado por diversos factores, entre los que se encuentran el aumento de la inflación, de las tasas internacionales de interés que acrecentaba los adeudos con el exterior, la fuga de capitales, junto con las caídas en los precios del petróleo y de la inversión, entre otros. Es por ello que, la economía mexicana, en la década de los ochentas, en 1982 y hasta mediados de dicha década, se encontraba sumida en una de las crisis más profundas de su historia.

En tanto que, si se observa la evolución de los indicadores macroeconómicos, el comportamiento de la economía mostró una tasa media de crecimiento del 1.8% en trece años a partir de 1980, determinado por ciertos factores que influyen en su evolución; teóricamente se entiende que las economías crecen como resultado del monto de la inversión

que realizan, así la inversión actúa como motor del crecimiento y determinante en el desarrollo económico de un país.

**Cuadro 2.**

**Variación Promedio Anual del Producto Interno Bruto, Formación Bruta de Capital Fijo, Inversión Bruta Total y Ahorro Interno en precios Constantes a precios de 1980.**

AÑOS	PIB	FBCF	IBT	Ahorro	Participación (%) respecto al PIB		
	T.C.(%) (1)	T.C.(%) (2)	T.C.(%) (3)	interno (4)	(FBCF) (5)	(IBT) (6)	(Ahorro interno) (7)
1970	-----	-----	-----	-----	21.3%	20.9%	14.4%
1971	3.8%	-1.7%	-4.9%	-7.6%	20.1%	19.1%	12.8%
1972	6.2%	12.2%	10.5%	14.4%	20.9%	19.5%	13.1%
1973	7.9%	14.7%	15.2%	59.5%	22.2%	20.8%	13.9%
1974	5.8%	7.9%	17.4%	-29.1%	22.7%	23.1%	21.0%
1975	5.7%	9.3%	5.0%	-2.0%	23.4%	23.0%	14.1%
1976	4.4%	0.4%	-2.3%	15.8%	22.5%	21.5%	13.4%
1977	3.4%	-6.7%	-0.3%	10.0%	20.3%	20.7%	15.1%
1978	9.0%	15.2%	11.9%	19.1%	21.5%	21.3%	15.2%
1979	9.7%	20.2%	17.6%	-6.1%	23.5%	22.8%	16.5%
1980	9.2%	14.9%	22.0%	2.5%	24.8%	25.5%	14.2%
1981	8.8%	16.2%	16.3%	-2.3%	26.5%	27.3%	13.4%
1982	-0.6%	-16.8%	-19.0%	-4.9%	22.2%	22.2%	13.1%
1983	-4.2%	-28.3%	-27.8%	-12.2%	16.6%	16.7%	13.1%
1984	3.6%	6.4%	6.7%	4.0%	17.0%	19.8%	11.1%
1985	2.6%	7.8%	8.9%	-62.0%	17.9%	21.2%	11.2%
1986	-3.8%	-11.8%	-21.2%	-33.8%	16.4%	18.5%	4.4%
1987	1.7%	-0.1%	8.0%	105.8%	16.1%	19.3%	8.9%
1988	1.4%	5.8%	11.7%	-16.9%	16.8%	20.4%	7.3%
1989	3.3%	8.4%	4.8%	16.1%	17.3%	21.4%	8.2%
1990	4.4%	13.1%	10.7%	22.3%	18.7%	21.9%	9.6%
1991	3.6%	8.3%	7.5%	-10.4%	19.6%	22.4%	8.3%
1992	2.8%	10.8%	14.4%	-13.3%	21.1%	23.3%	7.0%
1993	0.4%	-12.2%	-1.4%	-----	18.5%	21.4%	7.0%
TMC (23)	3.9%	3.3%	0.4%	27.5%	-0.6%	0.1%	-3.2%
TMC (13)	1.8%	-0.5%	-0.6%	48.6%	-2.2%	-1.3%	-5.7%

Nota: F.B.C.F. = Formación Bruta de Capital Fijo.

TMC = Tasa Media de Crecimiento

Fuente: Elaboración Propia con base en datos de: *Indicadores Económicos del Banco de México*, Noviembre de 1992, p. 1 y Mayo de 1995, p. 1.

\* Preliminar

A partir de 1986 se promueve el inicio de cambio estructural en México con el modelo de apertura comercial y globalización de la economía.

En el periodo de 1983 a 1988, se establecen medidas de ajuste, en general:

- a) reducción de los salarios en términos reales,
- b) incremento en la tasa real de interés,
- c) liberalización de la economía y en especial del mercado de dinero:
  - c.1) Reprivatización de las instituciones auxiliares de crédito originalmente incluidas en el proceso de nacionalización bancaria,
  - c.2) Apoyo al sector privado para la constitución de instituciones, que como casa de bolsa, participarían importadamente en el proceso de intermediación financiera,
  - c.3) Reducción de la intervención del estado en la economía, por medio de la extinción, liquidación y venta de numerosas empresas públicas y fortalecimiento paralelo de la participación del sector privado en la economía,
- d) Apoyo fiscal a la inversión financiera privada,
- e) Facilidades para incrementar la entrada de inversión extranjera directa.

Mientras tanto, el comportamiento de la inversión bruta total en México durante 1970 a 1993, en términos reales, mostró una variación promedio anual de 3.3%, el cual fue inferior al crecimiento promedio anual del Producto Interno Bruto (3.9%) en ese mismo lapso, presentando pronunciadas fluctuaciones al reaccionar anticipadamente a cualquier circunstancia, y determinando así el ciclo económico. Los principales repuntes de la inversión bruta total fueron en 1980 (20.2%), 1990 (13.1%) y 1992 (10.8%).

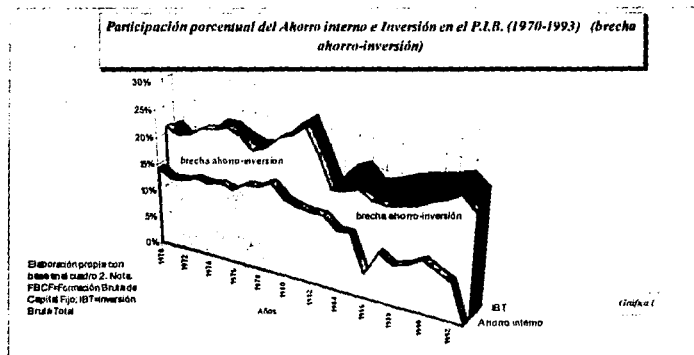
Pero se pueden distinguir dos etapas, en la década de los setentas, ambas variables presentan altas tasas de crecimiento, y que en los ochentas cambia su tendencia con fuertes oscilaciones en la inversión, bruscas reducciones y lentos crecimientos. Siendo, el periodo de 1980 a 1993, una etapa recesiva en la inversión bruta total y la formación bruta de capital fijo, registrando tasas medias de crecimientos de -0.5% y -0.6%, respectivamente, a precios constantes de 1980 (ver cuadro 2).

En cuanto a la participación porcentual de la Inversión bruta total y la formación bruta de capital fijo en relación al PIB, en la década de los setentas, se encontraban ambas con niveles superiores del 20 por ciento, hasta 1982 donde retroceden paulatinamente su participación llegando a un nivel inferior de 16.7% en 1983 y 16.1% en 1987, respectivamente. Su explicación se debe a que, "en el periodo 1982-1987, la inflación y las presiones sobre las finanzas públicas, junto a la recesión y las expectativas negativas que predominaban en la economía, no se creaban las condiciones financieras ni las decisiones de inversión necesarias para el desarrollo económico".<sup>31</sup>

Pero también se debe a la caída en el indicador del ahorro interno, ya que para 1970 representaba el 14.4% del PIB, presentando una tendencia decreciente y en 1992 sólo

<sup>31</sup> - Huerta G., Arturo. Política neoliberal de estabilización económica en México, editorial DIANA, México, 1994, p. 25.

significaba el 7% del PIB, aunque fue en 1986 el año donde sufre el mayor descenso al participar con el 4.4% del PIB. (ver cuadro 2).



El ahorro interno perdió participación porcentual de 2.6 puntos porcentuales en los últimos años después de haber alcanzado su nivel máximo de 9.6% respecto al PIB en 1990. De ahí que se haya agudizado todavía más la brecha ahorro-inversión (como se describió en el apartado de la explicación macroeconómica), deteniendo la forma de financiamiento en la inversión vía ahorro interno, mediante intermediación financiera, y reflejándose en crecimientos inferiores en la actividad de la economía mexicana. (ver gráfica 1).

El desequilibrio ahorro-inversión es consecuencia, que se origina de un exceso de inversión sobre ahorro, o bien, ha sido insuficiente el ahorro para un determinado nivel de inversión.

También se puede observar con la relación utilidades/ahorro, "en 1982 el ahorro interno representó el 33.6% de las utilidades. En 1986, esta proporción fue solamente el 23.9% no obstante el crecimiento real de las utilidades. Así el crecimiento real del ingreso del sector empresarial, no aseguró un incremento en el ahorro interno. La explicación de este comportamiento radica en un crecimiento del consumo suntuario (sobre todo externo) más que proporcional al incremento del ingreso de los sectores empresariales, así como en la creciente canalización del ahorro interno fuera del país".<sup>32</sup>

Por otra parte, con el fin de corregir este desequilibrio desde la perspectiva del gasto, la inversión total de la economía se redujo drásticamente. En 1982 la inversión total representó

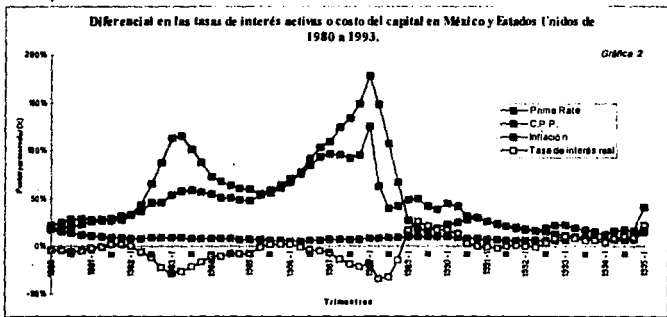
<sup>32</sup>.- Aguilera Verduzco, Manuel. Op. Cit., p. 91.



el 22.2% del PIB y en 1986 era de 18.5%, esto es, se redujo 3.7 puntos porcentuales, siendo ese último año el de menor participación, en la última década. De hecho, el financiamiento de la inversión también sufrió una variación en su estructura.

Durante 1983-1986, prácticamente el total de la inversión fue financiada por el ahorro interno, eliminando -en buena medida de una manera más bien forzada- el uso de recursos externos que ya no se encontraban disponibles, de la misma forma, que durante la segunda parte de la década de los setentas. El ajuste del desequilibrio fue superado por la reducción de la inversión pública, lo cual conduciría a una fase de estancamiento.

Por otro lado, el incremento de la tasa real de interés, conjuntamente con el fortalecimiento de las casas de bolsa, trajo consigo un proceso de reasignación de los recursos internos desde la esfera productiva hacia las actividades especulativas, principalmente hacia el mercado de valores, el cual rápidamente representó una tendencia hacia la sobrevaluación de la mayoría de sus emisiones.



Finalmente, la decisión de incrementar la tasa real de interés como una medida para contener la fuga de capitales, e incluso, impulsar su repatriación, significó una nueva presión sobre los costos financieros y sobre el proceso inflacionario, haciendo crecientemente atractivas las opciones financieras de inversión respecto de las productivas. Puesto que si observamos el desempeño de la tasa de interés real, a mediados de los ochentas, presentó tasas negativas por el alto nivel de inflación y no evitando que se provocara la fuga de capitales a países que ofrecieran tasas reales positivas de interés.

Por lo tanto, entre las causas que provocaron el lento crecimiento en la inversión también se suma la tendencia de crecimiento acelerado en las tasas de interés activas y

pasivas (en 1987 la CPP era de 94.64% y los CETES de 122%), la inflación rebasaba el 100% en 1987, y expresándose en déficit del sector público. Aunado al diferencial entre las tasas de interés nacionales y las internacionales, aproximadamente superiores al 100 por ciento (véase gráfica 2). Lo cual provocó otros efectos en el sector financiero. "El diferencial que se da entre la tasa de interés activa y tasa pasiva y el crecimiento de precios, aumenta las presiones financieras sobre las empresas nacionales, llevando a aumentar la cartera vencida. El crecimiento en términos reales de las amortizaciones y créditos vencidos de la banca comercial para el periodo que va desde junio de 1992 hasta junio de 1993, fue de 120%".<sup>33</sup> De tal forma que el aumento en la cartera vencida se presenta como un síntoma, tanto de los problemas de competitividad que enfrentan las empresas nacionales ante las importaciones, como de los problemas financieros que se derivan de la alta tasa de interés activa y restricción crediticia.

En años recientes con las reformas emprendidas por el Estado (liberalización, privatización de entidades paraestatales y de desregulación), en cuya estrategia se pretende regresar al sector privado la responsabilidad de producir bienes y servicios no "estratégicos" dando paso al ajuste mediante las libres fuerzas del mercado; se logra sanear las finanzas públicas (por tres razones, la primera es la recuperación de los ingresos presupuestales por encima al de 1983 y la amplitud de la base gravable; segunda, es la reducción del gasto público por la desincorporación; y por el financiamiento creciente a través de valores Gubernamentales) y teniendo como resultado la disminución de la inflación, destacando con ello la desaceleración del ritmo económico en 1993; que impactó desfavorablemente sobre la inversión.

Lo anterior mostraba un escenario de cierta estabilidad económica logrando atraer recursos externos, sin embargo, su orientación no se destinaba a la inversión productiva, sino más bien a la esfera especulativa. La inversión dirigida al financiamiento del equipamiento de maquinaria y equipo cayó, al contraerse la formación bruta de capital en un 12.2% con respecto al año anterior; y que para 1994 la inversión fija bruta aumentó, representando el 21.9% en el primer semestre. Y donde "la inversión privada logró situarse en 17.7 por ciento respecto al PIB hasta el primer semestre de 1994, mientras que la del sector público representaba el 4.2% del total".<sup>34</sup> En consecuencia, un crecimiento estable y sostenido requerido en la economía deberá realizarse mediante la conformación de un ambiente de confianza a la inversión, procurando su destino a la inversión productiva a través de la modernización de la planta productiva íntimamente ligada con el desarrollo tecnológico,

<sup>33</sup> - Huerta G. Arturo. Op. Cit., p. 38.

<sup>34</sup> - Gutiérrez, Elvia, "PIB de 4%, sólo con avance de 13% en la inversión", en: *El Financiero*, México, 30 de Noviembre de 1994, p. 30.

como también la formación de capital humano altamente calificado y capacitado, para incrementar la productividad y competitividad de los sectores productivos; asimismo se deberá incentivar el ahorro interno y disminuir la brecha que existe con la inversión.

A continuación se describe el análisis prospectivo del sector de la industria petroquímica mexicana destacando sus principales aspectos y características que la distinguen recientemente.

## ***2.2 Desempeño de la Industria Petroquímica (1980 - 1993).***

La Industria Petroquímica se constituye como una de las ramas de mayor importancia, y se deriva del impacto que tiene en el resto de la economía, al ser productora y proveedora de numerosos insumos básicos para un gran número de ramas industriales terminales que a su vez son actividades prioritarias. A lo largo de más de tres décadas se ha observado un avance considerable en dicho sector, al mismo tiempo de contar con la disposición de recursos naturales, pero también esta industria constituye una fuente de empleos productivos, es por ello que dadas sus características le confiere un carácter estratégico en el desarrollo económico nacional. Sin embargo, esto implica incorporar importantes inversiones de capital, asimilación y desarrollo tecnológico.

Por tanto, la industria petroquímica ha sido un sector que tiene una gran relevancia en el proceso de industrialización de México. Según la información disponible, en 1993 representaba el 1.18% del Producto Interno Bruto (PIB) y respecto al sector manufacturero era de 7.79%. Por otra parte, de acuerdo al Sistema de Cuentas Nacionales la industria petroquímica que se encuentra, dentro de la industria manufacturera, en la División V: Químicos, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico<sup>35</sup> y éste rubro tiene una participación porcentual respecto al PIB de 4.16%, pero con relación al sector industrial y la industria manufacturera representa el 11.5% y 18.17%, respectivamente. Asimismo, la rama de la Petroquímica Básica participa con el 0.39% en proporción al PIB, a su vez con una importante participación la rama de Resinas sintéticas y Fibras artificiales (véase cuadro 3 y 4 del apéndice estadístico).

<sup>35</sup> - En la Industria Química Nacional, sólo se consideran 5 ramas de las 10 encontradas en la División V: Químicos, derivados del petróleo, caucho y plástico; por ser éstas las generadoras de insumos petroquímicos previos al proceso de manufactura y son: Petroquímica Básica, Química Básica, Abonos y Fertilizantes, Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales, y Otros Productos Químicos ( de ésta última sólo son 5 de las 9 sub-ramas).

Como se ha mencionado, la importancia de la industria petroquímica reside en ser fuente primordial en la cadena de valor de diversas industrias, "los productos elaborados se utilizan en una gran variedad de aplicaciones que son desde la fabricación de textiles, fertilizantes y materiales para la construcción hasta la producción de juguetes, discos y materiales de empaque".<sup>36</sup> Por tanto, la petroquímica es actividad estratégica para el desarrollo de México, no sólo por el valor de su producción sino por la cantidad enorme de mercancías de diversas las ramas fabriles que dependen de petroquímicos, además de permitir un manejo autónomo del petróleo.

A continuación se presenta el marco jurídico y regulatorio de la industria petroquímica mexicana, con motivos de definición del sector petroquímico, conforme a lo establecido en la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos.

### **2.2.1 Aspectos jurídicos**

Para describir la situación en la que se encuentra el sector petroquímico, primero, es necesario conocer la regulación en el marco legal de la explotación de ciertos productos naturales no renovables, como se establece en la Constitución -en términos de soberanía nacional-, para después analizar su comportamiento histórico, de acuerdo a los registros estadísticos que se tienen.

La consideración de los aspectos jurídicos, es una característica que especifica o distingue, a quién le corresponde la producción de productos petroquímicos (entre el sector privado y el estado), según la diferenciación del tipo de petroquímicos clasificados como básicos o secundarios, con referencia al artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En el Programa Integral para el Fomento de la industria petroquímica se estipula la forma en que la industria petroquímica mexicana está regida, y es por un marco legal que emana, en primera instancia, del artículo 27 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos. Este ordenamiento señala entre otras disposiciones, que el dominio directo del petróleo y todos los hidrocarburos líquidos y sólidos o gaseosos corresponde a la Nación siendo este dominio inalienable e imprescriptible. Asimismo, se establece que el uso y el aprovechamiento de estos recursos por particulares sólo podrá realizarse mediante

---

<sup>36</sup>- Kessel, Georgina. *México y el Tratado Trilateral de Libre Comercio: Impacto Sectorial*. Mc Graw Hill, ITAM, México, 1992, p. 89.

concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal conforme a las reglas y condiciones que establezcan las leyes".<sup>37</sup>

Para definir el universo de los productos petroquímicos que son considerados como primarios (o Básicos) y secundarios, a continuación se expone un recuento histórico del marco regulatorio y sus modificaciones, para concluir con la regulación que existe actualmente sobre la producción del sector petroquímico, el cual data de principios de los sesentas. En noviembre de 1958 se promulgó la Ley petroquímica, que forma parte de la ley reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo y sus reglamentos. Posteriormente, en agosto de 1959 apareció un reglamento que permitía a los empresarios utilizar los productos básicos de Pemex para elaborar productos finales, previa autorización de la Comisión Intersecretarial integrada por el organismo petrolero y las antiguas secretarías de Patrimonio Nacional y de Industria y Comercio; esta comisión trató de definir la forma de operar de la industria petroquímica, así como la manera de promover su desarrollo.

El 9 de agosto de 1960 aparecía la primera diferenciación; como Petroquímica Básica se consideraba una lista de productos cuya producción se reservaba al Sector Público. "Dicha lista podría ampliarse o modificarse con bases en las necesidades de combustibles del país o en el interés económico o social de la nación. Los procesos subsecuentes que usaran estos petroquímicos básicos podían llevarlos a cabo la iniciativa privada, de forma independiente o en asociación con Pemex, sujetándose a las condiciones establecidas en la ley del 58",<sup>38</sup> en ese entonces las empresas privadas que usaran materia prima de Pemex deberían tener por lo menos 60% de capital mexicano y demostrarlo a petición del Gobierno Federal. Tal regulación se reforzó con la Ley de inversiones extranjeras de 1973.<sup>39</sup>

En la misma ley reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, ya mencionada, en el ramo del Petróleo se consolidó la separación de la industria petroquímica mexicana en dos sectores: el Básico, en manos del Estado, que comprende la conversión de componentes de gas natural, petróleo y sus derivados en bloques petroquímicos básicos y materias primas, así como de algunos productos más elaborados, o bien, "resulta de la primera transformación física o química de los hidrocarburos o de productos o subproductos de refinación";<sup>40</sup> el secundario, que se puede llamar industria petroquímica privada, se encuentra integrado por el

<sup>37</sup> - SPP y Secofi. Programa Integral..., Op. Cit., pág. 11.

<sup>38</sup> - Gutiérrez R. Roberto. "Desarrollo y consolidación de la industria petroquímica mexicana", en: Comercio Exterior, Vol. 41, Núm. 4, México, abril de 1991, pág. 350 - 351.

<sup>39</sup> - R. Montavón, M. S. Winonczeky F. Piquez. La implantación de dos empresas multilaterales en México, México, Premia Editorial, 1980, en: Gutiérrez R. Roberto. Ibidem., p. 351.

<sup>40</sup> - Kessel, Georgina. Op. Cit., pág. 91.

grupo de plantas procesadoras que llevan a cabo las transformaciones posteriores de los productos mencionados.<sup>41</sup>

La petroquímica secundaria se encontraba integrada por: fibras sintéticas y artificiales, resinas sintéticas algunos insumos intermedios y especialidades.

La lista de productos que eran elaborados por Pemex e importados hasta el 12 de Octubre de 1986 se encuentran en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.**

**Productos Petroquímicos<sup>a</sup>**

Elaboración Nacional <sup>1</sup>		Importados <sup>2</sup>	
Acetaldehído	Estireno	Acetato de vinilo	Dicloruro de propileno
Ácido acrílico	Etileno	Acetileno	Eter metil terbutílico
Ácido clorhídrico	Propileno	Ácido acético	Etilenclorhidrina
Ácido muriático	Sulfato de amonio	Ácido cianhídrico	M. P. Negro de Humo
Acilonitrilo	Heptano	Acetonitrilo	Naftaleno
Ácido cianhídrico	Hexano	Acroleína	Noneno
Aromina 100	Isopropanol	Alfaolefinas	N-butanol
Alquilarlo pesado	Metanol	Alcos 5, 8 y 9	N-parafinas
Amoniaco	Mezcla de xilenos (M-P) 40	Alcohol alílico	Olefinas internas
Anhídrido carbónico	Ortoxileno	Alcohol Oxo	Oxido de propileno
Aromáticos pesados	Oxido de etileno	Anhídrido acético	Polibutenos
Azufre	Paraxileno	Aromina 150	Polipropileno
Benceno	Percloroetileno	Butiraldehído	Propilenclorhidrina
Butadieno	Poliétileno de alta densidad	Cloroformo	Tetracloroetano
Ciclohexano	Cumeno	Cloropreno	Tricloroetano
Cloruro de vinilo	Polipropileno	Cloruro de alilo	Tricloroetileno
Desemulsificantes	Oxido de propileno	Cloruro de etilo	Vinil tolueno
Dicloroetano	Tetracloruro de carbono	Cloruro de metileno	XilenoS*
Dodecibenceno	Poliétileno de baja densidad	Dibromuro de etileno	2-etilhexanol
Etilbenceno	Tetrámero de propileno		
Etano	Tolueno		

a.- No todos son básicos

1.- Algunos se importan parcialmente para complementar la demanda interna.

2.- El monto importado varía según los requerimientos anuales de mercado nacional.

Fuentes: **EL Mercado de Valores**, "Industria petroquímica mexicana", año 43, núm. 40, 3 de octubre de 1983, p. 1020, y "Nueva clasificación de productos petroquímicos básicos y secundarios", año 46, núm. 42, 20 de octubre de 1986, p. 994.

**2.2.1.1. Reclasificaciones de 1986, 1989, 1991 y 1992**

Ahora bien, con el objetivo de promover la inversión de la iniciativa privada (tanto nacional como extranjera) en la producción de productos petroquímicos, se han realizado cuatro reclasificaciones de 1986 a 1992. La primera apareció el 13 de octubre de 1986 al pasar de 36 productos básicos en secundarios, la mayoría eran elaborados en el exterior, por lo cual los requerimientos del mercado se satisfacían mediante importaciones.

<sup>41</sup> - Gutiérrez R., Roberto., Op. Cit., p. 351.

El 14 de agosto de 1989 ocurrió lo mismo con 14 productos, "asimismo, por primera vez se definió el alcance de la regulación sobre la participación del sector privado en la elaboración de petroquímicos, mediante la publicación de una lista de 66 productos que actualmente forman parte de la petroquímica secundaria para efectos regulatorios"<sup>42</sup>, una tercera se efectuó el 7 junio de 1991, al pasar el MTBE producto utilizado como oxigenante de gasolinas, a la lista de petroquímicos secundarios; y la cuarta fue el 17 de agosto de 1992.

Así, el universo de la industria petroquímica básica pasó de 70 a 34 productos en 1986, 19 en 1989 y a 8 en 1992. Por su parte los secundarios crecieron de 15 a 55 en 1986; fueron 67 en 1989; pero en 1992 sólo se consideraron 13 (véase en el cuadro 4); de esta forma los demás productos que no aparecieron en este año se llamaron desregulados, es decir, que se exentaban de la autorización de la Comisión Petroquímica Mexicana (CPM) -la cual, es una unidad reguladora del sector y está formada por miembros de la SEMIP, Secofi y Pemex- para su elaboración, no importando el origen de la inversión.

Cabe mencionar que con lo que respecta a los productos de petroquímica secundaria, en 1991, antes a la última reclasificación, se decía que, "la regulación vigente establece barreras de entrada en la participación del sector privado en la industria mediante el requisito de permisos petroquímicos para su elaboración".<sup>43</sup> Por lo que se hacía necesario una reclasificación de productos básicos a secundarios o en su caso la liberalización y desregulación de algunos secundarios que estaban sujetos a los permisos para su transformación, lo cual se pretende conseguir con la última reclasificación y de esta forma eliminar las barreras de entrada a la participación del sector privado mediante el requisito de permisos petroquímicos para la elaboración de productos secundarios.

Dichos, permisos son expedidos por la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP) -previa opinión de la CPM-, que controla la capacidad a instalar, su ubicación y la tecnología de proceso. Los permisos eran negados cuando Pemex no podía garantizar el suministro de básicos, o cuando, existía peligro de "saturación" de los mercados internos.

Con la última reclasificación, se establece un plazo de 30 días hábiles para que la SEMIP resuelva las solicitudes de permiso petroquímico, de lo contrario quedarán aprobadas automáticamente. El papel del permiso petroquímico como regulador de la entrada de nuevas empresas al sector ha dejado de tener relevancia, y representa actualmente un trámite innecesario que deben cumplir las empresas que pretendan elaborar los 13 productos secundarios. Por lo que se propone su eliminación.

<sup>42</sup>- Kessel, Georgina, Op. Cit., p. 91.

<sup>43</sup>- Ibidem., p. 91.

CLASIFICACION DE PRODUCTOS PETROQUIMICOS

CUADRO 4

1986 1/		1989 2/		1992 4/	
Exclusivos de Pemas	Reclasificados como Secundarios	Exclusivos de Pemas	Reclasificados como Secundarios	Exclusivos de Pemas	Reclasificados como Secundarios
Acetaldehido	Acetato de vinilo	Amoníaco	Butiraldehido	Butano	Acetileno
Acetonitrilo	Acetileno	Benceno	Cragnolclama	Eilano	Amoníaco
Acetonoloto	Acido acético	Butadieno	Ciclohexano	Heptano	Benceno
Alfa Olefinas	Acido acrílico	Dodecabenosno	Ciclohexanona	Hexano	Hexano
Amoníaco	Acido cianhídrico	Eilano	Clorobenzenos	Materia prima - para negro - de Humo	Butileno
Benceno	Acroleina	Eileno	Clorometanos	Naftas	Eileno
Butadieno	Alcos 5, 8 y 9	Heptano	Cloropreno	Pentanos	Metano
Ciclohexano	Alcohol alílico	Hexano	Cloruro de etilo	Propano	N-Parafinas
Cloruro de vinilo	Alcohol laurico	Materia Prima para Negro de Humo	Cloruro de vinilo		Ortolxeno
Cumeno	Alcoholes oxo	Metanol	Copolimero de etileno-propileno		Paraxileno
Dicloroetilano	Anhidrido acético	N-Parafinas	Cumeno	TOTAL 8	Propileno
Dodecabenosno	Aromina 150	Ortolxeno	Dicloroetilano		Tolueno
Estreno	N-Butanol	Paraxileno	Dimetil teraftalato		Xileno
Eilano	Butiraldehido	Pentanos	Elastómeros etileno-propilano		
Eter metil terbutilico	Cloroforno	Propileno	Etanolaminas		TOTAL 11
Etilbenceno	Cloropreno	Ter amil metil eter	Eter metil terbutilico 3/		
Eileno	Cloruro de alilo	Tetramero de propileno	Etilaminas		
Heptano	Cloruro de etilo	Tolueno	Eulbenceno		
Hexano	Cloruro de metileno	Xileno	Fenol		
Isopropanol	Dibromuro de etileno	TOTAL 19	Fornate de amonio		
Materia prima N. H.	Dicloruro de propileno	Reclasificados como Secundarios	Nile estileno-butadieno		
Metanol	Etilendicloridra	2-Etil hexanol	Isobutiraldehido		
N-Parafinas	Isopreno	Acetaldehido	Isopreno		
Olefinas inferiores	Naftaleno	Acetato de vinilo	Isopropanol		
Orto-xileno	Noneno	Acetileno	Metil metacrilato		
Pentanos	Oxido de propileno	Acetocianhidrina	Metaminas		
Polielieno de alta densidad	Pulbutenos	Acetona	Nitrato de amonio		
Polielieno de baja densidad	Polipropileno	Acetonitrilo	Nitrobenzenos		
Propileno	Propilenclorhidrina	Acido acético	Nitrotoluenos		
Tetramero de propileno	Tetracloroetano	Acido acrílico	N-butanol		
Tolueno	Tetracloruro de carbono	Acido cianhídrico	Olefinas inferiores		
Xileno	Tricloroetileno	Acido teraftalico	Oxido de etileno		
	Vinil tolueno	Acilonitrilo	Oxido de propileno		
TOTAL 34		Acilonitrilo-Butadieno-Estreno	Paraformaldehido		
	TOTAL 36	Acroleina	Pentaeritrol		
		Alcoholes oxo	Polibutadieno		
1/ Publicado en el D.O.F. (13 de octubre de 1986).		Alfa olefinas	Polibutenos		
2/ Publicado en el D.O.F. (15 de agosto de 1989)		Anhidrido acético	Polielieno de alta densidad		
3/ Publicado en el D.O.F. (7 de junio de 1991)		Anhidrido itálico	Polielieno de baja densidad		
4/ Publicado en el D.O.F. (17 de agosto de 1992).		Anhidridomaleico	Polielieno lineal de baja densidad		
Aquellos productos que no están en Gáscos o Secundarios se Consideran Recluidados		Anilina	polipropileno		
		TOTAL 67	Sulfato de amonio		
			Terbutanol		
			Urea		

Fuente: Secretaría de Energía, Minas e Industria Parastatal, C. P. M., Petróquímica 1992, México, 1993.



Ahora bien, hasta entonces, el objetivo de la reclasificación para fomentar la inversión, no se ha reflejado en proyectos de inversión en los productos reclasificados como secundarios, debido a la incertidumbre en el abasto interno de las materias primas en su producción, combinada con la presencia de altos costos de transporte para su importación y una fase recesiva del sector.

A pesar de ello, en última reclasificación se reconoce una de las principales características de la industria petroquímica a nivel internacional: el aumento de la eficiencia que se logra por la integración de procesos productivos. "La falta de integración vertical de las plantas nacionales, que resultaba de la división arbitraria de la industria básica y secundaria, constituía unos de los obstáculos para la adopción de rutas tecnológicas más eficientes y para alcanzar los niveles de competitividad que caracterizan a los principales productores de petroquímicos a nivel mundial".<sup>44</sup>

**Cuadro 5.**  
**Clasificación de productos petroquímicos con la regulación vigente como Básicos o primarios y Secundarios**

<b>Petroquímicos Básicos o Excluyivos de Pemex</b>	<b>Petroquímicos Secundarios</b>
Butanos	Acetileno
Etano	Amoniaco
Heptano	Benceno
Hexano	Butadieno
Materia prima para Negro de - Humo.	Bútilenos
	Etileno
Naftas	Metanol
Pentanos	N-Parafinas
Propano	Ortoxileno
	Paraxileno
	Propileno
	Tolueno
	Xileno
<b>Total 8</b>	<b>Total 13</b>

Fuente: Secretaría de Energía Minas e Industria Paraestatal, Comisión de Petróleo, Gas y Petroquímica, *Petroquímica*, México, 1992.

Nota: Los petroquímicos secundarios pueden ser elaborados por la iniciativa privada en un 100% previa autorización de la CPM con el otorgamiento del permiso para la elaboración de petroquímicos.

<sup>44</sup> - Kessel, Georgina y Kim, Chong-Sup. "El sector petroquímico en el tratado de libre comercio", en: *Lo negociado del TLC. Un análisis económico sobre el impacto sectorial del Tratado Trilateral de Libre Comercio*, México, Mc Graw Hill, ITAM, p. 135.

Con la nueva clasificación y el esquema actual, persistía la incertidumbre en la relación con el abasto de insumos básicos lo que tendería a reducir los beneficios del cambio regulatorio en términos de inversión y crecimiento de la producción petroquímica. (ver cuadro 5).

El problema, según los empresarios del ramo, era que el principal productor y abastecedor de insumos petroquímicos era de Pemex y en esas condiciones resultaba difícil competir.

Actualmente, la política de comercialización de Pemex incluye la fijación de precios en el mercado doméstico utilizando como referencia los precios vigentes en la Costa de Estados Unidos y sumando a estos costos de internación al país (trámites aduanales, costos de transporte, etcétera), incluso cuando el producto era de origen nacional. Lo anterior implica que el precio interno refleja el costo de oportunidad de importación de los productos vendidos por Pemex, empero sus repercusiones se transfieren a restringir la competitividad de las empresas que participan en el transcurso de las cadenas productivas del sector petroquímico, que más bien se basa en criterios rentistas de maximización de utilidades que incrementen los ingresos a favor del Gobierno. Aún a esos precios, respecto al suministro se temía su estabilidad debido a la ausencia de contratos de largo plazo, lo que obligaría a los consumidores a recurrir a los mercados internacionales para adquirir sus insumos a precios del mercado a contado. Es por ello que recientemente se han llevado a cabo contratos de suministro de largo plazo garantizando certidumbre en el abasto y tratándose de mecanismos de venta que no sólo establecen claramente las fluctuaciones mensuales de precios para los productos de Pemex, sino también las condiciones de calidad y cantidad con las que debe cumplir la paraestatal ante sus clientes. Recientemente se implementaron más de 200 contratos de abasto a futuro (a cinco años) por un monto de mil 300 millones de dólares y representando el 90% de la producción de Pemex, lo que significa un incremento en el valor de los activos de la paraestatal.<sup>45</sup>

En un sector como el petroquímico, en el que las materias primas no pueden ser sustituidas fácilmente, la realización de proyectos sin contar con un abasto confiable y a precios competitivos de dichos insumos daría por resultado niveles altos de incertidumbre. Esto, a su vez, reduce la tasa de rentabilidad esperada y hace menos atractivas las nuevas inversiones. Por lo tanto, los nuevos beneficios del cambio regulatorio sólo podrán alcanzarse si se adoptan medidas complementarias como mantener sin restricciones el comercio internacional en los insumos básicos y una regulación apropiada de las actividades de comercialización y de la política de precios de Pemex.

---

<sup>45</sup> - Villegas, Claudia. "Contratos asegurados por 1,300 mdd: Favorables condiciones para la venta de plantas petroquímicas", en: *El Financiero*, México, 11 de julio de 1994, p. 16.

Se requiere de reglas claras para el abasto de materias primas, lo que permitirá a los consumidores contar con horizontes amplios de planeación, mayor certidumbre para la toma de decisiones en materia de inversión, y generar así mayor eficiencia en la operación de los mercados domésticos. Lo anterior puede lograrse mediante la realización de contratos de suministros de largo plazo. Esta práctica, usual a nivel internacional, no implica el otorgamiento de subsidios, y permitirá a la paraestatal adecuar sus planes de expansión a las necesidades del mercado interno.

El objetivo de los cambios regulatorios, también busca fortalecer al sector petroquímico nacional, otorgándole una mayor flexibilidad para su operación y en las decisiones de inversión.

Otra forma para eliminar esta limitante en la participación de la inversión extranjera, fueron las modificaciones dadas en la Ley de inversiones extranjeras.

#### ***2.2.1.2 Ley de Inversiones extranjeras***

La ley de inversiones extranjeras (LIE) se encuentra en estrecha vinculación con las normas que rigen la participación de inversionistas en la producción de petroquímicos, con relación a los secundarios, el capital extranjero limitaba su presencia en un 40% del capital total invertido para sus primeras clasificaciones y ante la necesidad de mayores recursos de capital que enfrente los costos de capital intensivo que constituye el sector. Se reiteraba, previo a la última reclasificación, que "con la reclasificación de petroquímicos de octubre de 1989, se avanzó en forma importante en términos de la participación del capital externo dentro de la industria, ya que se eliminó el límite del 40% máximo, del capital externo para la elaboración de más de 750 productos que se encontraban sujetos a la regulación petroquímica. No obstante, el límite se mantiene sobre los 67 productos clasificados como secundarios".<sup>46</sup> Con lo cual, se amplía todavía más el campo de acción para que participe la inversión extranjera y pueda contribuir con mayores recursos y tecnología al desregularse 57 productos al llevarse a cabo una nueva clasificación de petroquímicos secundarios en 1992, ya mencionado. Lo cual produjo gran controversia, dentro de los productores de petroquímicos, tanto del sector privado como de Pemex, debido al aparente desaparición de la petroquímica secundaria según la característica que presentan ciertos petroquímicos; en opinión de funcionarios de Pemex quienes afirmaron a la prensa mexicana, "la petroquímica de Pemex desapareció con la última reclasificación, porque los ocho productos que se consideran como primarios en realidad son líquidos del gas que en ningún otro país se

---

<sup>46</sup>.- Ibidem., p. 92.

clasifican como petroquímicos aseguraron especialistas de Pemex y el sector privado";<sup>47</sup> y frente a los acuerdos del Tratado Trilateral de Libre Comercio, se tuvieron que realizar modificaciones a la Ley de Inversiones Extranjeras, que apareció el 27 de diciembre de 1993, con lo cual, se abre la posibilidad de participación al capital foráneo en un 100% para la elaboración de petroquímicos desregulados.

La ley de Inversiones extranjeras establece como objetivo primordial, "la determinación de reglas para canalizar la inversión extranjera hacia el país y propiciar que ésta contribuya al desarrollo nacional".<sup>48</sup> El artículo 4o. dice, "La inversión extranjera podrá participar en cualquier proporción en el capital social de sociedades mexicanas, adquirir activos fijos, ingresar a nuevos campos de actividad económica o fabricar nuevas líneas de productos, abrir y operar establecimientos, y ampliar o relocalizar los ya existentes, salvo por lo dispuesto en la ley".<sup>49</sup> Esto último refiriéndose por un lado a las actividades reservadas de manera exclusiva para el Estado y consideradas como áreas estratégicas, en nuestro caso la Petroquímica básica; pero también aparecen Petróleo y demás hidrocarburos; Electricidad; Generación de energía nuclear; Minerales radioactivos; Comunicación vía satélite; Telégrafos; Radio telegrafía; Correos; Ferrocarriles; Emisión de billetes y Acuñación de moneda. Así se observa que sin pérdida de soberanía nacional, en términos constitucionales, se mantiene la petroquímica básica en poder del estado.

Por otro lado las actividades reservadas a la iniciativa privada nacional y sociedades mexicanas con cláusula de exclusión de extranjeros, que establece la LIE, se compone por: 1. Transporte terrestre nacional de pasajeros, turismo y carga, sin incluir los servicios de mensajería y paquetería; 2. Comercio al por menor de gasolina y distribución de gas licuado de petróleo; 3. Servicios de radio difusión y otros de radio y televisión por cable; 4. Uniones de crédito; 5. Instituciones de banca de desarrollo, en los términos de la ley en la materia; 6. La presentación de servicios profesionales y técnicos que expresamente señalen las disposiciones legales aplicables.<sup>50</sup>

Después aparecen otras disposiciones donde se observa una mayor apertura en la participación de la inversión extranjera en las actividades económicas del país. En nuestro caso en el artículo 8o. bajo cierta resolución favorable de la Comisión Nacional de Inversiones extranjeras, los inversionistas extranjeros pueden participar en un porcentaje

<sup>47</sup>- Badillo, Miguel y Sánchez, Miguel Angel. "Desaparece la petroquímica Básica de Petróleos Mexicanos, de acuerdo a la última reclasificación" y "Virtual desaparición del control estatal en la petroquímica", en: *El Financiero*, México, 17 de febrero de 1993, sección: Análisis financiero, p. 6a y 25 de febrero de 1993, sección: Análisis financiero, p. 5A, respectivamente.

<sup>48</sup>- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. "Ley de Inversión Extranjera", en: *Diario Oficial de la Federación*, Tomo CDLXXXIII, No. 19, México, D.F., lunes 27 de diciembre de 1993, pág. 92.

<sup>49</sup>- *Ibidem.*, p. 92.

<sup>50</sup>- *Ibidem.*, p. 93.

mayor al 49% en la construcción de ductos para la transportación de petróleo y sus derivados; y Perforación de pozos petroleros y de gas;<sup>51</sup> entre otras actividades económicas. Empero su importancia y beneficios a la economía mexicana, no sólo es de complementar el ahorro interno con el externo y financiar los proyectos de inversión del sector, sino también, por múltiples beneficios que trae consigo la inversión extranjera, dichas expectativas se pueden dar a través de coinversiones de capital nacional con el extranjero, ya que ésta ofrece oportunidades importantes para los empresarios mexicanos como son: asistencia técnica; innovación tecnológica; compartición de riesgo financiero; internacionalización; bases sólidas de institucionalización para la pequeña y mediana empresa; economías de escala en áreas clave; aprovechamiento de las inversiones en investigación y desarrollo. "Para que éstos beneficien se puedan obtener se requiere realizar un proceso de adecuación a los nuevos lineamientos y formas de trabajo a través de programas de integración y mejora en los procesos".<sup>52</sup>

### ***2.2.2 Clasificación correspondiente al Sistema de Cuentas Nacionales***

El registro estadístico basó el análisis en dos tipos: por un lado, la clasificación del sistema de cuentas nacionales (de 1960 a 1992), medido en unidades monetarias (miles de nuevos pesos a precios de 1980); y por el otro lado, los datos de producción, importaciones exportaciones y capacidad instalada (de 1970 a 1992), según la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), las estadísticas del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y la antes Comisión Petroquímica Mexicana (CPM) que ahora es Comisión Nacional de Petróleo, Gas y Petroquímica y la SEMIP, medido en volumen (toneladas).

Respecto al primer aspecto, según la clasificación de la industria manufacturera, la industria petroquímica se contempla en la División quinta denominada como: Sustancias Químicas, Derivados del Petróleo y Productos del Caucho y Plástico, y abarca siete ramas, sus desgloses aparecen en el cuadro 6.

Las diez ramas a su vez se componen por diferentes clases de actividad a nivel de cuatro dígitos como ocurre en la rama 34 de la Industria Petroquímica, "la producción de bienes intermedios en la División Quinta comprende las ramas 34, 35, 36 y 37; la producción de bienes de uso final son las ramas 38 y 39...la rama 40 produce simultáneamente bienes de

---

<sup>51</sup> - *Ibidem.*, p. 94.

<sup>52</sup> - Cruz, Mauricio. "La inversión Extranjera, generadora de un cambio", en: *EL Financiero*, México, 23 de febrero de 1993, p. 35A.

uso final e intermedio".<sup>53</sup> Y se encuentran en el cuadro 2 del apéndice estadístico, las ramas que pertenecen al sector de la industria petroquímica nacional de manera agregada sin considerar el tipo de productos.

**Cuadro 6.**

**Clasificación del Sector V. Sustancias Químicas  
Derivados del Petróleo y Productos del Caucho y Plástico.**

Rama	Grupo	Subgrupo	Ramas Industriales
33			Petróleo y Derivados
	330	3301	Refinación de Petróleo Crudo y Refinación
		3311	Refrigeración de aceites lubricantes y aditivos
		3312	Materiales a base de asfalto para pavimentación y techado
34			<b>Petroquímica Básica</b>
	340		<b>Productos Petroquímicos Básicos</b>
35			<b>Química Básica</b>
	350	3501	Colorantes y Pigmentos
		3511	Gases Industriales
		3521	Productos Químicos Básicos
36			Abonos y Fertilizantes
	360	3601	Abonos y Fertilizantes
37			<b>Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales</b>
	370	3701	Fibras Celulósicas y Sintéticas
38			Productos Farmacéuticos
	380	3801	Productos Medicinales
39			Jabones, Detergentes y Cosméticos
	390	3901	Jabones detergentes y Similares
	391	3911	Perfumes, Cosméticos y Similares
40			<b>Otros Productos Químicos</b>
	400	4001	Insecticidas y Plaguicidas
		401	Pinturas, Barnices y Lacas
		402	Impermeabilizantes, Adhesivos y Similares
		403	Tintas
		4032	Pulimentos, Desodorantes y Lustradores
	404	4041	Aceites Esenciales
		4042	Grasas y Aceites Animales no Comestibles
		4043	Explosivos y Fuegos Artificiales
		4044	Otros Productos Químicos
41			Otros Productos Químicos
42			Artículos de Plástico

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales.

Ahora bien, de éstas diez ramas que componen a la también llamada industria química nacional, solo cinco se consideran petroquímicas por ser generadoras de insumos, previos al proceso de manufactura y son: Petroquímica Básica, Química Básica, Abonos y

<sup>53</sup>.- Jaén, Bernardo "La Industria Química y Petroquímica en México y su influencia en la Economía Nacional", en: *EL Financiero*, sección: Análisis Financiero, 21 de enero de 1993, México, p. 31A.

Fertilizantes, Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales, y Otros productos químicos (de ésta última sólo son 5 de las 9 sub-ramas, que son: insecticidas y plaguicidas; Pinturas, barnices y lacas; Impermeabilizantes, Adhesivos y similares; Tintas y otros productos químicos).

Por otro lado, el registro de la Producción, Capacidad instalada, Exportaciones e importaciones, de acuerdo al ANIQ y la SEMIP, para su registro en volumen, se tomaron en cuenta algunos productos, que inicialmente (en 1986), formaban parte de la petroquímica primaria y que algunos forman parte, en la última reclasificación, de los petroquímicos secundarios y otros más han quedado desregulados, los cuales, se encuentran de los cuadros 6 al 10 del apéndice estadístico, estos productos son: Acetaldehído, Acrilonitrilo, Amoniac, Benceno, Butadieno, Cloruro de Vinilo, Dodecilbenceno, Etano, Etileno, Heptano, Hexano, Isopropanol, Metanol, Negro de Humo, Ortóxileno; Paraxileno, Polietileno de alta densidad, Polietileno de baja densidad, Propileno, Tolueno y el Xileno.

### ***2.2.3. Estructura Industrial de la Petroquímica Mexicana.***

En cuanto al total de empresas que conforman el sector, se encontraron 264 empresas para 1993, lo que indicó un incremento de 17.9% en la participación respecto al año anterior, de acuerdo a la encuesta realizada por la Comisión Nacional de Petróleo, Gas y Petroquímica.

Por otra parte, los datos estadísticos en cuanto al número de empresas que conforman la División V: Productos de caucho y plástico, en 1982 se registraba un total de 2,263 establecimientos y para 1990 eran ya 2,725, lo que significó un crecimiento en cuanto al número de empresas de 2.35% del mismo ramo, no obstante una disminución en la participación total de micro-industrias del sector manufacturero (0.77 puntos porcentuales).

Las empresas de Pequeña-industria disminuyó su participación de establecimientos respecto al total de la industria manufacturera, pero también se incrementó el número de establecimientos de 991 en 1982 a 1,415 en 1990, esto es, un aumento del 4.55%, o bien abrieron 424 pequeñas-industrias en 8 años.

Mientras que el estrato de medianas-industrias para el sector de productos de caucho y plástico, ascendió su participación porcentual al número total de establecimientos de la industria manufacturera en 1.66 puntos porcentuales, esto es una proporción de 7.93%. (véase cuadro 7).

De la misma forma, las ramas que representan la Industria Química Nacional de la División V y forman parte de la Industria Petroquímica, las cifras disponibles indican que para 1982 la industria petroquímica básica registraba un total de 45 establecimientos de los

cuales 16 eran consideradas micro-industrias, 3 se clasificaban como gran industria y 26 no se especifica su dimensión.

**Cuadro 7.**

**Escala de Establecimientos de la Industria Química Nacional y su participación porcentual en el total de la Industria Manufacturera.**

Años	Micro-industria		Pequeña-Industria		Mediana-Industria	
	IQ	PCyP	IQ	PCyP	IQ	PCyP
1982	1.524	2.263	786	991	216	143
Part. (%)	2,50%	3,71%	5,72%	7,21%	9,48%	6,27%
1983	1.547	2.277	798	998	218	145
Part. (%)	2,53%	3,72%	5,76%	7,21%	9,66%	6,24%
1984	1.621	2.243	870	1.102	235	153
Part. (%)	2,62%	3,62%	5,82%	7,38%	9,71%	6,32%
1985	1.690	2.292	934	1.175	229	170
Part. (%)	2,62%	3,55%	5,89%	7,41%	8,71%	6,47%
1986	1.711	2.270	938	1.206	218	174
Part. (%)	2,63%	3,48%	5,83%	7,50%	8,32%	6,64%
1990	2.403	2.725	1.092	1.415	245	259
Part. (%)	2,60%	2,94%	5,55%	7,19%	7,50%	7,93%

Fuente: Datos proporcionados por Nafinsa. *La economía mexicana en cifras 1992*, pp. 59 - 67.

Notas: IQ = Industria Química; PCyP = Productos de caucho y plástico.

En lo que respecta a Fibras artificiales y resinas sintéticas contaban con 15 establecimientos y no especificando su tamaño. La rama de actividad industrial de sustancias químicas básicas contemplaba en 1988 a 803 empresas de las cuales el 98% correspondían a la Micro, Pequeña y Medianas industrias y sólo existían 5 establecimientos clasificadas como Gran industria.

Las ramas de Otras sustancias químicas y productos químicos (en las que se encuentran las sub-ramas de Abonos y Fertilizantes; insecticidas y plaguicidas; pinturas barnices y lacas; impermeabilizantes, adhesivos y similares; tintas y otros productos químicos) se registraron 1.232 establecimientos, en 1988. (véase cuadro 8).

Por otro lado, desde 1986 hasta 1993, se pudo conocer la distribución del tamaño de las principales empresas en México, de la industria química nacional, de acuerdo a la encuesta realizada por la revista *Expansión*, en su informe de las 500 empresas más importantes de México, utilizando la metodología de la Secretaría de Comercio Industria, en cuanto al tamaño de empresa con base a su personal ocupado, en las ramas Petroquímica, Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales, y Química. (véase cuadro 9).



**Cuadro 8.****Establecimientos de la Industria Química Nacional y su participación porcentual en la industria manufacturera en 1988.**

Ramas	Total	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	No espec.
Industria manufacturera	137.206	100.886	9.972	1.411	1.041	23.896
Petroquímica Básica	45	16	0	0	3	26
Participación (%)	0,03%	0,02%	0,00%	0,00%	0,29%	0,11%
Sust. Químicas Básicas	803	473	150	36	15	129
Participación (%)	0,59%	0,47%	1,50%	2,55%	1,44%	0,54%
Fibras sintéticas	15	0	0	0	0	15
Participación (%)	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%
Otras sust. y pios. químicos	1.232	681	332	60	30	129
Participación (%)	0,90%	0,68%	3,33%	4,25%	2,88%	0,54%

Fuente: Datos proporcionados por Natinsa. *La economía mexicana en cifras 1992*, pp. 59 - 67.

**Cuadro 9.****Tamaño de industria en las principales empresas del sector químico nacional conforme al personal ocupado, de 1986 a 1993 México de 1986 a 1993.**

Rama Petroquímica	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Pequeña empresa	3	4	4	4	3	4	6	6
Mediana empresa	1	2	2	3	5	3	5	4
Gran empresa	10	13	15	13	11	8	5	6
Rama Química	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Micro empresa	0	0	0	0	1	1	1	1
Pequeña empresa	1	3	2	4	6	5	6	8
Mediana empresa	8	13	15	16	22	17	14	15
Gran empresa	16	26	27	20	20	20	17	15
Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Gran empresa	2	2	2	2	2	2	2	2

Fuente: Bolsa Mexicana de Valores, en: "Las 500 empresas más importantes de México", en *Expansión*, (varios números).

Notas: metodología de Secofi:

Microempresas: hasta 15 personas, y cuyo valor en ventas anuales no rebase los \$N900.000,00

Pequeñas empresas: de 16 a 100 empleados, y cuyo valor de ventas anuales no rebase los \$N9.000.000,00

Medianas empresas: de 101 a 250 empleados, y su valor de ventas anuales no rebase los \$N20.000.000,00

Grande empresa: de 251 en adelante, y su valor de ventas netas anuales rebase los \$N20.000.000,00

Y en donde podemos observar que de la rama petroquímica, las empresas que se transformaron en establecimientos de menor tamaño, al compararse la dimensión de la empresa que en 1986 existían 10 industrias de gran tamaño, una era mediana y 3 pequeñas empresas; mientras que para 1993, con la reducción del personal en las grandes empresas y mayor participación de pequeñas empresas podemos ver un crecimiento de pequeñas (6) y

medianas empresas (4) y una disminución de la gran industria (6) (ver cuadro 9) siendo la empresa más importante Celanese Mexicana. S. A.

Respecto a las compañías que componen la rama química, aumentó la participación de las micro, pequeñas y medianas empresas, dentro del grupo selecto de las 500 empresas más importantes de la revista *Expansión*, donde en 1986 no habían micros, una pequeña y ocho medianas empresas, respectivamente; y para 1993 ya eran una micro, ocho pequeñas y quince medianas empresas. Mientras que las industrias químicas de gran tamaño sufrieron un ligero retroceso puesto que en 1986 eran 16 empresas de gran tamaño y en 1993, ya eran sólo 15.

Por otra parte las empresas más importantes de la rama Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales sólo eran dos de las cuales se encontraban clasificadas como industrias de gran tamaño, y cuyas empresas eran Fibras Químicas, S. A. y Nylon de México, S. A.

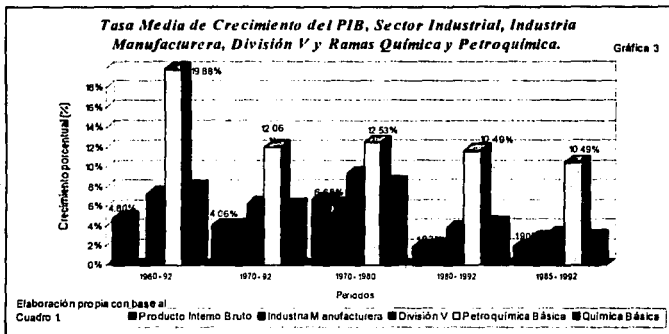
#### **2.2.4 Producción del sector petroquímico.**

La industria petroquímica se ha caracterizado por un «alto dinamismo». Visto en retrospectiva, al interior del sector industrial del sector industrial entre 1950 a 1970 se producen una serie de cambios que promovieron su despegue; entre las ramas vinculadas a éste se encuentran la de bienes de consumo duradero y algunos insumos (química, metálicas básicas, etc), que se caracterizaban por un desarrollo en profundidad del mercado interno, se consolidaron las formaciones monopólicas que a su vez incrementaba la productividad; en este sentido, fue la industria petroquímica la de mayor crecimiento, multiplicándose por 15 en esos veinte años, con una tasa promedio anual de 21.6%.<sup>54</sup>

Con base en la clasificación del Sistema de Cuentas Nacionales, el comportamiento de la DIVISIÓN V, ha mostrado ritmos de crecimiento superiores al de la industria manufacturera en su conjunto, principalmente por el acelerado crecimiento de la rama petroquímica básica al presentar una tasa de crecimiento en promedio anual de 12.1% aproximadamente durante el periodo de 1970 a 1992. Mientras que la División V creció al 5.29% de su PIB, la industria manufacturera lo hizo al 4% en el mismo lapso y también fue mayor al Producto Interno Bruto (4.06%) y al sector industrial en su conjunto (véase cuadro 4 del apéndice estadístico); para 1982 y 1983 la industria petroquímica recienste los primeros efectos de la crisis ya que disminuye su ritmo al -2.7% y -7.8% respectivamente, mientras que la industria química todavía crece positivamente al 3.2% y 2.6% en los mismos años, ver

<sup>54</sup> - Véase, Becerra Chávez, Pablo Javier. Op. Cit., p. 79-80.

gráfica 3). En cuanto a la posición industrial, en los setentas se presentaron diversos cambios, el área de la industria química en resinas sintéticas pasó de la posición 25 a la 12, respecto a los demás sectores industriales: en productos farmacéuticos del lugar 12 al 7, en la petroquímica de la posición 48 al 38 y la química del 39 se ubicó en la 34. Sin embargo, de 1980 a 1986, avanzaron todavía más en su posición industrial, las resinas sintéticas, ahora ocuparon el lugar 5 y la petroquímica básica de la posición 42 a la 24.<sup>55</sup>



En la última década el análisis de la IQ (Industria Química Nacional) tiene en general un mejor comportamiento que la industria manufacturera y el sector industrial, ya que en promedio crece 3.8% de 1980 a 1992, mientras que la industria manufacturera fue de 2.14% y el sector industrial en su conjunto lo hace al 2%. (ver cuadro 5 del apéndice estadístico).

La participación de la IQ respecto a la Industria manufacturera también aumentó, pues en 1980 aportaba el 9.5% del producto y para 1989 pasó a representar el 12.6%. Este crecimiento de la IQ es consistente con la tendencia mundial a utilizar bienes sintéticos como sustitutos de la madera y el acero; por otra parte, desde la década de los setentas México pasó a ser uno de los principales países productores del petróleo que es materia prima indispensable en el desarrollo de la IQ.<sup>56</sup>

Respecto a la industria manufacturera la rama 34 de Industria Petroquímica básica aportaba el 0.33%, en 1970, diez años después su proporción era de 0.59% y en 1992 fue de

<sup>55</sup> .. Véase, Villarreal, René. *Industrialización, deuda y desequilibrio externo en México: Un enfoque neoestructuralista (1929-1988)*. México, F.C.E., 1988, p. 377.

<sup>56</sup>.- Jeán, Bernardo. "La Industria Química y Petroquímica en México y su Influencia en la Economía Nacional", en: *El Financiero*, México, 21 de Enero de 1993, p. 31A.

1.7% con relación a la industria manufacturera, y en 1993 avanza tres centésimas de punto colocándose en 1.73% de la industria manufacturera, y también, ese rápido incremento se manifestó con relación al PIB, el sector industrial y la misma División V (véase cuadro 4, del apéndice estadístico). Otras estimaciones nos indican en lo referente al ritmo de crecimiento del producto, en la clase 3401 (Productos Químicos Básicos) registró una tasa de crecimiento promedio anual de 13%, durante 1980 a 1989, sin considerar el periodo recesivo de los últimos años, siendo los años más dinámicos 1983, 1987 y 1989. Sin embargo, un estudio econométrico (ver apéndice econométrico 2) indica que la tasa de crecimiento instantánea en el periodo 1960-1989 es de 10.66% (una vez corregido el efecto de autocorrelación mediante el procedimiento de búsqueda o exploración de Hildreth-Lu, como puede verse en el apéndice econométrico 2).

Al final de 1960 la producción total de petroquímicos representaba 0.2% del PIB y 0.7% de la producción industrial; su participación respecto al PIB en 1965 era de 0.1% y 0.2% del sector industrial. "Aunque los petroquímicos secundarios, no fueron indispensables en ese tiempo pues México seguía importándolos. Se debe inferir de lo anterior que otros sectores e industrias, principalmente la química, la de productos básicos, la textil, algunas manufactureras y la agricultura -que requiere petroquímicos básicos para su operación- también dependían de las importaciones.

Durante el periodo 1960-1979 la petroquímica se convirtió en la industria dinámica de la economía: creció a una tasa promedio anual tres veces superior al PIB y 2.3 veces mayor que la del sector industrial en su conjunto. Por sí sólo el sector petroquímico básico creció 4.2 veces más rápido que el primero y 3.4 veces más que el segundo (cálculos efectuados a precios de 1960). Este último comportamiento se explica por varios factores. En primer lugar, ante el acelerado crecimiento de los precios de los insumos de la petroquímica durante el segundo cuarto de los años sesenta, cuando México no estaba plenamente consciente de su potencial petrolero, surgió el temor de que el país se convirtiese en importador mayor de crudo y petroquímicos. En segundo lugar, México consideró necesario integrar verticalmente sus industrias petroquímicas y de hidrocarburos con el fin de incorporar valor agregado a los amplios recursos petroleros que se estaban descubriendo y cuya explotación se hizo rentable gracias a los altos precios que prevalecieron en el mercado internacional a partir de 1973.<sup>57</sup> Después del periodo de escasez de productos petroleros y petroquímicos en el país, que se agravó en 1974, Pemex abandonó su política cautelosa de construir pequeñas plantas petroquímicas, donde ya había adquirido experiencia, y optó por enormes proyectos que le permitieran lograr la autosuficiencia y generar excedentes para la exportación. Entonces

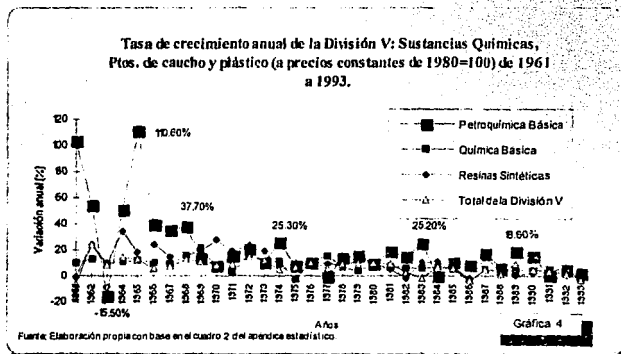
---

<sup>57</sup> - Gutiérrez R., Robeno., Op. Cit., p. 356.

comenzaron los años de crecimiento sostenido, mediante un cuantioso aporte de recursos públicos.<sup>58</sup>

Entre 1975 y 1985, la producción de petroquímicos pasó de 5.1 a 14.3 millones de toneladas anuales, lo cual significa una tasa media de crecimiento anual del 10.9% (véase cuadro 1). En el periodo señalado, la petroquímica básica incrementó su producción, de 2.4 millones de toneladas, en 1975, a 7.5 millones, en 1985, con una tasa media de crecimiento anual del 12.1%. Por su parte, la producción de petroquímicos secundarios pasó de 2.7 a 6.9 millones de toneladas en el periodo de 1975-1985 (incluyendo fertilizantes), lo que representa una tasa de crecimiento anual de 9.8%, destacando las subramas de elastómeros, resinas sintéticas y productos intermedios, que han representado crecimientos superiores al promedio. Asimismo, el número de productos petroquímicos se incrementó de 165 a 422 en ese mismo lapso, siendo elaborados en aproximadamente 220 empresas.<sup>59</sup>

La producción total de la industria petroquímica en su conjunto mostró sus principales incrementos en 1981 (21.3%), 1989 (13.4%) y 1987 (11.2%), observándose así una tendencia descendente. A partir de 1987 se registran retrocesos y siendo sus momentos recesivos en 1992 (-0.7%) y 1993 (-5.5%), por primera vez en ésta última década, a pesar de su dinamismo que experimentó de 1980 a 1993 al refleja una variación promedio anual de 6.2%, pero que en los últimos tres años sólo creció 0.3% (ver gráfica 4).



<sup>58</sup>- Ibídem., p. 356.

<sup>59</sup>- SPP y Secofi. Programa Integral de Fomento a la Industria Petroquímica, México, 1986, pp. 11 y 12.

La industria petroquímica de Pemex bajó su producción 14%, que se debió principalmente al cierre de algunas plantas obsoletas, pero fundamentalmente a las condiciones de los mercados internos y externos. Los primeros resienten un aumento de la competencia externa provocada por la contracción cíclica de petroquímica mundial, que coincidió con una mayor apertura comercial. En lo externo, ese mismo fenómeno apenas permitió colocar parte de los excedentes en condiciones que posibiliten cubrir los costos, que coincide con una sobreoferta de capacidad instalada, que provoca la contracción de la demanda. Así, en algunos productos se ha planteado la necesidad de reducir la producción para disminuir las pérdidas.

#### **2.2.4.1 Evolución de algunos productos petroquímicos**

Entre los productos petroquímicos seleccionados en el recuento estadístico, se aplicó el modelo de crecimiento uniforme (véase apéndice econométrico 2), para observar su comportamiento de la producción en el largo plazo (de las unidades físicas), y se encontró que, en el transcurso de veintidos años (1970-1992), algunos de ellos básicos y otros secundarios (de acuerdo a la reclasificación de 1992), en su mayoría presentaron tasas de crecimiento instantáneo cercanas y mayores al 10%. Siendo, los productos de más dinamismo: el etileno con el 14.02 por ciento de su crecimiento instantáneo, como también el acetaldehído con 12.58%, y el cloruro de vinilo con el 11.36%. Por otra parte, los productos con crecimientos acelerados en su volumen producido durante doce años (1980-1992) fueron el Paraxileno (15.78%), polietileno de baja densidad (14.42%), benceno (13.72%), ortoxileno (13.5%), etileno (12.36%) y el tolueno (1.36%).

#### **2.2.4.2 Ventas Totales en las Principales empresas del sector Petroquímico**

Para llevar a cabo un acercamiento de la producción, en general, de las principales empresas del sector químico nacional (en las ramas industriales de Petroquímicos, Sustancias químicas, y Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales), se utilizaron las estadísticas que publica la revista *Expansión* en su encuesta industrial sobre las 500 empresas más importantes de México, en cuanto al nivel de ventas totales, obteniendo resultados a precios corrientes y a precios constantes, éste último se calculó deflactando las ventas totales con respecto al índice de precios al productor (IPP). En el caso de compañías petroquímicas se eliminó el efecto inflacionario dividiendo entre el IPP de la División V. Por otra parte, para empresas de Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales se deflactó con respecto al Índice de Precios al Productor de ésta rama con base 1980=100. Y lo mismo ocurrió para el caso de las empresas

clasificadas dentro de la rama de Sustancias Químicas, al deflactar el valor de sus ventas con respecto al IPP de la rama química Básica.

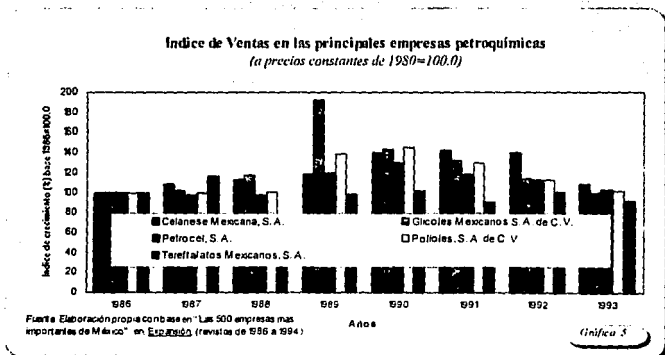
**Cuadro 10.**

**Principales empresas Petroquímicas en México de 1986 a 1993.**

Ventas miles de nuevos pesos								
Empresa	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Celanese Mexicana,	267,711	757,051	1,590,682	1,774,936	2,365,355	2,901,922	3,136,421	2,672,231
Glicoles Mexicanos	9,250	24,475	57,311	98,925	84,224	92,470	88,570	84,585
Petrocel, S.A.	71,259	181,523	363,789	474,322	586,809	641,787	670,261	676,964
Polioles, S. A.	42,953	111,339	227,945	332,366	397,200	422,216	404,723	400,271
Tereftalatos Mex.	67,051	204,421	277,639	366,283	432,829	458,490	562,287	563,974

Fuente: Bolsa Mexicana de Valores, en "las 500 empresas más importantes de México", en *Expansión*, (vanos números).

Los resultados nos indican que, en primer lugar, conforme a la rama petroquímica, destaca el evidente nivel de ventas de Celanese Mexicana, S. A., donde para 1986 sus ventas eran muy superiores al resto de las empresas aquí consideradas, esto es, representaba 3.75 veces más altas sus ventas a su más cercano competidor que era Petrocel, S. A. y en 1991 el nivel de ventas alcanzaba volúmenes equivalentes a 3 veces más altas que su cercano competidor que ahora era DUPONT, S. A. de C. V., y para 1993 representaba ventas equivalentes 2.4 a veces más altas que Bayer de México, S. A. de C. V. (ver cuadro 10).



Al igual que en volúmen total de ventas, Celanese Mexicana aumentó sus ventas a precios corrientes a una tasa promedio anual de 38.9% de 1986 a 1993, donde su mayor nivel de ventas fue en 1991 que ascendieron a 2 millones 901,922 miles de nuevos pesos y que en

términos reales (una vez eliminando el efecto inflacionario) el crecimiento promedio en el mismo lapso fue de 1.13%. crecimiento mayor al resto de las industrias clasificadas como petroquímicas en la encuesta de las 500 empresas de Expansión.

La segunda empresa petroquímica con mayor crecimiento en ventas fue Petrocel, S. A. al incrementar sus ventas a una gama media promedio anual de 37.94% en precios corrientes, ahora bien para para medirla en términos reales se deflactó sobre el índice de precios al productor del Sector V (Sustancias Químicas) arrojando una tasa de crecimiento promedio de 0.39%, en el periodo que va de 1986 a 1993. Entre tanto, las empresas Teraftalatos Mexicanos, S. A. y Polioles, S. A. de C. V. presentaron tasas medias de crecimiento anual, a precios corrientes, de 35.56% y 37.56%, respectivamente. Y que a precios constantes significaba un crecimiento promedio de 0.67%. para Polioles y una reducción de 1.31% en Teraftalatos Mexicanos, durante el periodo de 1986 a 1993. (ver gráfica 5).

Las empresas de la rama industrial Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales mantuvieron un crecimiento acelerado en el lapso de 1986 a 1993. Nylon de México, S. A. mantuvo un crecimiento de 40.34%, en tanto que Fibras Químicas, S. A. tuvo un crecimiento promedio anual de 35.30% a precios corrientes.

**Cuadro 11.**

**Ventas Totales en las Principales empresas de Resinas Sintéticas y Fibras Químicas**

*Ventas miles de nuevos pesos*

Empresas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Fibras Químicas, S. A.	64,988	186,665	358,700	403,968	514,244	567,573	609,614	539,508
Nylon de México, S. A.	46,233	127,289	255,260	277,238	372,298	431,046	528,494	495,727

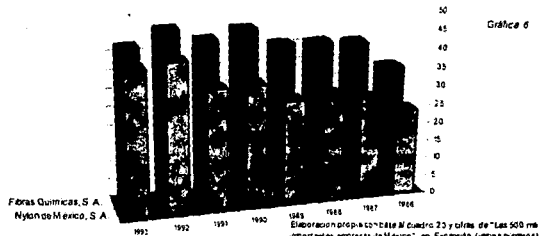
Fuente: Bolsa Mexicana de Valores, en "las 500 empresas más importantes de México", en: Expansión, (vanos números).

Sin embargo, en términos reales la tendencia de ambas empresas presentó un crecimiento mayor en comparación a las empresas de la rama petroquímica.

Es decir se deflactaron las cifras de ventas totales con respecto al índice de precios al productor con base 1980=100.0, de la misma rama resinas sintéticas y fibras artificiales; donde el crecimiento promedio anual de Nylon de México fue de 7.61%, mientras que la empresa Fibras Químicas fue de 3.74%, durante el lapso de 1986 a 1993 (ver gráfica 6); cabe mencionar el rápido crecimiento del índice de precios al productor de dicha rama industrial de 1982 a 1987, donde los precios alcanzaban un crecimiento del 60.74% en 1982, y en 1983 se presentaba un nivel máximo de 168.62%, en su tasa inflacionaria y en 1985 llegó a un nivel mínimo de 43.57%, para volver a repuntar en 1987 al llegar a un nivel pico de 134.72%, y después reducir los niveles inflacionarios en años recientes hasta 1994, alcanzando tasas del 2% (sin considerar el repunte en 1995). (ver cuadro 12).



Ventas Totales en las principales empresas productoras de Resinas Sintéticas y Fibras Químicas en México (A precios constantes de 1980=100.0)



**Cuadro 12.**

**Tasa inflacionaria del Índice de Precios al Productor base 1980=100.0**

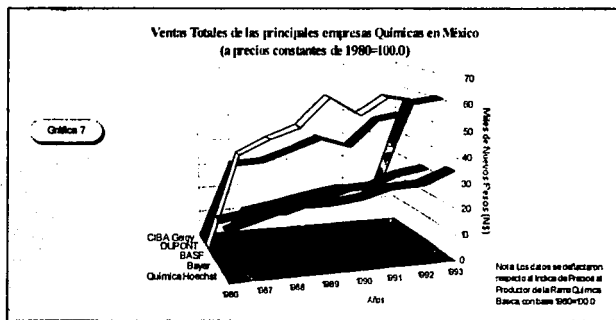
IPP	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Índice General	25.50	57.53	99.34	63.61	55.27	79.45	145.29	99.30	12.76	22.74	19.09	12.03	6.56	6.37
Índus. Químicas y plás. de hule	20.80	57.13	120.69	65.66	50.03	92.40	160.90	102.33	5.47	13.62	19.97	10.16	9.98	10.25
Petroquímica Básica	0.60	47.81	193.14	70.95	43.59	86.43	155.14	93.05	19.66	1.62	9.80	-0.70	19.50	25.84
Química Básica	42.80	75.07	103.64	64.62	60.33	104.80	115.69	89.38	14.94	13.76	24.58	3.82	-2.96	-5.48
Resinas Sintéticas y fibras	13.60	60.74	168.62	55.82	45.57	81.24	134.72	89.28	12.37	14.16	16.54	-0.44	-2.97	1.53

Fuente: Elaboración propia con base en: *Indicadores Económicos*, Banco de México, de Mayo de 1995, p. III-28; y Noviembre de 1992, p. III-28

Dentro de las principales industrias de la rama Química se encuentran, con mayor incremento en Ventas la empresa Bayer de México, S. A. de C. V. con una tasa media de crecimiento de 55.81% a precios corrientes en el periodo de 1986 a 1993, cuyas máximas ventas fueron en 1992 que ascendieron a un millón 117, 885 miles de nuevos pesos. Le sigue Química Hoeschst de México, S. A. de C. V., con un crecimiento promedio anual de 44.41% a precios corrientes, en el mismo lapso de tiempo, pero que en términos reales significó un crecimiento promedio anual de 18.73%, el más alto de las empresas aquí consideradas.

En tanto que, BASF Mexicana, S. A. de C. V. y CIBA Geigy Mexicana, S. A. de C. V. mantuvieron una tasa promedio de 32.38% y 30.05%, respectivamente, en precios corrientes, durante el periodo de 1987 a 1993; sin embargo a precios constantes de 1980, presentaron incrementos promedios de 9.59% y 7.66%, respectivamente. Mientras que la empresa DUPONT, S. A. de C. V. registró una tasa media de crecimiento de 219% a precios corrientes y que en términos reales implicó un aumento promedio de 6.78%. En los últimos cuatro años, de 1990 a 1993, 26 empresas de la industria petroquímica fueron incluidas en el

selecto grupo de las 500 empresas de la revista Expansión. Dentro de éstas, sólo nueve se mantuvieron dentro de la muestra en los últimos tres años, de las cuales la mejor posicionada fue Celanese, que aportó en promedio el 60% del total de las ventas de las industrias petroquímicas dentro de las 500.



Aunque los resultados financieros de las nueve petroquímicas mostraron que también sufrieron los efectos de la recesión económica, ya que en promedio registraron un crecimiento medio anual negativo de 10%. (ver cuadro 13).

**Cuadro 13.**

**Principales Empresas Petroquímicas**  
(Posición entre las 500 de Expansión).

Empresa	1990	1991	1992	1993
<b>Promedio</b>	<b>158</b>	<b>199</b>	<b>224</b>	<b>225</b>
Celanese	9	11	16	22
Derivados Maleicos	375	480	468	459
Glicoles Mexicanos	217	246	287	291
Ind. Derivadas del Etileno	236	274	307	298
Procel	41	64	81	90
Poliestireno y derivados	173	243	306	309
Poliolios	67	97	131	124
Síntesis Orgánicas	245	289	322	334
Terafatos Mexicanos	57	86	97	102

Fuente: "Las 500 empresas más importantes de México", en: Expansión, México, número 647, agosto de 1993.

## **2.2.5 Inversión en la industria Petroquímica**

En el sector petroquímico, entre 1961 y 1985, se publicaron un total de 406 permisos petroquímicos, otorgados a 220 empresas para instalar plantas con una capacidad conjunta de 10.6 millones de toneladas anuales. Entre 1975 y 1985, la capacidad instalada total de la industria petroquímica (incluyendo petroquímica básica) pasó de 6.2 a 20 millones de toneladas, lo que representa una tasa promedio anual de crecimiento de 12.5%. De 1975 a 1993 la capacidad instalada total era ya de 25.7 millones de toneladas lo que implicaba una tasa media de crecimiento de 8.25%. En ese mismo periodo, la inversión realizada en el sector fue de más de 280 millones de nuevos pesos, a precios de 1980.<sup>60</sup>

La industria petroquímica nacional, en lo que va de la última década de los ochentas y principios de los noventa, en la primera mitad había expandido su capacidad instalada rápidamente y puede verse en el comportamiento de la inversión acumulada que presentaba una tasa media de crecimiento de 5.5% de 1980 a 1988; y el segundo periodo, la capacidad instalada se contrajo, y como resultado tuvo una tasa de crecimiento promedio de 3.6% en el periodo 1980 a 1993, en este caso la inversión acumulada registró una tasa promedio de crecimiento anual de 0.09% en el lapso de 1990 a 1993, teniendo en los últimos años pronunciadas oscilaciones después de una alza de 10.5% en 1992 en el año siguiente cayó 21.7% (véase cuadro 5a del apéndice estadístico), debido a la desaceleración de la economía, especialmente por el ajuste en las finanzas públicas como también por la incertidumbre que generaba la firma del TLC.

En cuanto a la evaluación del aprovechamiento de la capacidad instalada en la industria petroquímica mexicana, en la primera mitad de la década de los ochentas en promedio era un poco mayor al 70%, y superando esa proporción hasta alcanzar niveles superiores del 85% a partir de 1988 a 1993.

Revisando las estadísticas de los últimos años sobre la inversión de petroquímicos, en el sector privado fue de 1.2 billones de nuevos pesos en 1992, del cual el 35.7% se canalizó a la ampliación de capacidad instalada, 23.1% a la instalación de nuevas plantas y el 41.2% restante a proyectos que tienen que ver con la preservación del medio ambiente y en menor medida a la reposición de equipos, todo esto significó un crecimiento anual de 7.6% respecto a 1991; mientras tanto las condiciones cambiaron para 1993 en donde la economía vivió una etapa de casi nulo crecimiento (0.4% del PIB), es decir, desaceleración económica producto de la reducción del Gasto Público, entre otros factores, y que repercutieron en los sectores

<sup>60</sup>.- SPP Y Secofi. Programa Integral..., Op. Cit., p. 11.

económicos. La inversión realizada por las empresas que intervienen en el sector petroquímico nacional alcanzó, en ese mismo año, un monto de 1.226 millones de nuevos pesos, cantidad menor en 34% con relación al año anterior, habiendo participado la industria privada con el 77.8% del total, proviniendo el restante 22.2% de Pemex. (ver cuadro 5a y 5b del apéndice estadístico).

Entre las causas que pueden describir este sensible descenso que experimentó la inversión, en 1993, se consideran, por una parte, nos dice el Organismo paraestatal, a que se redujo sustancialmente su cartera de proyectos, lo que limitó el inicio de otros y reprogramó la terminación de algunos en ejecución para 1994. Por otro lado, no hay que olvidar que en la industria privada influyeron factores tales como la incertidumbre generada ante la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, lo que afectó de manera generalizada la actividad económica del país. En el caso de la inversión de Pemex-Petroquímica, la ejercida durante 1993 fue de 272 millones de nuevos pesos, representando una reducción de casi el 60% con relación a 1992; la drástica disminución obedece principalmente a la política de ajuste en las finanzas públicas del gobierno mexicano, y en forma particular, a los nuevos lineamientos de Pemex sobre la asignación de recursos, otorgando prioridad a las actividades de exportación, producción primaria y refinación.

En el caso de la inversión que realizaron las empresas del sector privado para 1993, ascendió a 954.3 millones de nuevos pesos, lo que significó 21.7% inferior a lo registrado en 1992; de la cual, su estructura se distribuyó de la siguiente manera: con el 38.6% dirigido hacia la ampliación de la capacidad instalada, 9.4% a la construcción de nuevas plantas y el 52.0% involucró la inversión destinada a reposición de equipos y a la implantación de proyectos ambientales. Desde 1992 las inversiones privadas correspondieron a los grupos Celanese (650 millones de dólares en 1992), ALFA (por parte de Petrocel fue de 300 millones de dólares en 1992, en la producción de etano y propileno para integrarse y participar en la producción de fibras) y la inversión más reciente de BASF (250 millones de dólares en 1993) esta disminución en la inversión, se explica por el periodo recesivo que atraviesa la industria, caracterizado por: "bajos precios, mercado deprimido, capacidad ociosa (en algunas subramas), altos inventarios, menor demanda y nulas utilidades".<sup>61</sup> En conjunto se puede hablar de una reducción de la inversión total no acumulada a una tasa media de crecimiento del -6.5% durante el periodo 1990 a 1993, (véase cuadro 5a y 5b del apéndice estadístico). Y que se contrasta con el constante ascenso de la inversión acumulada en el lapso de 1980 a 1988 del 5.5% promedio anual.

---

<sup>61</sup> - Badillo, Miguel. "De sólo mil 200 mdd, la inversión privada en petroquímica desde 92", en: *EL Financiero*. México, 9 de diciembre de 1993, p. 10.

También se puede observar con el menor coeficiente de ajuste que mostró la industria petroquímica en conjunto siéndo éste del 42.3% y 34.2% en la discrepancia del valor real al deseado que se observa de un año a otro, lo que implica un mayor tiempo de ajuste en sus stocks de capital. Mientras que las sub-ramas que se identificaron con un rápido ajuste en sus stocks de capital (de acuerdo al modelo de ajuste parcial) fue la de Elastómeros y negro de humo con un coeficiente de ajuste del 85.6% en volumen y 72.6% en términos monetarios, de un año a otro de la brecha entre el stock de capital observado y el deseado; Y la de fertilizantes con un coeficiente de ajuste del 67.9% y 49.1%. (véase apéndice econométrico 1).

### **2.2.5.1 Análisis Financiero de las principales empresas Petroquímicas.**

El análisis financiero de éste apartado pretende establecer un acercamiento, en general, sobre la situación financiera de las empresas del sector privado más importantes de México, que constituyen el sector de la Industria Química o División quinta (Sustancias químicas, derivados del petróleo y productos de caucho y plástico) y, en especial, se consideraron 3 ramas: petroquímica, resinas sintéticas y fibras artificiales, y química; al ser industrias estrechamente vinculadas a lo largo de la cadena de transformación y depender de insumos petroquímicos para elaborar productos o bienes finales.

Por consiguiente se eligieron las principales empresas de éstas Ramas Industriales que tuvieran consistencia en su información financiera, desde 1986 hasta 1993, con base en el informe del selecto grupo de “Las 500 empresas más importantes de México” de la revista Expansión.

Como un método alternativo de análisis y, cuya función es meramente exploratoria, sobre la posición financiera de dichas empresas, así como de su rentabilidad, al ser éste último determinante en las expectativas de los empresarios sobre la toma de decisiones de inversión, a través del análisis de razones financieras.

Por tal motivo se eligieron cuatro indicadores significativos de gestión financiera para determinar: a). la solvencia, b). apalancamiento, c). productividad, y d). la rentabilidad de las empresas.

**a). Solvencia.** Para medir la estabilidad financiera de una empresa se acostumbra relacionar sus activos y sus pasivos. Aunque la prueba más importante para conocerla es la llamada “prueba de ácido” (activo circulante / pasivo circulante), pero dada la poca información financiera se usaron los agregados de activo y pasivo totales de las principales empresas que publica *Expansión*, para observar la estabilidad financiera, este índice muestra la capacidad global con la que una empresa puede solventar o hacer frente a sus deudas u

obligaciones (de corto y largo plazo), medido así en términos absolutos por la razón: activo total / pasivo total.

Ahora para establecer un nivel sano de esta razón es necesario tener en cuenta las características de las empresas que fueron analizadas, el giro industrial en que se desempeñan, así como el periodo que cubren y el ambiente económico prevaleciente. Aún así, el valor del coeficiente deseable -utilizado aquí con fines meramente comparativos- se ha fijado un punto de referencia de esta razón financiera en 2.0 que indicará que por cada N\$100 pesos que se adeudan se tiene un respaldo del doble en los activos.

Así pues se observa que en general todas las empresas del ramo petroquímico presentan coeficientes satisfactorios, lo mismo ocurre con las compañías de Resinas Sintéticas y las Industrias Químicas. Es necesario mencionar que un coeficiente muy bajo de esta razón indicaría que no se puede hacer frente a sus obligaciones en el corto plazo, en tanto que uno muy alto pudiera indicar inventarios excesivos e improductivos, o una cartera elevada de cuentas por cobrar.

**Cuadro 14.**  
**Estabilidad Financiera**  
**Solvencia = Activo Total / Pasivo Total**

Petroquímicas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Celanese	14.18	244.14	65.21	3.90	4.30	6.38	4.04	4.04
Glicoles Mexicanos	1.38	2.18	2.18	2.75	3.96	4.87	6.45	5.42
Petrocel	3.48	5.20	1.44	n.d.	1.96	1.72	1.44	1.78
Poliolios	4.54	4.23	3.89	n.d.	2.99	2.44	2.62	2.85
Tereftalatos Mexicanos	2.02	2.50	2.44	n.d.	3.02	2.76	3.09	2.21
Resinas y Fibras	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Fibras Químicas	4.33	6.15	2.79	n.d.	6.42	2.82	2.32	2.09
Nylon de México	5.07	2.98	2.81	n.d.	5.15	2.88	2.78	2.50
Químicas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Química Hoechst	2.00	3.04	3.53	4.56	3.68	2.60	2.53	2.17
Bayer de México	2.07	2.05	2.06	2.24	2.05	2.51	1.94	2.05
BASF Mexicana	n.d.	1.69	1.96	n.d.	1.89	2.02	1.79	1.54
CIBA Geigy Mexicana	n.d.	2.65	2.61	2.23	2.91	2.46	2.44	2.67
DUPONT	n.d.	1.68	2.08	3.02	3.37	3.75	4.33	5.48

Fuente: Elaboración propia con base en: reportes financieros de la Bolsa Mexicana de Valores, en: *Expansión*, "Las empresas más importantes de México", (varios números).

Algunas empresas que mostraron los coeficientes ligeramente bajos respecto al promedio requerido fueron: Petrocel, S. A. de C. V., principalmente en el año de 1988 y 1992; y BASF Mexicana, S. A. de C. V. (1987). A pesar del periodo de crisis de la economía mexicana en 1986 y 1987, en general, las demás empresas, aquí consideradas, mostraron

resultados satisfactorios, aunque en el caso de Celanese Mexicana, S. A., de 1986 a 1988, sus coeficientes eran suficientemente altos en su nivel de solvencia, sorprende la cifra de 1987 que por cada peso que se adeudaba se tenía un respaldo de NS\$244.14 pesos en sus activos. Sin embargo un aspecto importante de esta razón financiera, que se toma en cuenta para el financiamiento, conforme a los principios generales de los hombres de negocios, es que la empresa requiere de solvencia suficiente procurando no tener recursos ociosos o sin invertir. Mientras tanto el resto de las empresas mantienen coeficientes estables de acuerdo al nivel requerido (véase cuadro 14).

**b). Apalancamiento.** También llamada Origen de Capital, dicho coeficiente de apalancamiento total que aquí se presenta, indica el grado en que los acreedores (a largo y corto plazo) han contribuido en los fondos usados por una empresa, y muestra en términos generales el grado de independencia financiera que tiene la compañía frente a sus acreedores, así como su capacidad de crédito.

Resulta difícil señalar un margen saludable de apalancamiento (pasivo total / capital contable) pues intervienen muchos factores en su ponderación dependiendo del giro en cada empresa y en diversos periodos. Aún así es comúnmente aceptado que los pasivos no excedan el capital contable, o bien no mayor a 1, ya que eso significaría que la empresa prácticamente estaría en posibilidad de pasar a manos de sus acreedores, los cuales tienen derechos sobre el 50% de los activos.

**Cuadro 15.**

**Apalancamiento**

**Origen del Capital = Pasivo Total / Capital Contable**

Petroquímicas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Celanese	0.09	0.01	0.02	0.34	0.30	0.19	0.33	0.77
Glicoles Mexicanos	0.41	0.95	0.85	0.57	0.34	0.26	0.18	0.23
Petrocel	0.40	0.24	2.29	n.d.	1.04	1.39	2.26	1.28
Poliolos	0.28	0.31	0.35	n.d.	0.50	0.70	0.62	0.54
Tereftalatos Mexicanos	0.98	0.67	0.69	n.d.	0.50	0.57	0.87	0.82
Resinas y Fibras	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Fibras Químicas	0.30	0.19	0.56	n.d.	0.18	0.55	0.76	0.91
Nylon de México	0.25	0.51	0.55	n.d.	0.24	0.53	0.82	0.67
Químicas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Química Hoechst	1.00	0.57	0.43	0.28	0.37	0.62	0.65	0.86
Bayer de México	0.94	0.95	0.94	0.81	0.95	0.42	1.06	0.95
BASF Mexicana	n.d.	1.46	1.04	n.d.	0.59	0.98	1.27	1.84
CIBA Geigy Mexicana	n.d.	0.61	0.62	0.82	0.52	0.69	0.69	0.60
DUPONT	n.d.	1.47	0.93	0.76	0.42	0.36	0.30	0.22

Fuente: Elaboración propia con base en: reportes financieros de la Bolsa Mexicana de Valores, en: *Expansión*, "Las empresas más importantes de México", (varios números).

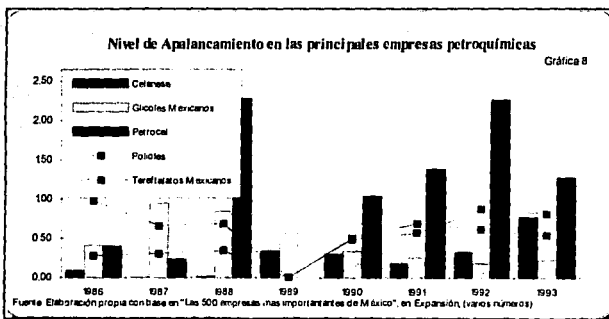
Para efectos prácticos se adoptó el valor 0.5 como coeficiente promedio de apalancamiento, el cual expresa que, por cada NS\$100 pesos invertidos, un tercio es proporcionado por los acreedores.

En la medida que el coeficiente tiende a 1.000 o lo sobrepasa se estará indicando que los acreedores financian una parte mayor (como capital de riesgo) de la actividad de la empresa, y que sus derechos sobre los activos de ésta crecen proporcionalmente.

Los resultados que arrojan las principales empresas de la industria química en México, sobre el nivel de apalancamiento e independencia financiera nos dice que la mejor compañía durante 1986 a 1992 fue Celanese Mexicana, ya que nunca revazó el nivel requerido promedio de apalancamiento, aunque en 1993 fue la excepción.

Lo mismo ocurrió en 1993 con la mayoría de las empresas al obtener coeficientes superiores al promedio, lo cual se asemeja a la condición de desaceleración que manifestaba la economía mexicana, donde crecieron los niveles de endeudamiento y también eran nulos los niveles de inversión del sector, y en general de toda la economía.

No obstante hay empresas que muestran un comportamiento muy variado en la evolución de sus pasivos y de su capital contable, empero se observan algunos rasgos comunes.



Las empresas que mostraron niveles altos de apalancamiento y que dicho nivel fue creciendo se encuentra en primer lugar Petrocel, S. A., en 1988; donde por cada nuevo peso invertido por los accionistas, los acreedores habían aportado NS\$2.29 pesos, más del doble, análogamente a esto, ocurrió de 1991 a 1993, donde por cada nuevo peso invertido por los



accionistas los acreedores eran más dueños de la empresa presentando así niveles muy críticos, financieramente hablando (como se puede observar en la gráfica 8). Otras compañías que alcanzaron altos niveles de apalancamiento, aunque no tan críticos como en el caso anterior, fueron Bayer de México, donde prácticamente tuvo una relación de 1 a 1 en cuanto a la aportación realizada por los acreedores y accionistas. BASF Mexicana presentó una situación similar, al mostrar coeficientes no satisfactorios durante todo el periodo de estudio.

Las empresas que tuvieron mejor posición, además de Celanese, que fueron mejorando su situación financiera, sucedió con Glicoles Mexicanos, S. A. de C. V. y DUPONT, S. A. de C. V.; mientras tanto el resto de las empresas alcanzaron niveles relativamente estables tendiendo a aumentar su nivel de apalancamiento en años recientes (véase cuadro 15).

*c). Productividad.* Las inversiones realizadas en los negocios tienen como propósito la obtención de utilidades y la maximización de los mismos, sin embargo, para ello se requiere tener un adecuado nivel de ventas, siendo los precios superiores a sus costos; por tanto el aumento de utilidades aumentará a medida que se incrementen las ventas y se reduzcan los costos.<sup>62</sup> Por lo tanto, con este indicador se pretende observar la eficiencia con que se están utilizando recursos o insumos de una empresa.

*Análisis del nivel de Ventas.* Con esta razón se pudo determinar si lo que se está vendiendo es adecuado considerando el capital invertido en el negocio; es decir nos indica cuántos pesos de ventas se generan por cada peso de capital propio que se tiene invertido en la empresa. Este indicador de gestión es "una medida adecuada de la eficiencia de la administración en el manejo del capital propio; por lo cual, cuanto mayor es el volumen de operaciones que se hagan con un capital contable determinado, mayor es la habilidad de la administración".<sup>63</sup> Estableciendo un nivel comparativo de 1 a 1, ya que el nivel de ventas debe por lo menos ser similar o proporcional al capital invertido en la empresa.

Con fines ilustrativos del sector químico y petroquímico, se utilizó esta razón financiera como un instrumento de exploración de la probable insuficiencia en ventas, ya que esto provoca la reducción de las utilidades, por el desperdicio en que se incurre, por no aprovechar el esfuerzo y los costos incurridos en la consecución de un volumen de operaciones superior al realizado, por ejemplo se pudieron detectar algunos indicios de las características anteriores en las empresas como: Glicoles Mexicanos, Polioles y DUPONT, al

<sup>62</sup>.- Véase. Macías Pineda, Roberto. *El análisis de los Estados Financieros y Las deficiencias en las empresas*, décima quinta edición, tercera reimpresión, México, ECASA, 1990, p. 77.

<sup>63</sup>.- *Ibidem.*, p. 77.

mostrar niveles insatisfactorios en sus ventas. Por otra parte, como ya se mencionó, el caso de Celanese Mexicana, los niveles de ventas por capital invertido fue en crecimiento paulatino con un ligero descenso en 1993, aunque con ventas muy superiores al resto de las empresas del sector equivalentes a 19.5 veces más altos sus niveles de ventas por capital invertido, en comparación a su más cercano competidor, en 1986, que fue Petrocel y de 114.5 veces más alto en 1993 con respecto a la misma empresa. Al comenzar con ventas en 1986 de NS\$134.8 por cada nuevo peso invertido por los accionistas hasta un nivel máximo para 1992, en donde por cada nuevo peso invertido se generaron ventas por NS\$1,574.51.

### Cuadro 16.

#### Productividad

#### Análisis de las Ventas = Ventas Netas / Capital Contable

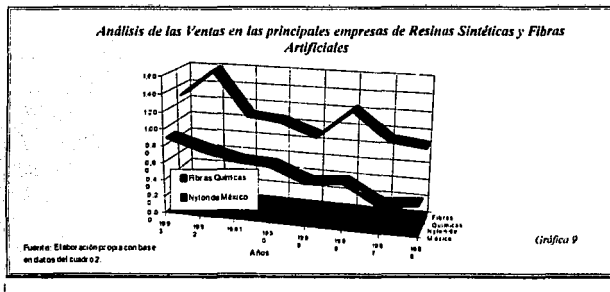
Petroquímicas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Celanese	134.80	381.00	800.14	892.38	1,188.62	1,457.52	1,574.51	1,340.81
Glicoles Mexicanos	n.d.	0.25	0.38	0.49	0.23	0.18	0.12	0.10
Petrocel	6.91	7.19	8.02	10.22	11.16	10.60	10.59	11.71
Poliolos	0.32	0.28	0.49	0.52	0.49	0.56	0.70	0.90
Tereftalatos Mexicanos	1.41	1.62	1.47	1.43	1.66	2.21	2.17	2.06
Resinas y Fibras	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Fibras Químicas	0.86	0.90	1.23	0.90	1.05	1.08	1.60	1.28
Nylon de México	0.33	0.29	0.52	0.48	0.64	0.67	0.76	0.88
Químicas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Química Hoechst	0.46	0.41	0.82	0.73	0.83	1.08	1.56	1.48
Bayer de México	2.61	1.73	2.02	1.74	1.82	1.97	3.76	3.55
BASF Mexicana	n.d.	1.29	2.45	2.29	2.00	1.05	1.34	1.22
CIBA Geigy Mexicana	n.d.	3.96	5.47	5.41	2.27	3.49	3.97	5.18
DUPONT	n.d.	0.19	0.31	0.33	0.39	0.31	0.32	0.76

Fuente: Elaboración propia con base en: reportes financieros de la Bolsa Mexicana de Valores, en: *Expansión*, "Las empresas más importantes de México", (varios números).

Análogamente, otra empresa que también mostró altas ventas fue, como ya se mencionó, Petrocel, partiendo de NS\$6 pesos de ventas por unidad de capital invertido hasta un nivel máximo en 1993 de NS\$11.71 pesos por cada peso invertido. Otras empresas con niveles de ventas satisfactorios pero en menor medida se dieron en compañías como: Tereftalatos Mexicanos, CIBA Geigy Mexicana, Bayer de México, BASF Mexicana y en ascenso del nivel de ventas por Química Hoechst. (véase cuadro 16).

Algunas Ventas insatisfactorias se presentaron en las empresas de la rama Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales, pero sus ventas tendieron a disminuir como se puede apreciar en la gráfica 9.

**d). Análisis de Rentabilidad.** Este indicador de gestión nos dice si la empresa tiene los rendimientos adecuados sobre la inversión considerando el riesgo de la misma. Por consiguiente se utilizó la Tasa de rendimiento que se calcula como la ganancia obtenida neta sobre el monto de la inversión, para fines prácticos que aquí se consideran se utilizó, en términos absolutos, la Utilidad Neta / Capital Contable. Sin embargo, se debe mencionar que los indicadores que proporciona la revista Expansión, en primeros números, no se daba a conocer la utilidad de las empresas, por probables criterios de confidencialidad, para ello se realizó un cálculo aproximado mediante la diferencia que hay entre el capital contable y el capital social. Pero dicho cálculo puede traer ciertos problemas e inconsistencias, por lo cual debe tomarse con precaución los resultados, puesto que no determinan la rentabilidad en su estricto término, ya que podría incluir las utilidades de los años anteriores con las utilidades de los años de referencia, como también la política de retención de utilidades, entre otros.



Empero como mera aproximación del rendimiento en las principales empresas del sector, por ser factor determinante de la inversión y cuyo propósito es dar un panorama a nivel prospectivo del sector, se realizó el cálculo bajo las consideraciones señaladas. Por lo tanto la razón nos indicará los pesos obtenidos por cada peso invertido en el negocio también su interpretación puede hacerse en porcentaje y compararse con el rendimiento bancario.

Los resultados nos indican que en la rama petroquímica, todas las empresas presentaron tasas de rendimiento, con niveles muy altos en los primeros cuatro años de 1986 a 1989, de ahí en adelante los rendimientos caen considerablemente. Celanese Mexicana mantuvo sus niveles altos de rentabilidad, lo mismo ocurrió con Glicoles Mexicanos, aunque esta última retrocedió sus niveles en 1993 al mostrar resultados negativos.

En tanto que Petrocel, Polioles y Teraftalatos Mexicanos redujeron sus márgenes de ganancia, al percibirse con la baja de los rendimientos. (véase cuadro 17 y gráfica 10).

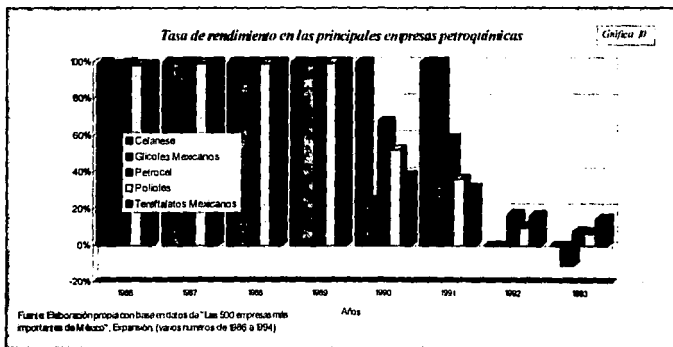
**Cuadro 17.**

**Razones de Rentabilidad.**

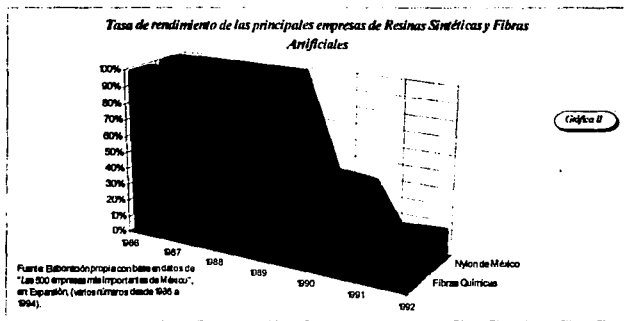
*Utilidad Neta / C.C.= Indica los pesos generados por cada peso invertido*

Petroquímicas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Celanese	98.88%	99.59%	99.70%	99.75%	99.79%	99.84%	0.00%	0.00%
Gilcoles Mexicanos	98.57%	99.42%	99.68%	99.69%	24.20%	99.75%	0.00%	-10.68%
Petrocel	99.26%	99.75%	99.81%	99.86%	67.72%	58.61%	16.72%	8.04%
Polioles	98.17%	99.31%	99.54%	99.66%	52.39%	36.43%	10.01%	6.87%
Teraftalatos Mexicanos	98.78%	99.46%	99.58%	99.75%	37.97%	31.38%	16.19%	14.46%
Resinas y Fibras	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Fibras Químicas	98.42%	99.50%	99.56%	99.62%	54.47%	51.05%	5.99%	0.29%
Nylon de México	99.10%	99.69%	99.72%	99.78%	23.82%	16.43%	18.13%	4.70%
Químicas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Química Hoechst	92.21%	97.85%	90.77%	94.02%	31.45%	30.84%	12.49%	10.15%
Bayer de México	52.75%	64.81%	45.84%	57.12%	53.71%	80.00%	0.00%	0.00%
BASF Mexicana	n.d.	97.74%	0.00%	8.55%	60.97%	81.67%	0.00%	0.00%
CIBA Geigy Mexicana	n.d.	35.96%	34.14%	49.62%	53.63%	55.19%	2.99%	5.56%
OUPONT	n.d.	97.93%	98.65%	97.84%	91.17%	93.65%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración propia con base en: reportes financieros de la Bolsa Mexicana de Valores, en: *Expansión*, "Las empresas más importantes de México", (varios números).



Por otro lado, las empresas de Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales, también mostraron altos niveles de rendimiento en los primeros cuatro años del periodo considerado en el estudio, a partir de entonces retrocedieron sus Tasas de rentabilidad en los años recientes mostrando una caída más estrepitosa por la empresa Fibras Químicas, S. A. de C. V. (ver cuadro 17 y gráfica 11).



### Cuadro 18.

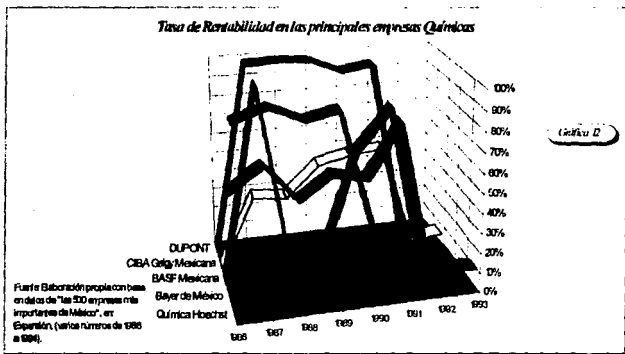
#### Razones de Rentabilidad en las principales empresas petroquímicas

Utilidad Neta/Ventas Totales= Indica los pesos generados por cada peso obtenido en ventas

Petroquímicas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Celanese	1.54	1.51	0.97	1.05	0.93	1.03	0.00	0.00
Gilcoles Mexicanos	1.10	1.03	0.79	0.47	0.15	0.64	0.00	-0.07
Petrocel	1.84	2.20	1.29	1.35	0.93	0.68	0.14	0.05
Polioles	1.09	1.12	0.83	0.77	0.31	0.18	0.06	0.05
Tereftalatos Mexicanos	1.11	1.01	1.05	1.23	0.43	0.36	0.11	0.11
Resinas y Fibras	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Fibras Químicas	2.11	2.35	1.37	1.42	0.62	0.58	0.07	0.00
Nylon de México	2.27	2.41	1.33	1.57	0.29	0.19	0.13	0.04
Químicas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Química Hoechst	0.36	0.53	0.35	0.49	0.18	0.15	0.07	0.05
Bayer de México	0.34	0.43	0.19	0.24	0.24	0.85	0.00	0.00
BASF Mexicana	n.d.	0.44	0.00	0.03	0.45	0.36	0.00	0.00
CIBA Geigy Mexicana	n.d.	0.20	0.14	0.21	0.40	0.38	0.02	0.04
DUPONT	n.d.	0.43	0.30	0.32	0.39	0.51	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia con base en: reportes financieros de la Bolsa Mexicana de Valores, en: Expansión, "Las empresas más importantes de México", (varios números).

Por último las empresas de la rama Química, alcanzaron niveles considerablemente altos en su tasa de rendimiento y disminuyendo su coeficiente, como principalmente se observó en 1993 por la desaceleración de la economía mexicana, y que repercutió en diversas empresas como ocurrió con CIBA Geigy Mexicana y la industria Química Hoechst. Aún de haberse presentado una caída en las utilidades por la contracción de la inversión, y respecto a otras industrias químicas, no se pudo determinar la tendencia por la falta de información financiera, aunque mostraron altos niveles de rentabilidad, como es Bayer de México y DUPONT (ver cuadro 17 y gráfica 12).

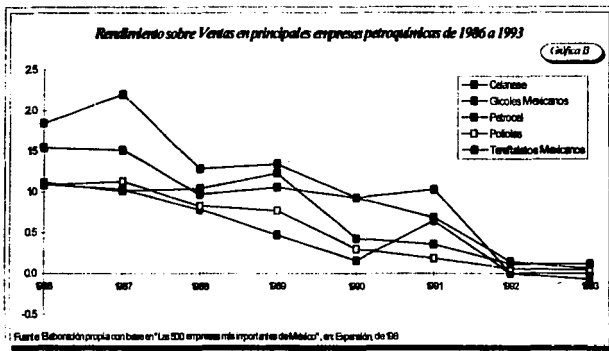


**Utilidad sobre Ventas.** La cual se mide como Utilidad Neta / Ventas Totales, que nos muestra un nivel de beneficios obtenidos por el adecuado o inadecuado nivel de ventas. Podemos observar que la caída en las ganancias se debió a la contracción del mercado, y como resultado el desplome en las ventas, como lo muestra la tendencia a la baja en las principales empresas petroquímicas. (ver cuadro 18).

Como ocurrió con Celanese Mexicana que en 1986, que por cada nuevo peso que se generaba por ventas, se obtenían rendimientos al doble, y que en 1991 la relación entre utilidades sobre ventas era proporcional (ver gráfica 13), la cual contrasta el punto sobre productividad de las ventas, donde ésta misma empresa, había multiplicado su nivel de ventas, pero no ocurrió lo mismo con su margen de ganancia, lo cual se explica por otros factores como el alza en los costos y gastos realizados.

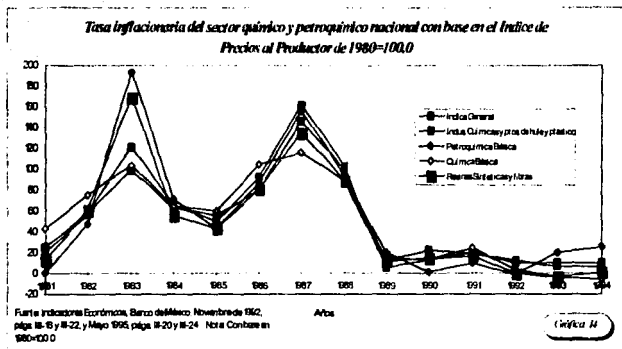
Esto mismo se comprueba al observar que el índice inflacionario de la División V (sustancias químicas), el precio de los insumos había aumentado en un 45.13% de 1980 a

1994; medido conforme al Índice de Precios al Productor de la División Quinta de la industria química, y con inflaciones anuales que alcanzaban niveles del 99% en 1983 y de 145.3% en 1987, como puede observarse en la gráfica 14. Ello mismo provocó el crecimiento en los costos, y disminuyó así el margen de ganancia (ver gráfica 12 y 13), entonces, para incentivar el desarrollo de éste sector productivo se deberá procurar mantener una estabilidad en el largo plazo, sin sobresaltos y lograr una baja en la inflación de precios y costos para fomentar la reconversión de los procesos productivos con la instalación de nueva capacidad productiva con escalas de producción eficientes y que permitan lograr tasas de rentabilidad atractivas.



Pero además, deberán tomarse en cuenta otros factores determinantes al interior de la empresa que expresen la función de operación de la misma, puesto que si se desempeña poco eficientemente limitará el rendimiento y la productividad del conjunto de las operaciones de la compañía.

Entonces de lo anterior se tiene como corolario que: 1.- Es necesaria la información para la investigación sobre el desempeño de todas las funciones a fin de determinar cuál de ellas se lleva a cabo con menor eficacia; sin embargo dado que en éste trabajo no se profundizó ya que sólo se pretende dar un panorama en conjunto del sector, aunque en el estudio de una empresa específica deberá realizarse la definición particular de las funciones, y 2.- Si los esfuerzos encaminados a lograr el mejor cumplimiento de las funciones deficientemente desempeñadas tienen éxito, habrá una mejora en el rendimiento y la productividad de toda la empresa.



### **2.2.6 Empleo y Productividad en la industria petroquímica.**

La industria petroquímica tradicionalmente ha jugado un papel primordial en la economía de las naciones, no sólo en virtud de ser la principal fuente de suministro de materias primas, para la elaboración de una gran variedad de productos, sino también por caracterizarse como importante fuente generadora de empleos directos, y más aún, de tipo indirecto, lo que se deriva del alto número de empresas y plantas productivas participantes en estas actividades; sin embargo, en virtud del avance tecnológico, las instalaciones presentan una alta automatización que ha desplazado en gran medida a la mano de obra en diversos procesos productivos, así como los avances en informática han hecho su parte en áreas administrativas. "Aún cuando la petroquímica es un sector intensivo en capital, en 1985 existían más de 85,000 empleos directos en la industria en su conjunto. Sin embargo, su importancia en este rubro radica en la generación indirecta de empleos. Se estima que por cada empleo generado en la petroquímica básica se generaban 8 empleos en la petroquímica secundaria, mientras que por cada uno de éstos se generan 14 empleos en el sector transformación y manufacturas".<sup>64</sup>

Sin embargo, en una economía globalizada y de apertura comercial, para lograr niveles de competitividad a escalas mundiales se necesita incrementar los niveles de productividad del sector, al ser ésta fuente de ventaja competitiva y de desarrollo económico nacional, puesto que, "...el nivel de vida de una Nación depende a largo plazo de su capacidad de

<sup>64</sup>.- *Ibidem.*, p. 12.



alcanzar un elevado y ascendente nivel de productividad en los sectores en que compiten sus empresas. Esto se basa en la capacidad de sus empresas de conseguir una calidad cada vez mejor o una mayor eficacia",<sup>65</sup> como diría Porter, "la productividad es el determinante principal, en el largo plazo del nivel de vida de una nación, ya que ésta determina los salarios de los recursos humanos",<sup>66</sup> y por lo tanto, "los crecimientos sostenidos en la productividad se darán con el perfeccionamiento continuo que se presente en la economía. entonces las empresas de una nación deben mejorar inexorablemente la productividad en los sectores existentes mediante la elevación de la calidad de los productos, la adición de características deseables, la mejora de la tecnología del producto o superación de la eficiencia de la producción",<sup>67</sup> como fuente trascendental de la ventaja competitiva en un país.

En el sector petroquímico, como efecto de la modernización industrial en el marco de una economía globalizada las empresas se han visto forzadas a reorganizar sus actividades para incrementar su productividad, lo que ha dado como resultado la disminución de la plantilla de personal e interpretándose como el incremento de la eficiencia y a la par un aumento en la productividad del sector. asimismo aquellas empresas poco eficientes tienden a cerrar sus plantas, "la libre competencia ha originado que las instalaciones poco rentables tengan que suspender las operaciones de líneas productivas ineficientes y en algunos casos cerrar definitivamente, con el consecuente retiro del mercado y despido del personal".<sup>68</sup>

La industria petroquímica mostraba el mismo dinamismo en sus niveles de productividad, que como los reflejaba en el crecimiento de su producción, durante 1970 y 1990. La División V de sustancias químicas. crecía a una tasa promedio anual de 7.3%, al pasar de un número índice de 100 en 1970 a 203.2 puntos porcentuales en 1990, siendo los años 1982 y 1986, en los que presentan caídas en su indicador causados por ambas crisis de la economía mexicana; por otro lado, los años más dinámicos se presentaron en 1972 con el 9.61%, 1985 fue 8.96%, 1980 de 8.89% y el último en 1989 con el 8.61% en sus niveles de productividad: en consecuencia, el crecimiento de la productividad en la Industria Química Nacional, fue superior, en su conjunto, al incremento de la industria manufacturera y el PIB de 1.7 y 2.9 veces, de sus crecimientos promedios respectivamente. en el mismo periodo. (véase cuadro 2).

A pesar de que en el largo plazo, la producción de productos petroquímicos mostraba una tendencia de lento descenso (ver gráfica 3) en el ritmo de crecimiento, en años recientes, no ocurre lo mismo con el nivel de productividad, puesto que de 1990 a 1993 el indicador de

<sup>65</sup> - Porter, Michael E. *La ventaja competitiva de las naciones*, ed. Vergara, Buenos Aires, 1991, p.23

<sup>66</sup> - *Ibidem.*, p. 28.

<sup>67</sup> - *Ibidem.*, p. 29.

<sup>68</sup> - SEMIP y Comisión Nacional de Petróleo, Gas y Petroquímica, *Petroquímica 1993*, México, 1994, p. 4.

productividad, del total de la industria petroquímica mexicana, creció a una tasa promedio de 4.5% (como puede observarse en el cuadro 19), entre las atribuciones que se consideran en los aumentos de productividad de los últimos años, se explica por mejoras en la utilización de la mano de obra y la introducción de nuevos métodos productivos, lo cual tendrán que revertir la tendencia en años posteriores.

**Cuadro 19.**

**Personal Ocupado de la Industria Petroquímica Mexicana y su incremento porcentual anual (1990 - 1993).**

<b>Distribución del personal</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>
Industria petroquímica privada	57,611	57,163	53,772	47,955
Variación anual		-0.8%	-5.9%	-10.8%
- Directivos	1,026	1,101	1,013	998
Variación anual		7.3%	-8.0%	-1.5%
- Empleados	15,777	16,604	15,627	13,469
Variación anual		5.2%	-5.9%	-13.8%
- Técnicos	5,778	4,845	3,845	3,914
Variación anual		-16.1%	-20.6%	1.8%
- Obreros	35,030	34,613	33,287	29,574
Variación anual		-1.2%	-3.8%	-11.2%
Petróleos Mexicanos	24,519	24,438	23,498	2,217
Variación anual		-0.3%	-3.8%	-90.6%
<b>Total</b>	<b>82,130</b>	<b>81,601</b>	<b>77,270</b>	<b>70,072</b>
Variación anual		-0.6%	-5.3%	-9.3%
<b>Productividad: Total (T/E)</b>	<b>259.67</b>	<b>271.05</b>	<b>284.23</b>	<b>296.33</b>
Variación anual		4.4%	4.9%	4.3%

Fuente: Elaborado por la Comisión Nacional de Petróleo, Gas y Petroquímica, con datos de la encuesta petroquímica 1993 e información proporcionada por la Gerencia Corporativa de Recursos Humanos de Petróleos Mexicanos.

Notas: T/E = Toneladas por Empleado.

Mientras tanto, el personal ocupado en la industria petroquímica, durante el periodo 1990-1992, disminuyó 2.6% en promedio anual, al pasar de 82 mil empleados en 1990 a 77 mil en el año de 1992, pero que por otra parte, en términos de productividad (medido como el volumen de producción sobre el personal ocupado) significó un incremento del 4.6% en promedio anual, alcanzando en 1992 un índice de 284.2 toneladas producidas por empleado, y que para 1993 se redujo todavía más el número de personal ocupado quedándose con 70 mil empleos, lo cual fue inferior en 9.3% con respecto al año anterior, empero en términos de

productividad significó un incremento de 4.3% promedio anual, alcanzándose un índice de 296 toneladas producidas por empleado. (véase cuadro 19).

En los últimos tres años, el personal ocupado del sector privado de la industria petroquímica, disminuyó anualmente a razón de 0.8%, 5.9%, 10.8%, llegando a 47 mil, 795 trabajadores al final del periodo (1993), equivalentes al 68.4% del total de empleos generados en la rama. (ver cuadro 19).

Lo cual se puede observar por la reducción del personal ocupado que han llevado a cabo las principales empresas que producen productos petroquímicos en México. El caso de Celanese Mexicana, la principal empresa petroquímica redujo su personal en 0.57% al pasar de 7,685 trabajadores (entre obreros y empleados) en 1986 a 7,386 en 1993, haciendo notar que había aumentado su plantilla de personal a 11,644 trabajadores (véase cuadro 20), en el año de 1992.

#### Cuadro 20.

##### Personal Ocupado en las principales empresas petroquímicas de 1986 a 1993.

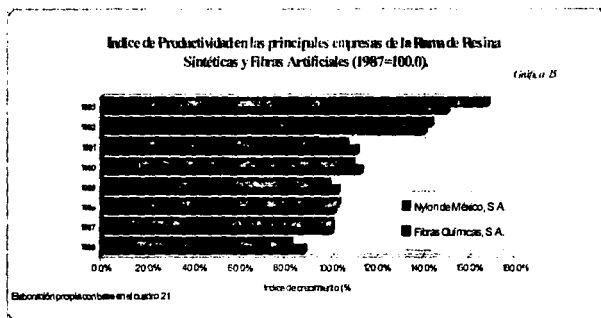
Empresas	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Celanese Mexicana, S. A.	7,685	8,263	8,663	8,691	8,995	8,776	11,647	7,386
OUPONT S.A. de C. V.	n.d.	1,843	1,939	2,072	1,966	8,570	1,911	1,667
Gilcoles Mexicanos S. A. de C. V.	74	74	76	68	75	82	82	82
Petrocel, S. A.	594	641	645	609	638	595	548	525
Grupo Primex S. A. de C. V.	947	971	975	805	863	876	n.d.	n.d.
Poliflor, S. A. de C. V.	662	652	746	635	636	619	598	617
Movil Oil de México, S. A. de C. V.	269	286	290	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Tereftalatos Mexicanos, S. A.	608	599	609	482	499	466	434	419
Derivados Maleicos S. A. de C. V.	89	88	72	66	75	83	87	84
Novoum S. A. de C. V. y Subs.	2,323	2,599	2,525	n.d.	n.d.	5,378	n.d.	n.d.
Petroquímica Pennwalt, S. A. de C. V.	n.d.	63	79	77	79	73	84	70
Poliestireno y Derivados S. A. de C. V.	n.d.	229	263	222	225	227	227	225
Síntesis Orgánicas, S. A. de C. V.	212	203	224	224	130	101	101	100
Fenoquimia, S. A. de C. V.	387	387	378	357	345	n.d.	n.d.	n.d.
Tetraetil de México, S. A.	867	366	390	336	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Industrias Derivadas del Etileno, S. A.	87	98	97	99	103	123	123	118
Industrias Resistol, S. A.	4,845	5,324	2,203	2,384	2,244	n.d.	n.d.	n.d.
Negro de Humo NEGROMEX, S. A.	n.d.	n.d.	441	441	363	n.d.	n.d.	n.d.
Polímeros Centro Industrial, S. A.	n.d.	n.d.	427	429	349	n.d.	n.d.	n.d.
Productos de Estireno, S. A. de C. V.	n.d.	n.d.	268	161	143	n.d.	n.d.	n.d.
Texaco Mexicana, S. A. de C. V.	n.d.	n.d.	n.d.	311	321	308	n.d.	n.d.

Nota: n.d. = no disponible.

Fuente: Reportes Financieros de la Bolsa Mexicana de Valores, en: *Expansión*, "Las 500 empresas más importantes de México", (varios números).

La segunda empresa petroquímica en importancia es Industrias Resistol había reducido su personal ocupado en 17.5% en promedio anual de 1986 a 1990, aunque no apareció en las estadísticas de los años recientes, de la revista Expansión. El Grupo Primex disminuyó, en promedio anual su personal, en 1.55% de 1986 a 1991; lo mismo ocurrió con Petrocel, S. A. (-1.75%), Polioles (-1.0%), Terafialatos Mexicanos (-5.18%), Síntesis Orgánicas (-10.18%) de 1986 a 1993; y Dupont redujo su personal en 1.67% de 1987 a 1993. El caso de Poliestireno y Derivados decreció su personal a una tasa media de crecimiento de -0.29% en ese mismo lapso de tiempo, como se muestra en el cuadro 20.

Por otra parte, las principales Industrias Químicas, Petroquímicas y de Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales incrementaron sus niveles de productividad, en cuanto a ventas relizadas por personal ocupado<sup>69</sup> de 1986 a 1993.



Siendo las empresas de la rama de Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales las de mayor dinamismo en cuanto a la productividad de su ventas, así lo indica la industria Nylon de México al mantener un crecimiento promedio anual de 10.69% de 1986 a 1993, y el caso de la industria Fibras Químicas, sostuvo un crecimiento promedio de 7.9% en ese mismo periodo. (ver gráfica 15).

También las empresas de la rama química mostraron altas tasas de crecimiento promedio anual, el caso de Química Høechst (6%), Bayer de México (6.55%) en el periodo de 1986 a 1993. Durante 1987 a 1993 CIBA Geigy Mexicana creció a una tasa media anual

<sup>69</sup> - Puesto que no se encontraron datos de personal ocupado, en cuanto a empresas, medido por horas-hombre trabajadas y volumen de producción, se realizó el cálculo aproximado del nivel de productividad de las ventas en principales empresas del ramo petroquímico y aquellas que conforman el eslabón de la cadena productiva, medido como el valor de sus ventas (una vez deflaciando el efecto inflacionario a través del Índice de Precios al Productor base 1980=100.0, para cada rama industrial) sobre el personal ocupado.

de 7.31%, le sigue Dupont con 5.86% y BASF Mexicana con el 4.69%. Lo cual se explica, además del incremento en ventas por la reducción en su personal ocupado, anteriormente mencionado. Y dentro de las empresas más importantes que componen la rama petroquímica tuvieron un pequeño crecimiento se encuentran Petrocel, 2.25% en promedio anual; 1.75% de Celanese Mexicana; 4.13% de Teraftalatos Mexicanos, un estancamiento en Polioles de 1.2% promedio anual y una contracción de Glicoles Mexicanos en el periodo de 1986 a 1993. (ver cuadro 21).

**Cuadro 21.**

**Indice de Productividad en las Principales empresas de la División V: Sustancias Químicas, Fibras artificiales, productos de caucho y plástico de 1986 a 1993 (base 1987=100.0).**

Empresa	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
<b>Principales industrias petroquímicas en México.</b>								
Celanese Mexicana	99.2%	100.0%	99.1%	104.5%	118.4%	124.1%	91.7%	112.0%
Glicoles Mexicanos	98.6%	100.0%	112.7%	206.1%	140.0%	117.2%	101.9%	88.5%
Petrocel, S. A.	110.5%	100.0%	98.4%	128.9%	133.9%	130.9%	134.8%	129.2%
Polioles, S. A. de C. V.	99.1%	100.0%	88.4%	143.6%	150.8%	137.3%	123.7%	107.8%
Teraftalatos Mexicanos	84.3%	100.0%	66.0%	104.3%	104.8%	99.1%	118.5%	111.9%
<b>Principales empresas de Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales.</b>								
Fibras Químicas, S. A.	88.6%	100.0%	101.0%	102.8%	113.3%	111.7%	141.0%	150.9%
Nylon de México, S. A.	82.6%	100.0%	103.0%	98.4%	109.5%	106.9%	143.9%	168.2%
<b>Principales empresas Químicas en México.</b>								
Química Hoechst	82.9%	100.0%	115.2%	109.3%	106.7%	105.4%	105.9%	125.2%
Bayer de México	96.7%	100.0%	93.4%	120.9%	140.1%	107.5%	143.4%	150.8%
BASF Mexicana	n.d.	100.0%	98.8%	99.4%	94.3%	97.1%	118.9%	137.8%
DUPONT	n.d.	100.0%	109.4%	112.4%	147.8%	29.4%	149.0%	163.9%
CIBA Geigy Mexicana	n.d.	100.0%	96.2%	100.1%	109.0%	97.7%	128.1%	149.0%

Fuente: Elaboración propia con base en los reportes financieros de la Bolsa Mexicana de Valores, en "Exposición: Las 500 empresas más importantes de México", (varios números).

Nota: El índice de productividad se midió a través de la productividad calculada como las ventas reales (una vez eliminado el efecto -

inflacionario respecto al Índice de Precios al Productor de las ramas Química, Resinas Sintéticas y División V) sobre el personal ocupado de cada empresa.

### 2.3.2 Programa Integral de Fomento a la Industria Petroquímica (Proifipe)

En 1985 aparece el Programa Integral de Fomento a la Industria Petroquímica (Proifipe) en donde se identificaban las principales limitaciones estructurales que acompañaban el crecimiento del sector, entre las cuales se encuentran:

- a) insuficiente articulación interna de la industria;
- b) inadecuada vinculación con el sector externo;
- c) insuficiente desarrollo tecnológico;
- d) problemas de estructura financiera;
- e) inadecuada localización e infraestructura; y
- f) problemas de organización industrial.

**a). Articulación interna de la industria;**

La eficiencia requerida en la cadena productiva se fundamenta en una adecuada articulación de los diversos eslabones a nivel de insumo-producto, particularmente, por lo que respecta al abasto suficiente y de precios adecuados.

Por lo tanto, en cuanto al abastecimiento en PEMEX, se presentaba una insuficiente articulación entre petroquímica básica y secundaria de las materia primas básicas, persistiendo aún en la actualidad la brecha entre oferta y demanda en algunos productos lo que permite un crecimiento en las importaciones, debido al permanente desequilibrio externo de la balanza comercial, aunque a partir de 1990 aparece un superávit en balanza comercial en términos físicos (en volúmen), en algunos productos petroquímicos como son: Fibras Químicas, Polímeros para fibras, Fertilizante Nitrogenado y Productos intermedios. Los vacíos de la oferta limitaba el aprovechamiento de las capacidades instaladas. Es por ello que, entre los principales objetivos que se plantean es el conformar una planta que tenga una adecuada articulación en términos de abasto entre la petroquímica básica y petroquímica secundaria, así como entre ésta y los eslabones posteriores de las cadenas productivas, constituyendo una condición necesaria para garantizar el desarrollo sano y sostenido del sector; pero también depende del factor precio para lograr la articulación y transmitir eficiencia y competitividad a lo largo de las cadenas productivas; ya que esto representa ventajas en costos, abasto de insumos y planeación.<sup>70</sup>

Para el caso de los precios, en la petroquímica básica no existía una política de precios clara y de largo plazo, con los consecuentes efectos negativos para las decisiones de inversión en el sector secundario ya que los costos de materias primas al representan entre el 55% y el 75% del costo directo de producción. "En la década de los setentas, los precios de los petroquímicos presentó un comportamiento variable. A principios de la década los

<sup>70</sup> .- En términos de Porter, "una firma es rentable si el precio que los compradores están dispuestos a pagar supera el coste colectivo de realización de todas las actividades requeridas para conseguir ventajas competitivas respecto a sus rivales, una empresa a de ofrecer un valor comparable al comprador pero llevar a cabo las actividades de forma más eficiente que sus competidores (costo inferior), o realizar las actividades de una forma peculiar que cree mayor valor para el comprador y permita tener un sobreprecio (diferenciación)". Véase, Porter, Michael. Op. Cit., p. 72.

precios internos eran en varios casos superiores a los internacionales. Entre 1977 y 1980, los precios se mantuvieron casi constantes llegando a estar en dicha década a precios inferiores a los internacionales. Entre 1981 y 1982 se registraron varios incrementos pero sin que existiera una política coherente a nivel global".<sup>71</sup> No fue sino hasta 1983 cuando se definió una política de precios de petroquímicos básicos tomando como referencia el precio internacional de los mismos (es decir, se fijan tomando como referencia los precios vigentes en la Costa del Golfo de los Estados Unidos, usando la misma política para establecer el precio de los combustibles industriales), ya que antes de éste año los precios de los petroquímicos básicos eran colocados en el mercado interno a precios considerablemente inferiores a los vigentes en el mercado internacional. Dicha política jugó un papel importante para el desarrollo de la industria, ya que incrementó las tasas de rentabilidad y promovió, por tanto, la inversión. Sin embargo, provocaron importantes distorsiones en el mercado, que incluyen desde el uso de tecnologías ineficientes para elaboración de algunos productos hasta la ubicación poco apropiada de las plantas; con la reestructuración de la política de precios seguida por Pemex a partir de 1983, se presentaron cambios importantes en el régimen comercial aplicable a este segmento de la industria. "Hasta 1986 Pemex era la única entidad autorizada para la importación de petroquímicos básicos con producción nacional. Con el proceso de apertura, la práctica fue eliminada y actualmente los insumos de petroquímicos básicos ya se pueden adquirir directamente en los mercados internacionales alcanzando niveles inferiores en los aranceles vigentes y logrando la eliminación del requisito de permiso previo de importación".<sup>72</sup>

Independientemente de los aspectos estructurales, la situación reciente de la petroquímica a nivel mundial "sus competidores de otros países, la diferencia entre los precios internos e internacionales está afectada también por la situación del mercado mundial de productos químicos, caracterizados por la recesión de la demanda y el exceso de capacidades instaladas a nivel mundial".<sup>73</sup>

#### **b). Comercio Exterior.**

Históricamente la industria petroquímica en su conjunto ha presentado un déficit comercial crónico. Después de alcanzar su nivel máximo en 1981 con 962.2 millones de dólares, en todo el periodo de 1980 a 1988 presenta déficit comercial y se prolonga hasta

<sup>71</sup> - SPP y Secofi, Op. Cit., pp. 13-14.

<sup>72</sup> - Kessel, Georgina. México y el Tratado Trilateral de Libre Comercio: Impacto Sectorial. Mc Graw Hill, ITAM, México, 1992, p. 100.

<sup>73</sup> - *Ibidem.*, p. 14.

1992 (en términos monetarios), con un déficit de 804.9 millones de dólares. En las subramas petroquímicas no se desarrollaba el potencial exportador debido a diversos factores como son:

- la orientación era básicamente la de satisfacer al mercado interno y no respaldada bajo una estrategia de ámbito mundial;
- la falta de mentalidad y capacidad exportadora que hacían esporádica la concurrencia a mercados de exportación;
- insuficiencia e irregularidad en el abasto de productos petroquímicos básicos, favoreciendo las importaciones y limitando la actividad exportadora;
- existen cuellos de botella en la infraestructura y logística de exportaciones;
- creciente proteccionismo de los países industrializados a donde se exporta, y una fuerte competencia de los proveedores tradicionales
- no se identificaba adecuadamente el potencial de exportación.

Ese desinterés por competir en el exterior refleja, por una parte, lo que fue el círculo vicioso de la política de sustitución de importaciones, que garantizaba mercados cautivos y mayores tasas de beneficio que en el exterior, y por la otra, la miopía de muchas empresas que, teniendo las condiciones para mejorar su posición competitiva, se han limitado a producir para el mercado interno. Sin embargo, en los últimos años, la situación del sector externo en la industria petroquímica mexicana se ha revertido gradualmente, la balanza comercial comenzó a ser positiva, el crecimiento promedio anual de exportaciones fue de 5.9% y mayor al de importaciones (3%), en el periodo 1980 a 1993. (ver cuadro 5b del apéndice estadístico).

Esto es en el contexto del comercio exterior, el sector petroquímico, a pesar del crecimiento espectacular experimentado por las exportaciones (5.9% en promedio en la última década), el sector mostró un déficit de 237.8 millones de dólares en 1988 atribuible principalmente a las importaciones de petroquímicos básicos requeridos para mantener la producción de secundarios. En los últimos años, el déficit se ha reducido debido a los aumentos recientes de capacidad que llevó a cabo Petróleos Mexicanos.<sup>74</sup> O bien, en 1988 Petróleos Mexicanos inició operaciones con nuevas plantas: unidad de oxígeno (350,000 T/A), de nitrógeno (con 60,000 T/A), de Oxido de etileno (con 100,000 T/A) y la de Etilenglicol (encontrándose dos de éstas plantas en el complejo petroquímico Morelos, Veracruz). En 1989 con otras cuatro plantas que iniciaron operaciones, de Etileno, la unidad de azufre y polietileno de alta densidad (en Morelos, Veracruz), la de Acrilonitrilo y Cianhidrido (en San Martín Texmelucan Puebla), durante 1991 dos plantas más de Pemex,

---

<sup>74</sup>.- Ibidem., p. 89.



empezaron a operar con una capacidad instalada de 50,000 T/A en Pajaritos, Veracruz; y la de polietileno con 100,000 toneladas anuales de capacidad instalada en Morelos, Veracruz.<sup>75</sup>

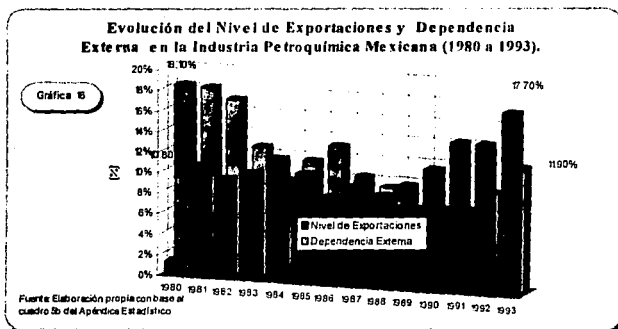
En lo que se refiere a la petroquímica privada, se observa una caída de la producción a lo largo de toda la cadena coincidió con una baja tanto de las exportaciones como de las importaciones.

Y se puede observar con la contracción del mercado al reducirse su consumo aparente en 1.6% en 1992 y para 1993 se mantuvo estancado (0.5%). No obstante, la tasa media de crecimiento de la producción fue superior al mostrado en el PIB y el sector industrial en más de 4 veces y 3.5 veces mayor que el de la industria manufacturera en el periodo de 1980 a 1993. Pero dado su comportamiento en los recientes años favoreció a las importaciones de productos petroquímicos para cubrir parte de los déficit de la demanda, con lo cual se llega a un nivel más elevado de importaciones en su incremento porcentual de 38.9%, como se observa en el cuadro 5b del apéndice estadístico. Asimismo las exportaciones de haber presentado sus mayores crecimientos en 1983 (23.5%), 1986 (23.8%), 1989 (23.3%) y su máximo en 1990 con el 30.6%, lo cual se debe al potencial exportador que mostraron algunas sub-ramas como fueron las Fibras químicas que incrementó sus exportaciones en promedio 21.23% reflejando una tendencia en ascenso en el mismo lapso de estudio. Otras ramas que también mostraron superávit recientemente fueron Fertilizantes nitrogenados, polímero para fibras, productos intermedios, así como propelentes y refrigerantes, empero las exportaciones de la petroquímica mexicana en su conjunto descendió en 1993 a una variación promedio anual de -9.34%. (véase cuadro 5b, del apéndice estadístico). Por otra parte, se puede verificar con el indicador del nivel de exportaciones (medido como la proporción de las exportaciones sobre la producción total) al presentar una tendencia en ascenso (alcanzando un nivel máximo de 17.7% en 1993) con un aumento de 16.3 puntos porcentuales a partir de 1980 y en comparación al índice de dependencia externa (medido como el porcentaje de las importaciones respecto al consumo nacional aparente del sector petroquímico), donde su tendencia es a la baja en el mismo lapso (6.2 puntos porcentuales), pero en los dos últimos años vuelve a crecer por la fase recesiva, mostrando un incremento de 4.5 puntos porcentuales, a partir de su nivel más bajo presentado en 1989 (7.4%), como se observa en la gráfica 16.

Ahora bien, el auge de las exportaciones en la petroquímica secundaria se ha dirigido al mercado sudamericano lideradas por empresas extranjeras que alcanzan gran flexibilidad y disfrutan de economías de escala al distribuir diferentes líneas de productos entre diversas plantas ubicadas en varios países; entonces el crecimiento de las exportaciones se explica por

<sup>75</sup> - Véase, ANIQ. "Reporte anual de la industria petroquímica", en: *Anuario de la Industria Química* (varios números).

el desarrollo de ventajas competitivas (como adecuados precios de las materias primas, economías de escala y alcance), el ahorro por la difusión de tecnología entre empresas y países -y que a su vez están determinados en gran medida por las estrategias corporativas globales-, el proceso de aprendizaje derivado de la experiencia y en algunas empresas por la calidad de la mano de obra como factor decisivo en la competitividad y mejora de la productividad. En donde siendo algunos aspectos estratégicos los de: trabajadores hábiles, esforzados, de rápido aprendizaje y muy adaptables a los cambios de ambiente y al uso de la maquinaria y equipo complejos. Lo cual explica, en cierta medida, la posición competitiva alcanzada en algunas empresas petroquímicas.



Si se evaluara a nivel prospectivo de subramas, en un ámbito de comercio internacional, encontraremos aquellas en las que algunos productos presentan debilidades para hacer frente a la apertura comercial, con el acuerdo de libre comercio, pero también hay otras que presentan fortalezas u oportunidades. En el primer caso existen por ejemplo cinco productos petroquímicos secundarios: etilenglicol, cloruro de polivinilo, fibra acrílica, ácido teraftálico y poliestireno. Con los cuales un estudio sobre análisis de la posición competitiva en México,<sup>76</sup> con relación a otros países (Estados Unidos, Arabia Saudita, Venezuela, Canadá y Corea del Sur); concluye que la posición competitiva internacional de México es más bien débil (último en la lista) y que se debe básicamente a la limitada explotación de sus ventajas comparativas clave: recursos petroleros, tamaño potencial del mercado nacional,

<sup>76</sup> - Véase Carl Steinbaum y Arthur D. Little, "Diagnóstico y alternativa para nuestra industria", en: *Memoria de la XXIII Reunión de la ANIQ*, México, octubre de 1991.

habilidad de la fuerza de trabajo y costos de la mano de obra. Sin embargo, el estudio sostiene que México puede mejorar significativamente su posición competitiva a tal punto que sus desventajas no sean estructurales y cuente con amplias posibilidades para aprovechar su margen competitivo.

Para ello se requiere de la implementación de programas de mejora continua que efficienten los procesos y permitan incrementar el nivel de productividad.

Donde un elemento crucial en este sentido sería la reducción gradual en la brecha tecnológica con Estados Unidos y Canadá; siendo las propuestas más viables, para enfrentar dicho reto, la de coinversiones o asociaciones con compañías transnacionales. En el segundo caso, el desarrollo futuro de la industria debe concentrarse en fortalecer su posición en el mercado nacional y en delinear una estrategia de exportación para un grupo selecto de productos competitivos, como ya ocurre en algunas subramas petroquímicas (es el caso de las fibras químicas, polímeros de fibras, algunos productos intermedios -acetaldehído, propileno, refrigerantes, elastómeros y negro de humo, etc.-, fertilizantes nitrogenados, etc.).

#### **c). Desarrollo tecnológico**

Frente al avance acelerado del desarrollo tecnológico a nivel mundial, en general, en México ha sido limitado, se depende de importaciones de tecnologías para la mayoría de los procesos productivos, y con algunas excepciones, la capacidad de asimilación e innovación ha sido baja. "En el campo de la industria petroquímica básica en el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) se han logrado avances importantes en materia de asimilación de tecnología, se cuenta con buena integración en tecnología de construcción, ingeniería de detalle e ingeniería básica, e incluso se han desarrollado algunos procesos; sin embargo, se sigue dependiendo del exterior en licencias de proceso, al estar ligada frecuentemente la tecnología con la venta de los equipos principales, mismos que no son producidos en el país".<sup>77</sup>

La petroquímica secundaria depende en casi su totalidad, de tecnologías del exterior y el grado de asimilación de las mismas, debido a la reducida inversión en investigación y desarrollo; lo mismo ocurre con los centros de investigación y su casi nula vinculación con la planta industrial. La falta de inversión durante los ochentas ha acentuado el retraso tecnológico y su desarrollo no es acorde con su crecimiento en términos de producción. Que se puede verificar con las estimaciones, a través del coeficiente de ajuste gradual de las existencias de capital en las ramas industriales de la petroquímica, que evidencian un lento ritmo de ajuste en sus stocks de capital, apenas superiores al 40 y 30 por ciento en el conjunto de la industria petroquímica mexicana, y otras ramas como la petroquímica básica,

---

<sup>77</sup>.- SPP y Secofi, Op. Cit., p. 17.

especialidades y productos intermedios (lo que implica periodos de 14 hasta 19 años para lograr ajustes óptimos al reconvertir los procesos productivos) y cercanos o mayores al 50% en algunas sub-ramas petroquímicas, esto es, que el ajuste completo a nivel deseado en las existencias de capital será de aproximadamente 12 años en promedio, como es el caso de los elastómeros y negro de humo, fertilizantes y resinas sintéticas y fibras químicas, lo que implica una mayor rapidez en el tiempo requerido para ajustar sus stocks de capital a un nivel óptimo (en promedio, aproximadamente entre 10 y 15 años), a excepción de la industria petroquímica básica, que muestra mayor retraso en su ajuste al nivel óptimo.<sup>78</sup>

En este sentido, el avance en materia de competitividad internacional de la industria deberá dirigirse en torno a asegurar un desarrollo sano y sostenido, y menor dependiente del exterior, es necesario superar dichas limitaciones y el fomento de una estructura tecnológica propia. Para lo cual se plantean cinco puntos a considerar en la política de desarrollo para reestructurar la industria petroquímica mexicana, y son: "la racionalización de plantas y productos; restablecer la lógica económica; sustitución de líneas y plantas no viables por escala o tecnología obsoleta; modernizar operaciones e instalaciones cuando sea viable; rediseño en sistemas técnicos/administrativos",<sup>79</sup> entre otros. Para esto los esfuerzos serán encaminados en mayor eficiencia y productividad, mediante algunas medidas de reestructuración interna en las empresas<sup>80</sup> y asimismo al efectuar alianzas estratégicas (*joint ventures*) con productores internacionales, como la especialización de las actividades productivas y de servicios, los programas de capacitación y entrenamiento del personal que promuevan aumentos en los niveles de productividad, la mejora continua e innovación tecnológica y conjuntamente con mayores inversiones canalizadas a la investigación y desarrollo por parte de empresas públicas y privadas.

#### **d). Estructura financiera.**

Con el crecimiento acelerado de la industria y la insuficiente disponibilidad de ahorro interno, las empresas recurrieron al crédito externo para financiar su desarrollo, el cual se distinguió por grandes inversiones. Sin embargo con la crisis financiera de 1982, las empresas atravesaron por una situación financiera caracterizada por un alto apalancamiento y elevados gastos financieros, por su alta vulnerabilidad a las fluctuaciones en el tipo de cambio y el incremento en las tasas reales de interés. Aunado a la característica de ser una

<sup>78</sup> - Donde la variación de los datos se explica por la reclasificación de productos petroquímicos (véase apéndice econométrico I).

<sup>79</sup> - García, Theres. "Total transformación de la industria petroquímica para enfrentar la apertura, baja rentabilidad y escasa inversión", en: *El Financiero*, México, 22 de enero de 1993, p. 10.

<sup>80</sup> - En general, "las empresas consiguen ventaja competitiva al concebir nuevas formas de llevar a cabo sus actividades, emplear nuevos procedimientos, nuevas tecnologías o diferentes insumos". Porter., *Op. Cit.*, p. 73.

rama orientada al mercado interno e intensiva en capital, lo que implica largos periodos de recuperación de la inversión; por lo que se hace evidente contar con una estructura financiera adecuada en cuanto a costo, composición y plazos, constituyendo un elemento fundamental para asegurar el sano desarrollo de las empresas del sector. Se afirma que en la industria básica, se necesita una cuantiosa inversión justificada por la grave disminución que sufrió la proveniente del Estado en la década pasada (66% en términos reales). "De ahí que PEMEX busque mecanismos financieros innovadores con el sector privado para cumplir con el programa de modernización en la industria petroquímica, que implica una inversión nueva de 5 000 millones de dólares",<sup>81</sup> para cubrir los requerimientos de progreso tecnológico. Así como de reestructurar pasivos con tasas preferenciales de interés, acordes al sector, y en términos de amortización de la deuda, en periodos de largo plazo.

Y más recientemente en el sector privado de la petroquímica, a nivel empresa, un ejemplo se presenta con la Industria Cydsa, en 1993 resintió una caída en sus ventas y utilidades, por lo que puso en marcha un programa de consolidación de la deuda bancaria, para reducir los riesgos de su alto nivel de apalancamiento (54%). Esta medida permitió ampliar el vencimiento promedio de los pasivos bancarios de 1.6 a 4.6 años para permitirle un desahogo financiero y realizar inversiones a sus niveles óptimos de operación y rentabilidad. Sin embargo, al primer trimestre de 1994, Cydsa no logró remontar sus resultados, existiendo una menor facturación, descenso drástico de las utilidades y un aumento de los pasivos; recurriendo, entonces, a estrategias de comercialización en mercados del exterior para compensar la caída del mercado interno.

Y con relación a los aspectos tributarios, del universo total de las empresas en México, se hablaba de que tenían estructuras o cargas fiscales mayores en comparación a las de otros países, en el caso del sector empresarial las propuestas en dirección de acelerar la desgravación fiscal y con ello incentivar la reinversión de utilidades (como son las de abatir el impuesto al activo y de la misma forma el impuesto sobre la renta). Pemex contribuye aproximadamente con el 27% del total de impuestos percibidos por el Gobierno Federal de toda la masa tributaria, lo cual impide, en cierta forma, una reinversión de utilidades requerida para la reconversión tecnológica y modernización de las plantas que podrían manifestarse como incremento de competitividad de las industriales que se encuentran a lo largo de la cadena de transformación, lo cual es uno de los principales obstáculos para la consolidación del desarrollo petroquímico. Aunado a los controles presupuestales que impone el Gobierno a Pemex.

---

<sup>81</sup> - Mattar, Jorge y Schatan, Claudia. "El comercio intraindustrial e intrafirma México-Estados Unidos. Autopartes, electrónicos y petroquímicos", en: *Comercio Exterior*, vol. 43, núm. 2, febrero de 1993, p. 119.

### **c). Localización e infraestructura.**

A pesar de promover polos de desarrollo con la petroquímica básica y fomentar la descentralización de petroquímica secundaria hacia la localización de fuentes de abastecimiento, los cuales atraen a las plantas de petroquímicos secundarios, así como los eslabones posteriores de las cadenas productivas, existía todavía una porción importante de la capacidad instalada cuya localización no era la óptima en términos de la estrategia de descentralización territorial de las actividades productivas, así como desde el punto de vista de orientación a la exportación.

En 1983, el 75% de la capacidad instalada de la industria petroquímica se encontraba concentrada en cinco entidades, Veracruz (52% del total), Guanajuato (9%), Chiapas (8%), Estado de México (6%) y Tamaulipas (5%). El 25% restante se encontraba distribuido en 14 entidades federativas, destacando Jalisco, D.F., Michoacán, Nuevo León y Tlaxcala.

En 1992 se encontraban 69 plantas petroquímicas de la iniciativa privada localizadas en Veracruz (La Cangregera, Coatzacoalcos, Cosoleacaque), Cd. de México, Tlaxcala, Puebla y Guerrero, principalmente. Y 59 principales plantas petroquímicas de PEMEX en Veracruz, Chiapas, Tamaulipas y Guanajuato.

Por otro lado, la infraestructura manifestaba ciertas limitaciones, como es el transporte en los sistemas carretero y ferroviario, también en cuanto a estructura portuaria, no contándose con suficientes facilidades para el almacenamiento y manejo de materiales, provocando mermas y lentitud en los movimientos, y el consecuente impacto en los costos; manteniéndose aún dichas características, que representan costos adicionales al producto nacional, bajo un entorno de apertura comercial, otro ejemplo es la capacidad actual de carreteras en México (240 mil kilómetros) en comparación con Estados Unidos (6,300,000 kilómetros) al representar el 5% de este último.

### **d). Organización industrial.**

La estructura industrial del sector petroquímico se caracteriza por una elevada concentración de la producción en un reducido número de empresas, lo cual, genera la concentración de la oferta, por la necesidad de operación a escalas eficientes de producción; esto es reflejo de lo que sucede a nivel mundial debido al uso intensivo en capital y la necesidad de operar a grandes escalas para obtener costos competitivos; pero que al mismo tiempo impide la competencia a nivel de empresas, aunque surge la opción de verse fortalecidas todavía más, a través de la vinculación y/o asociaciones entre las mismas y así lograr la integración eficiente a lo largo de las cadenas productivas, mediante un mayor acceso al capital privado (nacional y extranjero) con capacidad de invertir en el sector y obtener los objetivos pretendidos de desarrollo industrial.

En la cadena del valor, las empresas que comprenden los últimos eslabones dados sus productos petroquímicos para elaborar productos finales, surge la alternativa de integración eficiente a través de los procesos de subcontratación, al considerarse característica del segmento de las pequeñas y medianas empresas, operando mediante asociaciones con proveedores de gran tamaño, o que incluso esta misma desarrolla toda la cadena hasta sus bienes finales. "En la nueva era de la industrialización los productores no se ven así mismos como actores autónomos, sino por el contrario se ven integrados a un proceso de alianzas estratégicas y coinversiones (*joint ventures*), tanto a nivel nacional como internacional".<sup>82</sup> Esto mediante redes, lo cual permite un funcionamiento eficaz en la producción, distribución y consumo.

### 2.3.3 Ecología

En materia ecológica el Proifipe, externaba la preocupación por implantar programas preventivos y correctivos en favor de la preservación ambiental, debido a la "falta de un adecuado análisis de impacto ambiental, provocando la localización intensiva de esta industria en zonas ecológicas frágiles y repercutiendo en el deterioro de los ecosistemas; si se le suma la incapacidad de una infraestructura adecuada para el establecimiento de sistemas predictivos, preventivos y correctivos en el sector".<sup>83</sup> Es por ello, que en años recientes con el comportamiento del sector se ha visto influido por la puesta en operación de controles más estrictos para la protección del medio ambiente. Las nuevas medidas regulatorias en materia de control ambiental han significado cuantiosas erogaciones por parte de las empresas para cumplir con las normas en recientes años. Para 1992, la inversión realizada por el sector privado en proyectos ecológicos alcanzaba los 38.3 millones de dólares,<sup>84</sup> lo que representaba un aumento significativo de 932% respecto al año precedente. Asimismo, el monto total invertido por PEMEX era de 92.7 miles de dólares destinados a la ejecución de proyectos ecológicos vinculados con la eficiencia operativa de los complejos petroquímicos de Cangrejera, Cosoleacaque, Escolin, Morelos y Pajaritos. Cabe mencionar que dentro de esas nuevas plantas "se incluyen aquellos destinados a la producción de metil turbutil eter (MTBE) y teramil metil eter (TAME), compuestos oxigenantes que representan una parte del paquete de proyectos ecológicos que se llevan a cabo con el fin de contribuir significativamente a la reducción de las emisiones contaminantes generadas por combustión

<sup>82</sup> - Ruiz Duran, Clemente y Kagami, Mitsuhiro. Potencial Tecnológico de la Micro y Pequeña empresa en México, México, Nacional Financiera, S. N. C., 1993, p.6.

<sup>83</sup> - *Ibidem.*, p. 20.

<sup>84</sup> - SEMIP y CPM. Op. Cit., véase cuadro V.4.1.

de gasolinas<sup>85</sup>, esto mismo a su vez implicaba un mayor volumen de importaciones realizadas por PEMEX de dichos productos (274 miles de toneladas), en 1992. Para 1993, el monto de inversión destinado a proyectos ecológicos propició una caída anual de 10.9% lo cual se debe a la baja que tuvo la inversión por la desaceleración de la económica mexicana en este mismo año, sin embargo el reducido monto de inversión destinado a proyectos para preservar el ambiente una parte fue para la construcción de las plantas consideradas en el Parque Ecológico e incluidas dentro de presupuesto de 1993 de Pemex-Refinación, representando aproximadamente el 19% de la inversión total ejercida (453 millones de nuevos pesos); de lo anterior el 3.53% se aplicó a las plantas de MTBE y TAME.

En relación a la producción de oxigenantes para gasolina conviene resaltar el interés mostrado por la iniciativa privada para participar dentro del sector petroquímico al haberse integrado el Consorcio PROESA (Constituido por Banamex, Valero Energy Corp., Dragados y Construcciones e Infomín), cuyo objetivo es construir una planta de 500 mil toneladas de MTBE.<sup>86</sup>

### **2.3.4 Entorno Internacional**

La industria petroquímica, en el contexto internacional, llegó a su exceso de capacidad instalada, por sus elevadas inversiones, y recientemente se caracterizó por bajas tasas de crecimiento tanto en la producción como del consumo. Esta situación llevó a una reestructuración importante en la década de los setentas, que continuó hasta mediados de la década pasada. La reestructuración implicó fusiones y adquisiciones e incluso el cierre de plantas ineficientes, lo que permitió un aumento en las tasas de rentabilidad a mediados de la década de los ochentas.

Tradicionalmente la producción y consumo mundial de productos petroquímicos se concentra el 60% de la capacidad instalada en tres regiones: Estados Unidos, Europa Occidental y Japón, quienes producen el 61% y consumen el 63% del total. Dichas cifras refleja la reducción que se ha dado en los últimos 10 años, donde han incursionado nuevos productores, generalmente países en desarrollo, con mano de obra barata y abundantes recursos naturales, agregando nuevos factores de competitividad a la rama. Recientemente en las regiones donde se ha expandido la industria petroquímica, se incluyen Arabia Saudita, el Sureste Asiático, Canadá y México, entre otras. El surgimiento de la producción petroquímica en estas áreas responde generalmente a la presencia de importantes reservas de hidrocarburos, y por lo tanto de materias primas a precios competitivos. En los setentas, los

<sup>85</sup> -Ibidem., p. 4.

<sup>86</sup> -SEMP y Comisión Nacional de Petróleo, Gas y Petroquímica, Op. Cit., p. 5



aumentos anticipados de los precios de los hidrocarburos provocaron que la disponibilidad de estas materias primas fuera considerada como ventaja importante para la localización de plantas importantes.

Sin embargo, la reducción del precio internacional de los energéticos en los ochentas y la estabilidad prevista para los próximos años, ha reducido el atractivo de amplias reservas de hidrocarburos en las decisiones de inversión. Cada vez se otorga más peso a las expectativas de crecimiento de la demanda, lo que explica el surgimiento del Sureste Asiático como productor importante de petroquímicos, a pesar de que la mayoría de estos países adquieren sus hidrocarburos en el extranjero.

Con esto y la presión sobre la economía de los productos petroquímicos de uso generalizado se implementaron como consecuencia dos líneas de acción:

1) la realización de ajustes en la reducción de costos a través del desarrollo de mejores tecnologías, mejores condiciones en la compra de materias primas e incremento en la productividad y eficiencia de operación, mediante procesos de racionalización y reorganización de la producción, a través del cierre de plantas obsoletas y la limitación de operaciones no rentables.

2) la reorientación de grandes productores de uso generalizado hacia la fabricación de especialidades químicas (productos de mayor valor agregado, altamente intensivos en el uso de tecnologías, que proporcionan un mayor margen de utilidad con una inversión relativamente menor).<sup>87</sup>

La tendencia observada a nivel mundial es hacia la integración de las compañías petroleras con la petroquímica básica y secundaria, y en algunos casos, la fusión de compañías químicas con empresas petroleras. Asimismo los países industrializados están estableciendo coinversiones con países ricos en hidrocarburos para asegurar el abastecimiento futuro a bajo costo de productos de uso generalizado como es el caso del Japón. Otro ejemplo lo presentan Estados Unidos, Canadá y México en petroquímica básica que realizan empresas petroleras o con reservas de hidrocarburos, observándose un alto nivel de integración vertical hacia las materias primas.

En este mismo sentido por lo que respecta a las Materias Primas. Prácticamente todos los grupos de los petroquímicos finales se derivan de 6 grupos fundamentales de hidrocarburos: etileno, propileno, butadieno, benceno, xilenos y metanol, siendo los dos primeros los más importantes. Asimismo, estos grupos se basan normalmente en cuatro materias primas principales: la nafta, el gas natural, los gases de refinera y las fracciones pesadas de petróleo, últimamente a nivel internacional se han mostrado motivados en

---

<sup>87</sup> - SEMIP y CPM, Op. Cit., p. 22.

eficientar los procesos incluyendo tecnologías avanzadas que optimicen la transformación de insumos principales. Empero, “los países ricos en hidrocarburos que están realizando cuantiosas inversiones para instalar grandes complejos orientados a la exportación de productos básicos e intermedios, concluyendo este siglo con una situación competitiva vulnerable, si no han logrado una mayor integración hacia productos finales o si no se encuentran preparados tecnológicamente para adoptar los nuevos procesos y hacer uso de sus recursos en un esquema balanceado de las distintas materias primas básicas”.<sup>88</sup>

A pesar del desempeño mostrado con sus anteriores características, en general, en el comportamiento de la petroquímica básica y secundaria, también deben mencionarse otros factores que influyen. El sector primario se desarrolló con más rapidez aunque a un alto costo para el país, porque su autosuficiencia financiera era, todavía a mediados de los ochentas, de sólo el 70%. El resto de recursos para su expansión provenía de PEMEX. A partir de 1986 esta tendencia se ha empezado a revertir debido al traslado paulatino de responsabilidades a la iniciativa privada y la liberalización en los precios para armonizarlos con los internacionales, eliminando así cargas a las finanzas públicas.

En la práctica, el éxito financiero del sector petroquímico secundario descansaba en los problemas económicos del primario, que tradicionalmente vendía sus productos a precios que no reflejaban ni los costos financieros -por abajo de los costos medios- ni los sociales. Además, se reforzó el sector secundario con múltiples incentivos gubernamentales para que creciera conforme a la política de sustitución de importaciones, base para todo fin práctico del modelo de desarrollo aplicado hasta mediados de los ochentas.

Dichos incentivos incluían: “a). subsidios en servicios públicos, como transporte, comunicaciones y energía (petróleo, gas, electricidad); b). reducción-eliminación total de impuestos a las exportaciones, así como algunas importaciones de insumos básicos y productos intermedios; c). una fuerte política tarifaria, que discriminaba a muchos de los productos petroquímicos provenientes del exterior; d). garantía del estado de absorber las deudas contraídas en divisas en caso de devaluación del peso mexicano (esta política alcanzó su punto culminante en 1983 con el Fideicomiso de Riesgos Cambiarios a partir de los ajustes del tipo de cambio y que actualmente vuelve a surgir, con una crisis financiera de mayor magnitud, y que para entonces se implementó un programa muy severo de ajuste económico e incorporando las Unidades de Inversión para reestructurar pasivos, debido al repunte de las tasas de interés); e). reducción de impuestos en función del número de fuentes de empleos creadas por el sector; f). financiamiento por medio de la banca de desarrollo estatal a tasas preferenciales de interés y con largos periodos de gracia y de plazos de pago;

---

<sup>88</sup> - Ibidem., p. 24.

g). garantía implícita de beneficios considerables mediante ajustes libres a los precios de los productos cuando aumentaban los costos de producción; y h). rápida depreciación de capital para reducir impuestos".<sup>89</sup>

La industria petroquímica ha jugado un importante papel en el proceso de industrialización en México. Su contribución directa al ingreso nacional es aproximadamente de 2.5% del PIB en 1990 y participa con un 5.3% del PIB manufacturero. en 1993. "El comportamiento reciente del sector se destaca por el dinamismo mostrado en la producción a pesar del ambiente recesivo experimentado por la economía mexicana. El crecimiento promedio anual de la producción se estima en 7.7% de 1982 a 1990, que se atribuye principalmente a la mayor participación de las empresas nacionales en los mercados mundiales".<sup>90</sup>

El sector cuenta actualmente con 24.1 millones de toneladas en capacidad instalada. con una tasa de crecimiento en el periodo 1982 y 1990 de alrededor del 4.0%, pero del 3.6% en el periodo 1980 a 1993. Una tercera parte de esta capacidad entró en operación durante los últimos ocho años y más de la mitad en la década de los ochenta.

No obstante, la caída del ingreso experimentada por la economía mexicana en la última década, la tasa de crecimiento del consumo interno se ha mantenido alta (6.8% en promedio anual entre 1982 y 1988) en comparación con el comportamiento de la demanda en otros sectores. Se estima que el tamaño del mercado interno era de 18.4 millones de toneladas anuales en 1988 y, para 1993 fue de 20.6 millones de toneladas.

## **2.4 Características de la Petroquímica Mexicana**

La industria petroquímica se caracteriza por un alto grado de integración productiva debido a sus articulaciones en las cadenas de valor en las que se transforman insumos y se entrelazan unas con otras y a su vez con diversos sectores productivos para la elaboración de bienes finales.

A pesar de que las pequeñas y medianas empresas representan un número importante de empresas en el sector petroquímico, a éste se le identifica por su elevada concentración de la producción en un número reducido de empresas principalmente en las de gran tamaño al generar mayor valor agregado, principalmente se debe al uso intensivo de capital y la

<sup>89</sup>.- Gutiérrez R., Roberto. Op. Cit., p. 358.

<sup>90</sup>.- Kessel, Georgina. Op. Cit., p. 89.

necesidad de operar a grandes escalas para obtener costos competitivos. En este tipo de industrias donde destaca su alto nivel de concentración en su producción. Por ejemplo: 12 agrupan el 32 por ciento de la capacidad instalada a nivel mundial, lo que dificulta la posibilidad de competencia de cualquier nuevo participante que quiera ingresar al mercado, e incluso son llamados tecnólogos, designando a las compañías que diseñan su propia tecnología para fabricar los productos petroquímicos. Sin embargo, una estructura fragmentada provocaría situaciones de ineficiencia derivada de las reducidas escalas de operación que se tendrían. Es por esto que, uno de los desafíos del sector, en cuanto a organización industrial, consiste en aprovechar al máximo las ventajas de operar a escalas eficientes y evitar los efectos negativos que pueden provocarse por la concentración de la producción. "De las empresas consideradas en el sector petroquímico, las 20 grandes pertenecen a siete grupos industriales y concentran casi 80% de la producción de petroquímicos, sin incluir a PEMEX y fertilizantes": Esta concentración refleja a su vez, una situación estructural de la industria, donde los grandes productores poseen la tecnología y la escala que los posiciona en el mercado, con ventajas y permanencia; los pequeños en cambio carecen de ello.<sup>91</sup>

Por ejemplo: La mayor parte de la producción petroquímica se concentra en insumos de uso generalizado, con especificaciones estándar, aunque con un cierto grado de diferenciación de productos se presenta en los segmentos terminales, particularmente en la sub-rama de especialidades. La producción de este tipo de insumos es intensiva en tecnología y con altos grados de especialización en el servicio. En estos segmentos, las tasas de rentabilidad suelen ser superiores a las que se observan en la producción de insumos de uso generalizado.

Recientemente se ha presentado también el surgimiento de una cultura de "servicio" principalmente en los segmentos terminales de la industria. Productores y clientes trabajan juntos en el desarrollo de nuevas aplicaciones y, con mayor frecuencia las empresas ofrecen servicio especializado y la transferencia de tecnología a sus clientes para cubrir de mejor manera sus requerimientos.

#### **2.4.1 Economías de Escala**

El sector petroquímico se caracteriza por la presencia de economías de escala en algunas sub-ramas y de activos específicos concentrando la producción de carácter

<sup>91</sup> - Milla, Andrés, "Productividad en la Industria Petroquímica", en: Ejecutivos de Finanzas, México. Año XXII, No. 9, Septiembre de 1993, p.80.

oligopólico, por lo que tiende a generar estructuras de mercado no competitivas a nivel internacional. Las economías de escala se derivan principalmente de la tecnología de proceso que permite que los costos de inversión necesarios en equipo y servicios para la planta crezcan en menor proporción que el aumento del volumen de producción, que más bien representan rendimientos a escala por el avance e innovación tecnológica y permiten que los costos unitarios en el largo plazo se reduzcan.

Para dar una idea de la importancia de la escala en petroquímica, "si tomamos una muestra de 10 productos el que se tenga una dimensión 50% menor que otro país en capacidad instalada, representa un aumento de entre el 30% y el 60% del costo de producción. Por ello, es vital aumentar la capacidad instalada y la dimensión del mercado vía exportaciones, ya que el mercado doméstico es aún menor",<sup>92</sup> un ejemplo se presenta en la sub-rama de especialidades con los catalizadores al ser productos de alto contenido tecnológico que en la mayoría de los casos no forman parte del producto y que una vez activados en los reactores tienen un tiempo de vida que va de seis meses a diez años; estos aspectos se caracterizan en tres grandes fabricantes que son Grace, Akzo, Engelhard, consorcios que efectúan anualmente grandes inversiones en investigación y desarrollo para conservar su liderazgo en el mercado.<sup>93</sup>

Por otra parte, hay algunas sub-ramas que presentan algunos problemas, como es el caso de las resinas, a pesar de haber incrementado el uso mismo en un amplio número de campos de aplicación y sustituyendo a materiales tradicionales, en base a su diversidad de características, y accesibilidad económica, ya que gran parte de ellas cuenta con la misma ventaja de otros materiales de ser reciclables, "uno de los principales problemas detectándose en algunas empresas de la sub-rama fue la falta de competitividad de los productos lo que se debe a que la mayor parte de éstas no fueron proyectadas para competir en el mercado internacional, además de contar con tecnologías obsoletas y bajas economías de escala, atribuibles estas últimas al tamaño del mercado nacional".<sup>94</sup> De lo anterior se puede concluir que la demanda regional evaluada a costos unitarios mínimos puede satisfacerse con un número reducido de plantas cuya capacidad es la mínima eficiente. En algunos petroquímicos, altos costos de transporte generan también una segmentación regional de mercados.

La presencia de activos específicos hace que las inversiones en petroquímicos sean consideradas como irreversibles, lo que incrementa el riesgo percibido por quienes ingresan a la industria y, con éste, la tasa de rentabilidad necesaria para que los mismos estén

---

<sup>92</sup> -Ibidem., p. 80.

<sup>93</sup> - SEMIP, Comisión Nacional de Petróleo, Gas y Petroquímica, Op. Cit., p. 30.

<sup>94</sup> - SEMIP y CPM, Op. Cit., p. 12.

dispuestos a hundir costos. Es por esto que los proyectos de inversión son de amplios periodos de tiempo y, por consecuencia, tienen largos periodos de recuperación en la inversión.

En la utilización de activos en el sector se caracteriza por su transferencia de tecnología así como la mayor parte de los materiales y equipo de proceso. Según estimaciones, se afirma que éstos representan aproximadamente un 64% del monto total de la inversión. El 29% de la inversión está asociado al pago de la mano de obra -tanto calificada como no calificada- para la construcción de la planta, y el resto se canaliza hacia gastos de instalación de servicios.

Por otra parte, las ventajas con las que cuenta el país en términos del costo de la mano de obra compensan en buena medida los costos adicionales en los que incurre el productor por la importación de materiales de equipo -costo de transportes, aranceles, etc.-, por lo que, la planta con las mismas características en términos de capacidad e infraestructura de servicios requiere aproximadamente el mismo monto de inversión si se localiza en México o en la Costa del Golfo de los Estados Unidos. Haciendo una breve comparación de la planta nacional, con la de sus socios comerciales, la eliminación de aranceles sobre materiales y equipo puede dar al país, al menos en el corto plazo, ventajas con respecto a los montos de inversión requeridos para la instalación de una planta, que compensen algunos de los gastos adicionales en términos de infraestructura que enfrenta el productor nacional. En México, el tiempo aproximado de construcción varía de acuerdo con la entidad, pero se estima un promedio de tres años, que incluye el tiempo de planeación e ingeniería del proyecto. En el caso de Canadá, se estima que el monto de la inversión para una planta de las mismas características, es un 10% mayor, principalmente por los mayores costos de la mano de obra en relación con México y factores climatológicos que afectan los costos de instalación.

El carácter irreversible de los activos de producción que utiliza la industria, los montos de inversión requeridos y el tiempo necesario para la construcción de plantas, han generado la práctica de los participantes en anunciar los proyectos de inversión que pretenden llevar a cabo por parte de Pemex. Los anuncios proporcionaban una mayor certidumbre en cuanto a la posible evolución de la capacidad instalada a nivel mundial, que era utilizada para evaluar los nuevos proyectos de inversión. A su vez, servían como medida estratégica para evitar que otros productores consideraran nuevos proyectos una vez que se había anunciado la instalación de una planta. Recientemente, la efectividad de ésta medida como barrera estratégica a la entrada, se ha visto reducida debido a que aproximadamente sólo un 16% de los proyectos anunciados se concretan en nueva capacidad instalada.

## 2.4.2 Integración Vertical

Como ya se ha mencionado la característica indispensable en la industria petroquímica es la de lograr una adecuada articulación productiva a lo largo de sus cadenas productivas, por razones técnicas y, en algunos casos, por la presencia de altos costos y riesgos en el transporte de algunos insumos, de tal manera que la producción de petroquímicos se realiza en plantas integradas verticalmente y en complejos petroquímicos en los que la distribución de los productos se efectúa por medio de ductos. Los costos de transporte, ya sea marítimo o terrestre, suelen ser mayores mientras menor sea el grado de elaboración del producto y más riesgoso sea su transporte.

La integración vertical que se presenta a nivel de plantas responde principalmente a razones tecnológicas, como ya se mencionó, en Estados Unidos se observa un alto grado de integración a nivel de sus empresas. En México la integración productiva se observa en algunas sub-ramas como es el caso de las Fibras Químicas, tanto en lo que respecta al abasto de materias primas derivadas del petróleo crudo y gas natural para su elaboración, como en el suministro de una gran variedad de fibras sintéticas a la industria textil, la cual abastece a su vez a la industria de la confección y del vestido, formando así una de las cadenas productivas más importantes de la industria nacional, y como secuela, ha sido una sub-rama que se identifica como la de mayor potencial exportador por su tendencia favorable en sus volúmenes de exportación al registrar un crecimiento promedio anual de 25.1% de 1980 a 1992, y su evidencia con superávit comercial, tanto en términos monetarios como en volumen. El crecimiento de las exportaciones se inició con la crisis de 1982, periodo en el cual entró en operación nueva capacidad instalada -programada durante el auge petrolero- y con caída en la demanda interna. "Como en otros, productos petroquímicos, Estados Unidos es el principal socio comercial de México. A raíz de la apertura comercial, México ha adquirido cantidades importantes de fibras químicas, a pesar de esto el sector continúa teniendo un superávit. Empero, la mayor fuente de crecimiento para la producción de fibras será, sin lugar a dudas, la eliminación de restricciones al comercio en el sector textil".<sup>95</sup> En años recientes ésta industria resalta su gran versatilidad y capacidad de adaptación de las empresas nacionales de fibras químicas a las tendencias de cambio mundiales, las que han orientado sus esfuerzos hacia la globalización mediante la integración de alianzas estratégicas, lo que se ha traducido en un liderazgo dentro de la industria nacional e internacional, como productos de alto nivel de calidad y servicio, tanto para el mercado doméstico como para el extranjero. Y sobre esa línea se esperaba que se condujera la

---

<sup>95</sup> - Kessel. Op. Cit., p.111.

industria petroquímica como lo mencionan funcionarios de Pemex, donde ésta institución pretenderá negociar en asociación y alianzas estratégicas con compañías de Estados Unidos, lo que permite asegurar a los clientes y la producción misma en cuanto al abastecimiento; y como se pretendía para "1994 la aceleración en la formación de consorcios mixtos integrados, en la industria petroquímica, dado el ciclo recesivo económico que enfrenta el sector. Entonces la estrategia a seguir será la de promover entre diversos grupos empresariales proyectos rentables que estarán orgánicamente eslabonados a los suministros primarios de Pemex".<sup>96</sup>

Un ejemplo a nivel empresarial donde se realizan alianzas estratégicas y mecanismos de coinversión, lo muestra, la principal empresa y líder en el ramo de la petroquímica: Celanese Mexicana, con su programa emprendido de reestructuración y re-definición del portafolio de negocios y la modernización seguida desde 1990. Al poner en marcha tres estrategias, que le permitirían incrementar sus utilidades netas al 7.0% y 6.0%, según estimaciones para 1994 y 1995, respectivamente (pero que sin duda podrán cambiar sus perspectivas dadas las modificaciones en materia económica con altas tasas de interés y el repunte de la inflación, que se observa en días recientes, aunque les puede favorecer el tipo de cambio subvaluado en su política de expansión de exportaciones), y produciendo empleos productivos para 7, 228 personas en sus 44 plantas integradas en 11 sitios de los estados de la república mexicana (Veracruz, Michoacán, Estado de México, Jalisco, Guanajuato y Querétaro). Este programa de reestructuración o "ajuste organizacional le permitirá reducir sus costos de producción, ser más eficiente y lograr una mayor especialización para establecer sinergias con su principal accionista alemán Química Hoëchst"<sup>97</sup> y que comprende:

1.- El proceso de evaluación para el establecimiento de un sistema de análisis de diferentes negocios, definiendo la asignación de recursos a cada uno; identificando aquellos negocios con mejores expectativas de crecimiento y viabilidad económico-financiera.

2.- La aplicación de un proceso de Re-ingeniería de prácticas de negocios, buscando aquellas prácticas similares a las de empresas a nivel internacional, con el fin de ser competitivas, a través de una profunda reorganización de sus plantas, que implica el cierre de plantas que no presenten niveles óptimos de producción e incluso recorte de personal (para julio de 1994 se redujo el nivel de directivos en 30%).

<sup>96</sup> - Lozano Estrella, Eva. "Pemex no se privatizará: Alianzas estratégicas sin ceder soberanía", en: *El Financiero*, México, 7 de diciembre de 1994, p. 10.

<sup>97</sup> - García, Theres. "La industria química reacciona", en: *Mundo ejecutivo*, México, Año XV, julio 1994, núm. 183, vol. XXV, p. 125.



3.- Integración, determinando los clientes estratégicos y atendiendo mejor sus necesidades, buscando alianzas de largo plazo. por ejemplo las asociaciones con la empresa Vista International Packaging y con el Grupo Industrial Bimbo.

La estructura de Celanese, se compone de tres grupos de negocios:

- Grupo de negocios Fibras (con el 54.2% de las ventas), donde el conjunto de productos que representa son: Celulosa, Fibras Técnicas y Caprolactama. Fibra Corta y Filamentos y su más reciente construcción la planta Poliéster Fibra Corta en Querétaro, que cuenta con tecnología de punta y enfocada a la exportación del mercado de Norteamérica.

- Grupo de negocios Químicos (con el 28.5% de sus ventas), fabricando diferentes productos petroquímicos utilizados en varias industrias como: fibras, adhesivos, papel, pinturas, alimentos, farmacéutica y explosivos.

- Grupo de negocios de Empaque y Envase, en el cual, a pesar de representar la menor participación en ventas (17.3%), ha tenido un mayor crecimiento y mejores expectativas, en tres especialidades:

1. La producción de Resina PET, que sirve como materia prima en la producción de botellas para bebidas, en donde se lleva a cabo la sustitución del vidrio, en el sector refresquero, al plástico, para ello, se tiene como objetivo abastecer a éste tipo de mercado.

2. La producción de BOPP, usado en las envolturas, y funciona bajo un esquema de co-inversión con Grupo Industrial Bimbo que asegura gran parte de sus ventas; y cuenta con tecnología de vanguardia.

3. La producción de Casings. Es un plástico resistente al calor requerido en la producción de embutidos, donde se tiene tecnología propia y a su vez con una ligera ventaja sobre sus competidores mundiales. Opera a través de una Alianza con Vista International Packaging que es uno de los principales productores de embutidos en Estados Unidos.<sup>98</sup>

Aquí se presentó un claro ejemplo de empresas del sector que destacan por su potencial tecnológico y que reflejan en un acuerdo comercial, la oportunidad de crecimiento y desarrollo para el abastecimiento en la demanda del mercado. Y cuyas inversiones se orientan hacia el logro de un nivel de producción suficiente para abastecer los mercados de exportación y el doméstico de forma integrada.

Otro ejemplo es el caso de Alfa, que para lograr fortalecer su División de petroquímica se incluyó Teraftalatos Mexicanos (Temex) y en 1993, Temex estableció una alianza con Eastman Chemical para el suministro de materias primas y servicios de planta para la

<sup>98</sup> Grupo Financiero BANAMEX-ACCIVAL. Informe ejecutivo de Celanese Mexicana, S. A. Primer Trimestre 1994, México, Departamento de Análisis, mayo 23 de 1994, p. 3.

producción de plásticos para la botella flexible PET (polietileno tereftalato), con buenas perspectivas de mercado.

Sin embargo, existen otras sub-ramas donde es necesario avanzar más, por ejemplo la industria de los plastificantes. "la problemática que enfrenta es consecuencia de la falta de integración de algunas empresas, mayor penetración de los productos del exterior altamente especializados, que no se elaboran en el país, con alto valor agregado y al suministro de materia prima importada que incrementa los costos de los productos nacionales"<sup>99</sup> Entre otras sub-ramas con problemas de tipo estructural, y que depende de los resultados negociados en el TLC, puesto que con una liberalización de inmediato en la sub-rama Resinas Sintéticas permitirá reestructurar el sector de plásticos y oportunidades de desarrollar competitivamente al sector. Sin embargo, a su vez, los productores de resinas deberán seguir tomando acciones encaminadas a fortalecer sus ventajas competitivas, simplificando y optimizando sus procesos administrativos y de comercialización; asimismo, tendrán que proporcionar y buscar alianzas estratégicas que en sus diferentes modalidades, les permita contar con mejores tecnologías, abastecerse de materias primas en condiciones propicias y comercializar sus productos ventajosamente.

Por lo tanto, se ha observado que, en un mundo de apertura de los mercados a nivel internacional, se hace presente la estrategia de integración de las empresas en forma vertical y principalmente por las características del mismo sector, para procurar conformar la adecuada articulación en las sub-ramas petroquímicas y los eslabonamientos posteriores a lo largo de la cadena de transformación.

## *Conclusiones del capítulo II*

La industria petroquímica mexicana ha jugado un papel importante en el desarrollo económico del país. De acuerdo a la Constitución, la industria petroquímica básica pertenece exclusivamente al Estado mexicano, el sector petroquímico requería una transformación a lo largo de los eslabonamientos que lo componen, es por ello que se realizaron diversas clasificaciones de productos llegando a la última en 1992, donde sólo considera 8 petroquímicos como básicos y 13 secundarios, su objetivo fue el ampliar la participación de la iniciativa privada, para llevar a cabo una eficiente integración vertical. De esta forma se

---

<sup>99</sup> - SEMIP y CPM. Op. Cit., p. 32.

dieron las condiciones legales de mayor acceso a la inversión, sin embargo aún existen otras limitantes como es el continuar con el proceso burocrático de los permisos de elaboración, y a pesar de ello no se generó mayor inversión en el corto plazo. También la Ley de Inversiones Extranjeras aparece en años recientes para crear certidumbre a la inversión foránea, ya que, es la que tiene capacidad para invertir en un sector intensivo en capital y que por medio de inversión extranjera directa pueda aumentar la inversión en investigación y desarrollo que se requiere.

Después de mostrar alto dinamismo durante más de veinte años la industria petroquímica comienza a frenar lentamente a mediados de los ochentas hasta los años recientes, lo que demuestra un descenso de la inversión en el sector, lo que acentuó el retraso tecnológico en algunas sub-ramas donde se mantienen plantas. Entre los obstáculos a la inversión se pueden mencionar la incertidumbre del abasto de materias primas, para lo cual se comenzaron a establecer contratos de abastecimiento de largo plazo; la enorme fiscalización a cargo de Pemex y los controles presupuestales de la paraestatal que nulifica los procesos de reinversión y modernización estructural de Pemex; aunado al elevado costo de transportación y la fase cíclica recesiva del sector. No obstante han habido sub-ramas que han destacado por su potencial exportador, como es el caso de las Fibras Químicas, mediante la aplicación de estrategias de reestructuración, integración, etcétera. Lo que contribuye en el mejoramiento de su competitividad. Otras sub-ramas tendrán de avanzar todavía más para sustentarse a escalas de competitividad mundial, realizando inversiones en investigación y desarrollo, como en la formación de recursos humanos altamente calificados que permitan incrementar su productividad y eficiencia a través de la asimilación y aplicación de tecnología de vanguardia.

### III. Impacto del Tratado de Libre Comercio en la Industria Petroquímica

La tendencia de apertura comercial que se ha adoptado en nuestro país se conduce bajo el principio de integración y el desarrollo regional, principalmente producto del cambio vertiginoso que acontece a nivel mundial.

Frente a la dinámica de las economías de ámbito internacional, se observa cada vez más un ritmo de mayor competencia, lo cual ha conducido en ciertos países en alcanzar un alto desarrollo económico. De ahí que un aislamiento a estos movimientos conlleva al distanciamiento, que existe en la brecha de los países desarrollados y aquellos de menor crecimiento, y por tanto, implicaría un alejamiento cada vez más del desarrollo. Por ello se afirma que, las economías cerradas son más vulnerables al ciclo internacional que las economías abiertas y en consecuencia incompatibles con las orientaciones a nivel mundial, "el proceso de globalización económica y de orden político supranacional que observamos se caracteriza por una acelerada innovación tecnológica, flexibilidad de los procesos productivos, participación creciente de los servicios en las corrientes comerciales internacionales, acentuada competencia por el ahorro y la inversión mundial, estancamiento de las economías desarrolladas y rápido crecimiento de los mercados de las naciones recientemente industrializadas".<sup>100</sup>

En México el cambio de estrategia, en el modelo económico, fue posterior, a través del llamado «*crecimiento hacia afuera*», o de sustitución de exportaciones, el cual se refiere a la liberalización de la economía a un entorno mundial, esto es, de apertura comercial de la economía mexicana; todo ello de acuerdo a la imperiosa interdependencia que se hace más intensa en un nuevo orden internacional y con el objetivo de profundizar y diversificar sus relaciones con el exterior, para lo cual se requiere de la eliminación de barreras a las exportaciones, y así mismo promover condiciones para la competencia e incrementar las oportunidades de inversión. "La globalización es un acontecimiento insoslayable y significa una oportunidad y un desafío. Pero globalización y desarrollo regional no son fenómenos excluyentes, sino caras de una misma moneda. La inserción de México en las corrientes comerciales y financieras del mundo crea condiciones para multiplicar y diversificar los centros del crecimiento económico...capitalizar adecuadamente éstas condiciones exige un

<sup>100</sup> - Luis Angeles., *México: Horizonte de cambios*, México, ed. Colegio Nacional de Economistas, A. C. e Instituto de Investigaciones Legislativas de la H. Cámara de Diputados. 1993, pág. 51.

esfuerzo por impulsar el desarrollo regional mediante la identificación, promoción y explotación de los recursos potenciales locales".<sup>101</sup>

Con la firma del Acuerdo Comercial con países de América del Norte si es bien que se trata de una negociación que considera como punto de partida las asimetrías existentes en los tres países, por lo cual se han determinado ritmos de apertura distintos para cada nación, también se derivan beneficios graduales para México.

En general se puede afirmar, como Luis Ángeles, que "el Tratado de Libre Comercio es un instrumento de la estrategia económica global de México utilizado para garantizar el acceso de los productos mexicanos al que históricamente ha sido su principal mercado de destino; buscar también elevar la eficiencia económica, inducir la disciplina de precios y reasignar factores productivos. Sin embargo, para capitalizar realmente los objetivos potenciales de este Tratado se debe definir pronto una estrategia industrial que sin desatender las especificidades sectoriales mejore en el corto plazo las condiciones de los sectores rezagados y promueva el alcance de ventajas competitivas dinámicas y nichos de mercado; que mediante una política inductiva de estímulos fiscales y financieros permita avanzar en la modernización microeconómica de la planta productiva del país".<sup>102</sup>

Por lo que la carencia de un programa real de fomento industrial donde "la falta de estímulos a la producción junto con una gran competencia de productos importados, llevó a una gradual disminución de la actividad manufacturera, la cual se ha agudizado en los recientes meses (de 1995). Fomentar la mayor competitividad de la industria manufacturera conducirá a dinamizar el crecimiento económico, el mayor énfasis deberá ser en los sectores que representan el grueso del comercio exterior. Los efectos multiplicadores de éstos, en cuanto a los aumentos de productividad, incidirán más que proporcionalmente a la competitividad general del sector industrial; así como en el nivel de sus exportaciones".<sup>103</sup> Es por ello que se hace ahora más urgente la necesidad de una política industrial, para fortalecer la estructura productiva y como fundamento para aumentar el flujo de inversión extranjera en forma productiva.

En tanto que el TLC implica oportunidades y desafíos, el primero se refiere a hacer compatible el crecimiento económico con la orientación hacia el mercado mundial y la distribución de la riqueza generada, por otra parte entre los retos principales se encuentra el de hacer necesario el desarrollo de mecanismos específicos en los que participen los diferentes actores de la actividad económica a fin de generar ahorro interno y estimular la

---

<sup>101</sup> -Ibidem, pp. 53-54

<sup>102</sup> - Ibidem, p. 54.

<sup>103</sup> - Véase Consultores Internacionales, S. C., Op. Cit., p. 3.

inversión productiva, así como dedicar mayores recursos a la formación del capital humano y expandir las oportunidades de empleo.

Entre los sectores de la industria manufacturera que han mostrado mayor dinamismo como resultado del programa de apertura comercial, el sector petroquímico destaca por su creciente participación en los mercados externos. Su evolución en los últimos ocho años demuestra que la capacidad empresarial y la de asimilación e incluso adaptación de nuevas tecnologías, permite a las empresas ajustarse a un entorno económico más competitivo.

En términos generales, las percepciones indican que los mayores impactos provendrán del aumento anticipado en los flujos de capital extranjero, y tiendan a materializarse con la eliminación de las restricciones a la inversión externa que mantienen actualmente vigentes. Estos incrementos de capital externo pueden ser una fuente de aumento en la productividad factorial.

Otro factor que tendrá un impacto favorable sobre la evolución de la industria, es el resultado de las negociaciones en materia textil, que favorecen las exportaciones mexicanas y, en consecuencia, el crecimiento de la producción de sus insumos, como las fibras sintéticas. Este segmento tiene un amplio potencial en México por las ventajas comparativas del país en industrias, como la fabricación de prendas, que utilizan en forma intensiva la mano de obra.

A continuación se mencionan los aspectos más relevantes, resultados de las negociaciones en la industria petroquímica mexicana, como es el caso de petroquímica básica; desgravación arancelaria; reglas de origen; la incidencia sobre la inversión extranjera; y, textiles. Se considera ésta última rama, por su impacto probable sobre la demanda doméstica de fibras sintéticas.

### **3.1 Petroquímica Básica**

En el TLC, los tres países reiteran el pleno respeto a sus Constituciones. Asimismo reconocen que es deseable fortalecer el importante papel del comercio de bienes energéticos y petroquímicos básicos en la región, y mejorarlo mediante, una liberalización gradual y sostenida. La negociación contempló los siguientes puntos:

- 1). Estado mexicano mantiene el derecho exclusivo de la inversión de la industria petrolera, en las industrias que la componen y el comercio que lo constituyen, como también, el transporte, almacenamiento y distribución de dichos petroquímicos e incluyendo la venta de primera mano. Manteniendo el carácter estratégico del sector energético y, por lo tanto, se

negocian mecanismos para establecer restricciones al comercio internacional en los siguientes productos: petróleo crudo, gas natural, productos refinados, petroquímicos básicos, carbón, electricidad y energía nuclear. En el caso de la petroquímica básica, las reglas acordadas se aplican a los componentes del gas natural, las naftas y la materia prima para negro de humo, de acuerdo con la nueva clasificación petroquímica. En estas actividades no se permite la inversión privada tanto nacional como extranjera, manteniendo así el monopolio del gas y la petroquímica básica.

2). Se incluyen en el acuerdo negociado la posibilidad de imponer restricciones a las exportaciones de cualquier petroquímico, argumentando la circunstancia que sea de conservar los recursos naturales, sea parte de un programa gubernamental de estabilización económica, o sea para enfrentar una situación de escasez en México o a nivel mundial.

3). En materia de comercio transfronterizo, los acuerdos incluyen la posibilidad de que empresas mexicanas celebren contratos de suministro con proveedores de Estados Unidos y Canadá, con la posible intervención de Pemex si la regulación doméstica así lo estipula. "Cuando los usuarios y proveedores de gas natural y petroquímicos básicos tengan interés en operaciones de comercio transfronterizo, las partes acordaron que estas entidades, con participación de Pemex, tendrán el derecho de negociar contratos de abasto".<sup>104</sup> Los contratos pueden tomar la forma de contratos individuales entre Pemex y cada una de las partes involucradas en la compra y la venta de los productos. Asimismo pueden quedar sujetos a la aprobación de una entidad reguladora. Estos contratos representan, con una regulación doméstica apropiada, una oportunidad para que los particulares cuenten con formas más alternas de suministros a precios y en condiciones competitivas.

4). Se prohíben los requisitos de precios mínimos o máximos de importación o exportación, salvo los permitidos para la aplicación de órdenes y compromisos en materia de cuotas compensatorias y *antidumping*.

5). El Tratado establece mecanismos de fomento a la competencia en el ámbito de acción de Pemex, en el artículo 1502, se prohíbe el uso de prácticas monopólicas en mercados no reservados al monopolio estatal, lo que implica que Pemex no podrá hacer uso de su poder de mercado al participar en petroquímica secundaria; y en el artículo 1503,

---

<sup>104</sup> .- Secofi. "Presentación del Dr. Jaime Serra Pucho ante la Comisión de Comercio de la Honorable Cámara de Senadores", en: *Tratado de Libre Comercio entre México, Canadá y Estados Unidos*, México, Grupo Sicmayo de 1993, p. 54.

Pemex quedará sujeto al principio de no discriminación entre nacionales y extranjeros cuando realice funciones de autoridad.<sup>105</sup>

6). Se incorporan a los acuerdos del TLC las disposiciones del GATT<sup>106</sup> relativas a las prohibiciones y restricciones a la exportación e importación de productos energéticos y petroquímicos básicos; contenidas en los principios generales, y de excepciones y salvaguardias. En el caso de México, restringir su otorgamiento con el único propósito de reservar al Estado el comercio exterior de estos productos. Tampoco se podrán mantener o incluir impuestos, gravámenes o cargos a la exportación de petroquímicos básicos, excepto en el caso en que se apliquen también al consumo doméstico.

7). En Estados Unidos y Canadá los niveles arancelarios de la petroquímica básica se encuentran exentos, mientras en México se negociaron su liberalización a 10 años, encontrándose actualmente entre el 5 y el 10%; con la excepción de las naftas y la materia prima para negro de humo que se incluyeron en el calendario de desgravación inmediata al entrar en vigor el Tratado Comercial. (véase cuadro 22).

**Cuadro 22.**

**Calendario de Desgravación arancelaria  
Sector Petroquímico Básico**

Producto	(1992)(%)	Inmediata (1994)	A 5 años (1998)	A 10 años (2003)
Propano	10,0			X
Etano	5,0			X
Butano	10,0			X
Pentano	10,0			X
Hexano	5,0			X
Heptano	5,0			X
Naftas	10,0	X		
Negro de Humo	10,0	X		

Fuente: Secretaría de comercio y Fomento Industrial.

<sup>105</sup> - Kessel, Georgina y Kim, Chong-Sup. Op. Cit. p. 139.

<sup>106</sup> - De acuerdo con las disposiciones del GATT en materia de licencias de importación y exportación, éstas pueden aplicarse cuando se presenta una escasez aguda del producto en el mercado doméstico, cuando existen normas y control de calidad cuyo cumplimiento es obligatorio, y en condiciones de crisis de balanza de pagos. Su otorgamiento no puede ser discriminatorio.



Lo anterior implica que, además de las licencias de importación, las restricciones arancelarias seguirán siendo importantes. Siendo éste último, el mayor efecto sobre los flujos comerciales.

Otro efecto que puede tener un impacto muy importante es mantener tarifas durante el periodo de transición, mientras Pemex establece precios en el mercado doméstico basados en costo de oportunidad de importación. Estas tarifas incluso en el caso de que se regularan los contratos de suministro con extranjeros, limitan la posibilidad de importación y representan mayor protección para Petróleos Mexicanos.

### **3.2 Desgravación arancelaria**

Es de suma importancia la reducción en la tarifa impositiva arancelaria para la exportación; para lo cual, teniendo en cuenta que el Tratado de Libre Comercio ofrece un mercado potencial a 360 millones de consumidores en los tres países, al eliminar los impuestos a la importación en la totalidad de los bienes considerados en las tarifas de importación de México, Canadá y Estados Unidos (señalando, que sólo será aplicable a aquellos bienes que cumplan con las reglas de origen). Por tal motivo, en la industria petroquímica mexicana, el impacto que tiene la firma del TLC en la negociación de desgravación arancelaria es menor, principalmente porque los límites en los que se encontraban los aranceles con los cuales México realizaba sus importaciones se encontraban en inferiores niveles o en algunos casos eran nulos: alrededor del 47% de las compras que realiza México de productos petroquímicos está libre de arancel, en el resto de los productos los aranceles fluctúan, en su tasa base, entre el 10 y el 15%. En E.U. y Canadá las importaciones que se realizan bajo el Sistema Generalizado de Preferencias que están libres de aranceles o mantienen tarifas relativamente bajas, esto implica que en materia de flujos comerciales de petroquímicos el efecto del TLC se considera poco significativo.

De acuerdo a las negociaciones pactadas en el TLC, en el caso de la petroquímica secundaria, los compromisos de desgravación asumidos por México en el periodo de desgravación inmediata involucran únicamente dos productos: propileno y acrilonitrilo, con los cuales queda casi completamente liberada la cadena de insumos para la industria de los plásticos.

Por ejemplo: en el caso de la sub-rama de Resinas Sintéticas "de las 155 fracciones arancelarias de importación para 1993, que se muestran en el cuadro 23,<sup>107</sup> de las cuales seis, correspondientes a los polietilenos y a dos resinas se encontraban ya sin arancel, el 50% quedaron libres a partir del primero de enero de 1994, 17% quedarán sin gravamen en un plazo de cinco años y el 29% lo hará en términos de 10 años; cabe resaltar el caso especial de la fracción arancelaria del polipropileno sin adición de negro de humo, que se desgravará uniformemente en siete periodos anuales.

**Cuadro 23.**

**Información considerada en la integración de la Balanza Comercial Petroquímica (número de fracciones arancelarias)**

Sub-rama	Petroquímica 92		Petroquímica 93	
	Importación	Exportación	Importación	Exportación
Intermedios	364	142	379	146
Fertilizantes Nitrogenados	13	11	14	11
Resinas Sintéticas	171	46	157	44
Fibras Químicas	100	48	108	54
Elastómeros y Negro de humo	34	15	36	15
Especialidades	429	75	446	67
<b>Total</b>	<b>1,111</b>	<b>337</b>	<b>1,140</b>	<b>337</b>

Fuente: Elaborado por la Comisión Nacional de petróleo, Gas y Petroquímica, con información proporcionada por la Secofi, en: *Petroquímica 1993*, página del cuadro V.2.5.

Nota: En la sub-rama de Especialidades se incluyen las industrias de adhesivos, aditivos para alimentos, agentes tensoactivos, colorantes, explosivos, farmoquímicos, hulequímicos, iniciadores y catalizadores, materias primas de aditivos para lubricantes y aditivos para combustibles, plaguicidas, plastificantes, propelentes y refrigerantes, químicos aromáticos, y otras especialidades.

Esto es, tomando como referencia las 686 mil toneladas de resinas importadas durante 1993, encontramos que 394 mil toneladas no pagarían ningún impuesto a partir del primer día de 1994, incluyendo 329 mil correspondientes a los productos que no tenían arancel antes de esa fecha, 26 mil toneladas entrarían a un periodo de desgravación de cinco años, 177 mil toneladas harían lo correspondiente en diez años y 89 mil toneladas de la fracción especial del polipropileno harían lo propio en siete años".<sup>108</sup>

Con la desgravación arancelaria de inmediato en la gran parte de resinas sintéticas, permite percibir expectativas favorables para las empresas micro, pequeñas y medianas de otros sectores a los cuales les provee de insumos, como es el caso del sector de los plásticos. Ya que, a su vez, éste último sector, respecto a sus socios comerciales, la desgravación arancelaria será gradual, mientras que en Estados Unidos se eliminan de inmediato los

<sup>107</sup> - En la tabla se presenta el universo de las fracciones que integran el comercio exterior consideradas en la balanza comercial de la rama previo a lo establecido en el Tratado de Libre Comercio.

<sup>108</sup> - SEMIP y Comisión Nacional de Petróleo, Gas y Petroquímica. Op. Cit., p. 13.

aranceles a las importaciones mexicanas de plástico y sus manufacturas, lo cual beneficia a las exportaciones de este sector al ser ese país su principal mercado. (véase cuadro 24).

**Cuadro 24.**

**Desgravación Arancelaria Sector Plásticos.**

<b>País</b>	<b>Inmediata</b>	<b>A 5 años</b>	<b>A 10 años</b>	<b>Exento</b>
México	16%	14%	69%	1%
E. U. A.	84%	3%	13%	
Canadá	5%	14%	77%	4%

Fuente: SECOFI. Tratado de Libre Comercio de América del Norte. La industria micro, pequeña y mediana, México, 1993, página 11.

Por otra parte, otros productos petroquímicos con una desgravación a cinco años fue el de la Resina PVC. En el plazo de desgravación a diez años se incluyeron: Etileno, ácido acético, dicloroetano, etilenglicol, benceno, poliestireno, caprolactama, DMT, TPA, propilenglicol, polibutadieno y fibras acrílicas.

**Cuadro 25.**

**Desgravación arancelaria de la Industria Petroquímica**

<b>País</b>	<b>Exento</b>	<b>Inmediato</b>	<b>A 5 años</b>	<b>A 10 años</b>	<b>A 6 años*</b>
	<b>(1992)</b>	<b>(1994)</b>	<b>(1998)</b>	<b>(2003)</b>	<b>(1999)</b>
México	33,3%	8,3%	4,2%	50,0%	4,2%
EE.UU.	25,0%	66,6%	0,0%	4,2%	4,2%
Canadá	33,3%	33,3%	8,3%	20,9%	4,2%

Fuente: Elaboración propia con base en: SECOFI. Tarifas Arancelarias y Plazos de Desgravación. Tratado de Libre Comercio de América del Norte. México, editorial Miguel Ángel Porrúa, 1994, 978 p.

\* Se usa el Código B6 como categoría especial de desgravación principalmente aplicada a productos del universo textil  
 Nota: Se tomó en cuenta un universo de 24 productos para los tres países, que son: Etileno, Polietileno, Acetaldehído, Ácido acético, Dicloroetano, VCM, PVC, Etilenglicol, Benceno, Estireno, Poliestireno, Ciclohexano, Caprolactama, Paraxileno, DMT, TPA, Propileno, Acrinolitrilo, Propilenglicol, Butadieno, Polibutadieno, Nylon, Poliéster y Fibras acrílicas.

En el caso de Estados Unidos, la mayor parte de los productos o se encuentran actualmente libres de aranceles o se desgravarán en 1994 (como se puede ver en el cuadro 25). El ácido teraftálico (TPA), quedó sujeto a un calendario de desgravación de 10 años, mientras que la fibra nylon se desgravara en un periodo de seis años. Cabe mencionar que, la producción mexicana de ácido teraftálico es altamente competitiva y que en Estados Unidos es importador neto del producto, por lo que la desgravación más acelerada de las importaciones de Estados Unidos podría incrementar los flujos comerciales de México hacia ese país.

Canadá eligió liberar su mercado de petroquímicos secundarios en una clasificación casi idéntica a la de México. En el caso de fibras de poliéster los tres países firmantes del TLC acordaron eliminar los aranceles en un periodo de seis años.

### 3.2.1 Textiles

En México algunos productos petroquímicos secundarios y desregulados son altamente competitivos con relación a los de Estados Unidos y Canadá, por lo que condujo a tomar una posición "agresiva" del sector privado en materia de desgravación arancelaria permitiendo así la liberalización total en algunos casos, empero ésta eliminación de barreras depende de desgravación arancelaria en otros sectores como es el caso del sector textil.

La rama de fibras químicas y su importante expansión depende de las negociaciones en el sector textil, en ésta última, a pesar de su fase de estancamiento, las tasas de inversión para adecuar la capacidad productiva han sido altas.

En el tratado trilateral se establecen nuevas reglas para el comercio exterior de textiles entre tres países que prevalecerán sobre el acuerdo de multifibras y otros convenios internacionales. En materia de barreras arancelarias se acordó la eliminación inmediata por parte de Estados Unidos de los picos arancelarios; se fijó un arancel máximo del 20% a las exportaciones mexicanas, que se eliminará en un periodo máximo de 10 años.

En materia de desgravación arancelaria, Estados Unidos eliminó de inmediato los aranceles al 45% de sus importaciones de México. En cambio México desgravará menos del 20% de sus importaciones provenientes de ese país; con relación a Canadá éste suprimirá de inmediato los impuestos para el 19% de exportaciones mexicanas y en contrapartida México elimina únicamente el 4.7%. Las barreras no arancelarias, Estados Unidos eliminó las cuotas para los productos textiles mexicanos que cumplan con las reglas de origen, mismos que representan más del 90% de nuestras ventas a Estados Unidos.

Las reglas de origen aplicables al comercio de textiles, favorece la producción petroquímica del segmento de fibras sintéticas. "Para recibir trato preferencial, los productores de fibras sintéticas y artificiales deberán elaborarse a partir de fibras producidas en la región. El criterio aplicable es de brinco arancelario, a excepción de productos elaborados a partir de fibras combinadas en cuyo caso se aplica el criterio de contenido regional".<sup>109</sup>

Los acuerdos negociados permiten un mayor acceso a las exportaciones mexicanas de textiles y prendas de vestir a los mercados de los Estados Unidos. Para lo cual se abren

<sup>109</sup> .- Kessel, Georgina y Kim, Chong-Sup. Op. Cit., p. 147.

oportunidades para la inversión y el crecimiento de la producción, en ambos sectores y que implica aumento en las expectativas de la demanda potencial de fibras sintéticas y artificiales.

En algunos segmentos, la apertura del sector textil en Estados Unidos, a las exportaciones mexicanas, podría desplazar a otros productores tradicionales de telas y prendas de vestir, principalmente del Caribe y Sureste Asiático. Es por ello que se prevé su mayor impacto en términos de inversión tanto nacional como extranjera en dicho sector de fibras químicas y sus insumos por la apertura del mercado de Estados Unidos en el sector textil.

### 3.3 Reglas de origen

Existe otro renglón llamado reglas de origen en donde el acuerdo establece un trato nacional a los productores que elaboran totalmente en cualquiera de los tres países o que incorporen insumos importados en su totalidad o en cualquiera de estos países, así las preferencias arancelarias, se otorgarán en forma automática. Entonces, las normas o reglas de origen se conoce al conjunto de requerimientos técnicos y de características de los productos, establecidos por un Tratado Comercial, para determinar y certificar el origen de los productos en el marco del comercio internacional y así aplicar a estos productos las discriminaciones que les correspondan en forma de aranceles o protecciones no arancelarias de acuerdo con su origen.<sup>110</sup>

Y que, principalmente, se establecen para el aprovechamiento de ventajas comparativas al incorporar materias primas nacionales y no la importación de insumos de terceros países. Esto es, "que el procedimiento que evite que un tercer país se beneficie de los privilegios que mutuamente se otorgan dos o más naciones que firman el libre comercio entre si...donde permitirán determinar si un producto de exportación es efectivamente originario de una de las naciones que pertenecen al acuerdo de libre comercio",<sup>111</sup> debido a la existencia de industrias transnacionales instaladas en el país que no necesariamente son integrantes de los países que forman parte de la región.

Son tres los objetivos que se persiguen con las normas de origen:

<sup>110</sup> . Véase en Eggers Muñoz, Leopoldo. "Las normas de origen en el Tratado de Libre Comercio México-Estados Unidos-Canadá", Centro de Estudios Industriales de Concamín, México, 1991, p. 3.

<sup>111</sup> . Ibidem., p. 3.

a).- Fomentar la utilización plena de los recursos económicos de las naciones que pertenecen al esquema comercial en cuestión y la combinación y aprovechamiento de las ventajas comparativas regionales.

b).- Favorecer la integración de cadenas productivas a nivel regional, que permitan incrementar la productividad y competitividad internacional de los diversos sectores industriales de los países de la región.

c).- Protección a los sectores económicos regionales de la competencia extrazonal, favoreciendo el aprovechamiento de economías de escala a nivel regional.<sup>112</sup>

Por tanto, en el Tratado de Libre Comercio se establecieron dos criterios básicos para determinar los productos que podrán recibir las preferencias arancelarias y se incluyen en el caso del sector petroquímico:

- Cambio de clasificación arancelaria o salto arancelario, donde los insumos importados pueden entrar por una fracción de la Tarifa General del Impuesto de Importación, realizarse una transformación sustancial y ser exportados a través de otra fracción arancelaria:

- Contenido regional o transformación sustancial, para su cálculo puede realizarse mediante dos métodos: valor de tracción o costo neto. El primero se toma el precio de venta del bien y se le resta el valor de los insumos importados de terceras regiones, y se expresa el resultado como porcentaje del valor de venta, si el resultado supera el 60%, se considera que la mercancía cumple con la regla de origen; el segundo método consiste en restar al costo neto del bien el valor de los insumos importados de terceras regiones y expresar el resultado como porcentaje del costo neto. En este caso para evaluar el costo neto deberá restarse al costo total de producción de la mercancía entre otros, los costos de promoción de ventas, comercialización, regalías y costos de embarque y empaque, así como los intereses que excedan la tasa pasiva del gobierno federal más siete puntos porcentuales. Bajo éste último método, se cumple la regla de origen si el resultado excede el 50%.

Los principales productos petroquímicos que quedan contenidos en el primero se encuentran el propileno, óxido de propileno, acrilonitrilo, fibras acrílicas, fibras poliéster y polibutadieno. En el segundo criterio se incluyeron las cadenas del etileno (polietileno de alta y baja densidad, acetaldehído, óxido de etileno, etilenglicol, dicloroetanos y cloruros y policloruros de vinilo), el benceno (etilbenceno, estireno, poliestireno, ciclohexano, caprolactama y fibras nylon) así como las del paraxileno y sus derivados entre los que se encuentran el dimetil, el ácido teraftálico y las resinas poliéster.

---

<sup>112</sup> - Ibidem, p. 3.

De los productos considerados anteriormente, las reglas de origen, a primera vista, resultan altamente restrictivas. Sin embargo, el alto grado de integración regional de la industria petroquímica, implica que estas reglas de origen no darán por resultado una desviación de comercio de terceras regiones. De las importaciones totales de éstos productos, el 95.1% provienen del mercado de Estados Unidos, lo que demuestra el alto grado de integración del sector petroquímico a nivel regional.

Con relación al régimen comercial, las tasas arancelarias promedio para el segmento de fibras artificiales y resinas sintéticas, por ejemplo, se redujeron del 26.8% vigentes en 1985 a 9% en 1991, y se eliminaron los permisos de importación.

### **3.4 Inversión Extranjera.**

Sin lugar a dudas se hace evidente que el mayor impacto que tiene el TLC en el sector petroquímico es sobre la inversión, para ello se tomaron medidas para reformar la reglamentación en la clasificación de petroquímicos básicos exclusivos del estado, los secundarios y aquellos desregulados, en los cuales puede participar la iniciativa privada (nacional y extranjera); éstos últimos al desregularse 54 productos con la reclasificación de 1992, ya mencionada, donde puede aprovechar libremente la participación de la iniciativa privada sin tener restricciones, lo que significaba el permiso previo para la elaboración de productos petroquímicos, al ubicarse su restricción sólo en 13 productos petroquímicos secundarios de los 67 que aparecían en la clasificación anterior. También se abre la posibilidad de que pueda incursionar la inversión extranjera en un 100% en muchos productos donde existía la restricción de participar con el 40%, lo que tendrá a promover mayores flujos de capital y, con ello, un mayor acceso a tecnologías de punta. Más aún se hace notorio al aparecer la nueva reglamentación en cuanto a la inversión extranjera, que con la ley de Inversiones Extranjeras de diciembre de 1993, y que tiene como objetivo la mayor certidumbre a los inversionistas foráneos.

En este sentido, la reclasificación que se llevó a cabo en 1992 en la reglamentación de petroquímicos las expectativas son que se puedan generar mayores flujos de inversión extranjera para completar a la nacional en aquellos segmentos en los que se requiere actualmente incrementar la capacidad instalada. De acuerdo con algunas estimaciones se requiere de alrededor de 5 000 mil millones de dólares, como se mencionó anteriormente, en nuevas inversiones durante los próximos años para cubrir los requerimientos del mercado nacional y generar algunas exportaciones hacia el mercado norteamericano principalmente.

Un tratado de libre comercio significa una promoción de alianzas estratégicas entre los productos petroquímicos de los tres países, elevaría con esto la competitividad de las empresas que participan en el sector, y una mayor especialización en la producción de compuestos.

No obstante que existen aún ciertas restricciones en importantes insumos como el etileno, en los que debido a los montos de inversión y la tecnología de proceso, el capital externo puede ser necesario; se han otorgado trato nacional a los inversionistas de cualquiera de los tres países e incluso la incursión que pueda provenir de alguna otra región.

En un episodio en donde se pronostica una escasez de capitales, para la década de los noventas, debido a la intensa y creciente competencia por la captación de flujos de inversión, principalmente motivados por los cambios a nivel internacional, el Acuerdo Comercial hace énfasis en la promoción de inversión extranjera que se vincule con la modernización tecnológica en los sectores productivos y que impulse la capacidad exportadora, para lo cual se establecen principios fundamentales:

1. El establecimiento de un trato no discriminatorio, al inversionista extranjero, en los países de la región, con respecto a su establecimiento, adquisición, expansión y administración.
2. Se extienden a los inversionistas de la región los beneficios que se otorguen a los otros países. esto es, tratos justos y equitativos, así como plena seguridad y protección acordes con el derecho internacional.
3. No se permite la expropiación directa e indirecta de las inversiones realizadas, dando seguridad a los inversionistas y minimizando su riesgo. Aquí sólo la única expropiación es la de utilidad pública y con base no discriminatoria, o bien, en tal caso se compensará de las expropiaciones realizadas, con el pago de una indemnización al valor del mercado.
4. El tratado también establece que no se permite en ningún país la reducción de normas ambientales con el propósito de atraer inversiones.<sup>113</sup>

Con esto se espera que México pueda allegarse de mayores flujos de inversión extranjera directa de Estados Unidos y Canadá, como de terceras regiones; y que propicie mayores niveles de productividad.

Aunque todavía no se ha visto en la creación de nuevos proyectos de inversión y que algunas de las principales industrias productoras y abastecedoras pertenecen a Pemex, lo que dificulta la competencia e integración a lo largo de las cadenas productivas. Para lo cual se propuso dar paso más para facilitar la participación de la iniciativa privada: a través del

<sup>113</sup> - SECOFI. "Resumen del Contenido del Tratado de Libre Comercio de América del Norte", en: Tratado de Libre Comercio entre México, Canadá y Estados Unidos, México, Grupo Sic, 1993, pp. 30-31.



programa de desincorporación de plantas petroquímicas que debía terminar en 1993, pero se pospuso hasta 1995; su causa fueron las condiciones recesivas en las que se encontraba el mercado lo que abarataba el valor de los activos, de acuerdo a la evaluación que hicieron los vendedores y los potenciales compradores acerca del precio que debería asignar a las plantas. "De acuerdo con el valor en libros, las plantas petroquímicas tienen un valor de \$6,000 millones de dólares. sin embargo, debido a la depresión por la que atraviesa la industria, el valor de mercado de esas plantas es de sólo \$3,000 millones de dólares".<sup>114</sup>

Esta reciente situación ha creado controversia en cuanto a la decisión de poner en venta algunas empresas petroquímicas de Pemex, su explicación se da en dos vertientes, por una parte en búsqueda de mayor eficiencia e integración en la cadena productiva, y por otra, para captar mayores divisas e incrementar las reservas internacionales que contribuya en la estabilidad y confianza de inversionistas extranjeros; sin embargo, se afirma que, los productores de Estados Unidos al pretender obtener un mayor acceso en ésta área, podría darse mediante coinversiones, o bien principalmente a través de alianzas estratégicas con productores nacionales, considerando que con ello se puede elevar su competitividad internacional. Otra alternativa, es la que tiene que ver con la bursatilización de la industria petroquímica que se encuentra en manos de Pemex, esto es recabando el financiamiento por parte de accionistas al poner a la venta acciones de dichas empresas a través del mercado de valores.

La consulta sobre la petroquímica y el desarrollo industrial, los industriales se manifestaron en contra de la privatización de Pemex, pero si debe darse una reestructuración tendiente a conservar las líneas de negocio rentables, pues la petroquímica -un sector con futuro garantizado- requiere capitales cuantiosos que podrían obtenerse mediante alianzas estratégicas y coinversiones con empresas tanto nacionales como extranjeras. "En último de los casos, el gobierno deberá bursatilizar los activos de las plantas, lo cual permitirá capitalizar las empresas para soportar operación y futuras ampliaciones, así como fortalecer la Bolsa Mexicana de Valores",<sup>115</sup> dicen empresarios.

No obstante, dadas las alternativas anteriores de desincorporación debe presentarse pronto una definición, ya sea que se fortalezca la inversión pública en la petroquímica, al tiempo que se fomente la competencia, o que se vendan o bursatilicen las instalaciones de la paraestatal, deben mostrar claras señales, más aún cuando se comenzaba a dar una

---

<sup>114</sup> - Grupo editorial Expansión. "La petroquímica: Fuerza sin gula", en: *Tendencias. (Informe Especial: Estrategia Empresarial)*, México, vol. VII, núm. 385, 1 de agosto de 1994, p.1.

<sup>115</sup> - Lozano Estrella, Eva, "Pide la IP reestructuración en Pemex; rechazan la privatización petroquímica", en: *El Financiero*, México, Abril 6 de 1995, p. 28.

recuperación en 1994, y aunado al contexto de apertura, se deben mostrar escenarios de certidumbre a la inversión.

Por otro lado, se encuentra lo referente a la protección de la propiedad industrial, al entrar en vigor (junio de 1991) la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial que establece normas similares a las que prevalecen a los niveles internacionales para proteger los derechos de explotación exclusiva de innovaciones e invenciones de aplicación productiva; con esto dicha ley elimina una de las barreras más importantes para el licenciamiento de tecnología a productores mexicanos y puede incentivar mayores flujos de inversión en productos intensivos en tecnología, principalmente en el segmento de especialidades.

En México las ventajas de una mayor participación del capital extranjero en la industria se origina, principalmente, con la transferencia de tecnología que este tipo de flujo de capital conlleva. Al mismo tiempo puede proporcionar un canal de distribución para los productos de exportación. Esta última posibilidad parece haber sido determinante para la expansión de las capacidades instaladas de empresas con capital externo en Canadá, país en el que el tamaño del mercado interno no permitía mantener escalas de producción eficientes sin un acceso seguro al mercado de exportación.<sup>116</sup>

### *Conclusiones del capítulo III*

La apertura comercial abre oportunidades de inversión y comercialización con mayores posibilidades de integración en una tendencia hacia la regionalización de los mercados que se ha observado no sólo en la región de América del Norte sino es característica en todo el mundo. El sector petroquímico es un importante proveedor de insumos al resto de la actividad económica y algunos de sus productos se han convertido en una importante fuente de divisas para el país.

En TLC se negoció con pleno respeto a la Constitución y con ello se mantiene en control exclusivo del estado la petroquímica básica. En otros segmentos se acordaron una liberalización de inmediato y la mayoría se desgrava a un plazo máximo de 10 años, esto demuestra en cierta forma la capacidad competitiva del sector petroquímico. De ahí que se pueda expresar un impacto poco significativo las negociaciones del TLC, principalmente por los bajos niveles arancelarios en que se encontraban algunos petroquímicos e incluso otros

---

<sup>116</sup> .- Kessel, Georgina. Op. Cit., pp. 118-119.

ya estaban exentos. Aunque sí se puede observar un impacto favorable en materia de inversión, tanto nacional como extranjera, que quizás se oriente a ciertas áreas específicas como es el caso de las fibras químicas, que ha demostrado su potencial exportador, y sus insumos debido a la apertura del sector textil de los Estados Unidos. Aunado, también, por la eliminación del límite no más del 60% en inversión extranjera, por la última reclasificación, lo que promueve mayores flujos de recursos financieros del exterior, sus implicaciones como es el mayor acceso a tecnologías de vanguardia, innovaciones en los procesos, etcétera. Con esto se espera una reconversión paulatina de la planta productiva. Representando así oportunidades de crecimiento de la producción y las exportaciones.

Aunque serán en el mediano y largo plazo cuando se pueda observar claramente, las percepciones, en términos generales, de los principales impactos y cambios que podrían registrarse en los mercados de petroquímicos mexicanos, por la modificación regulatoria sobre la inversión que conlleve al fortalecimiento de encadenamientos productivos de alcance regional.

A pesar de ello debe definirse el programa de desincorporación petroquímica, ya sea para que Pemex se especialice en aquellas líneas de producción que sea más eficiente o se integre con el sector privado, con el fin de proporcionar mayor certidumbre a la toma de decisiones.

Ante los competidores del exterior y no sólo los de la región de América del Norte sino con los productos asiáticos la reacción tenderá hacia una mejora de los procesos de eficiencia y productividad, en general del sector petroquímico, obligándolos a competir mediante patrones de alta calidad. Aprovechando las ventajas comparativas del sector y fortaleciendo como al mismo tiempo creando ventajas competitivas de orden superior (alta calidad del producto, mano de obra calificada, e innovación tecnológica), que incrementen la productividad y contribuyan a consolidar su desarrollo productivo.

#### **IV Conclusiones y Perspectivas de la Industria petroquímica mexicana.**

Como se ha observado, la inversión tiene una importancia primordial por ser detonador del crecimiento y desarrollo económico, que a su vez se encuentra determinada por una serie de factores que influyen en su desenvolvimiento, como son la tasa de interés real, el nivel de ahorro interno, el ingreso y la rentabilidad.

En México el nivel de inversión se ha visto reducido en la última década, lo que ha impedido su consolidación estructural y el crecimiento sostenido de largo plazo de la economía. El bajo nivel de inversión tiene su origen en el desequilibrio ahorro-inversión, provocado por un insuficiente nivel de productividad e ingresos que genere los ahorros necesarios para promover el impulso de la inversión.

Con base en los resultados obtenidos de las estimaciones realizadas, la reconversión de los procesos productivos de la economía mexicana en su conjunto requiere de catorce años para cubrir la brecha de inversión hasta llegar a un nivel óptimo o deseado de largo plazo, de acuerdo con el modelo econométrico simple de ajuste parcial de las existencias de capital, y en su forma ampliada, nos indica que por lo menos el ajuste de la economía se llevará a cabo en once años, conforme a la velocidad como ha hido evolucionando la variable inversión; es por ello que se hace necesario acelerar el ritmo del factor inversión y, primordialmente destacando al de tipo productivo, y en consecuencia se traduzca en crecimiento económico.

Por tanto, se deben establecer mecanismos de promoción de la inversión, sustentados en el fomento del ahorro interno, en combinación con estrategias que abatan el costo del capital, ampliando los esquemas crediticios y la adecuada asignación y distribución de los recursos, hacia la reconversión productiva (generadora de innovación y adelanto tecnológico) de la estructura económica, para mejorar los niveles competitivos de la planta industrial; y su orientación hacia el desarrollo regional, impulsando un desarrollo sano y sostenido de largo alcance.

El comportamiento de la economía también se encuentra determinado por el desarrollo continuo que llevan a cabo implícitamente algunos sectores estratégicos, como es el caso de

la industria petroquímica mexicana, el cual ha avanzado paulatinamente, comprobando su alto dinamismo en un plazo mayor a dos décadas.

El sector petroquímico se ha caracterizado por ser proveedor de insumos a lo largo de diversas cadenas productivas y al resto de la actividad económica, al mismo tiempo por ser generador de divisas como resultado de sus exportaciones. Para consolidar el desarrollo del sector se llevó a cabo una reestructuración en 1985. Al tiempo que sufrió diversas transformaciones en su marco regulatorio y comercial.

Entre los cambios del primero, se realizaron adecuaciones al régimen legal, con las reclasificaciones de productos petroquímicos, y concluyeron, en 1992, al establecer 8 petroquímicos básicos y 13 secundarios, y una liberalización de más de 50 productos en comparación con la clasificación de 1989. Definiendo como insumos básicos a las materias primas que se utilizan a nivel internacional en la industria; lo que implica la eliminación de obstáculos regulatorios para la integración vertical y una adecuada articulación de las empresas privadas, ampliando la posibilidad de participación extranjera hasta en un nivel inferior del 60% en segmentos secundarios, promoviendo su afluencia de recursos financieros y sus probables efectos de integración vertical. Así una adecuada articulación entre la petroquímica básica y secundaria con las diversas ramas que componen al sector petroquímico, se espera que se lleve a cabo mediante la desregulación de productos petroquímicos para lograr una más amplia integración productiva y asimismo mantener una competitividad a lo largo de la cadena de transformación. Pero también es deseable una adecuada articulación con los diversos eslabones a partir de un abasto suficiente y eficiente de los insumos.

Con respecto a las modificaciones en el terreno comercial, se produjo una disminución de barreras proteccionistas al comercio exterior, el caso de resinas sintéticas y fibras artificiales redujeron del 26.8% los aranceles en 1985 al 9% en 1991, aunado a la eliminación de permisos a la importación.

Puesto que históricamente se ha mantenido una inadecuada vinculación, con el sector externo (déficit comercial crónico), se deberán fomentar ramas con potencial exportador, convirtiendo así, al sector petroquímico, en generador neto de divisas, sobre la base del incremento de las exportaciones rentables directas e indirectas y la sustitución eficiente y selectiva de importaciones.

Pemex como principal productor de insumos básicos y aún secundarios, ha llevado a cabo cambios en su política de precios y comercialización, en términos de precios se han estandarizado a niveles internacionales, fijando como referencia el precio de la costa del Golfo de Estados Unidos; ello significa precios más altos y la eliminación de subsidios, sin embargo, por otra parte, debilita la competitividad de las empresas privadas, con el fin de

maximizar los ingresos que recauda el gobierno por parte de la paraestatal. En el plano de la comercialización se han comenzado a desarrollar contratos de largo plazo de suministro de materias primas con la interacción de Pemex y el sector privado, lo cual contribuye a crear certidumbre en el abasto.

La industria petroquímica en su entorno de apertura comercial, también se han propiciado modificaciones en la estructura productiva, por las adecuaciones involucradas, obligadas a reconvertir sus procesos y a adecuarse al reciente escenario, traduciéndose como reducciones significativas en los márgenes de operación de las empresas, forzándolas a competir tanto en precio como en calidad, beneficiando así a consumidores de productos petroquímicos e incrementando su nivel competitivo.

El proceso de reestructuración iniciado en la industria ha permitido reaccionar favorablemente, en el sector privado, a los cambios ocurridos y participado activamente en los mercados internacionales permitiendo al sector no sólo mantener en operación la planta industrial sino también, en algunos casos, incrementar la escala de producción para abatir costos.

Los segmentos que se encuentran en esta situación son por ejemplo las fibras químicas que han intensificado sus esfuerzos para mantener su competitividad a nivel internacional, implementando novedosas estrategias en las realización de negocios y estableciendo relaciones comerciales, desarrollando y reestructurando nichos de mercado, propiciando la integración, y la incorporación de tecnología de punta, estableciéndose como una sub-rama con potencial exportador.

Por lo tanto, en el caso de las fibras y resinas sintéticas, lo anterior es reflejo de las "inversiones que año tras año realizan estas empresas, modernizando la planta productiva, optimizando procesos, cumpliendo con las más estrictas normas de calidad total, así como las más exigentes normas ecológicas tanto nacionales como internacionales, buscando con ello mantener su posición de liderazgo y competitividad en todos los mercados, respondiendo así al reto que presentan las tendencias de regionalización y globalización del nuevo orden mundial y destacándose sobre todo como generadoras de riqueza y empleo para México"<sup>117</sup>; de esta forma representa una línea de acción a seguir hacia la tan esperada reforma microeconómica.

Por tal motivo se ha llegado a afirmar que en ciertos casos, como los anteriores mencionados (donde participa activamente la iniciativa privada -Celanese, Petrocel, Polioles, Dupont, CIBA Geigy, etc.-), el sector petroquímico mexicano se encuentra mejor preparado

---

<sup>117</sup>.- SEMIP, y Comisión Nacional de Petróleo, Gas y Petroquímica. Op. Cit., p. 16.

actualmente en la profundización de las medidas de apertura y competir eficientemente en los mercados internacionales.

Sin embargo el proceso de globalización ha provocado, también en algunos casos, la pérdida de competitividad en algunas sub-ramas, persistiendo ineficiencias, por razones tecnológicas, en algunos segmentos como es el caso de la industria de los plastificantes, consecuencia de la fuerte penetración tanto de productos terminados del exterior, como de materia prima de importación; como también, algunas sub-ramas de especialidades al enfrentar un mercado muy competido y altamente especializado como el de adhesivos convencionales, entre otros. Mas aún por la liberalización gradual de sus tarifas arancelarias negociadas en el TLC. En éstos tipos de segmentos, tenderán a generar presiones para el cierre de plantas que utilizan tecnologías poco eficientes o cuyo tamaño resulte no competitivo a nivel internacional, sino se establece una reacción rápida en la reconversión de sus procesos, asimismo de establecer alianzas estratégicas y técnicas que mejoren su competitividad incluyendo el factor organizacional a nivel directivo para la gestión de la empresa.

Por consiguiente se ha observado que la reestructuración adicional requerida por el sector se producirá primordialmente en los segmentos de petroquímica básica y productos intermedios. Así con la canalización de mayores inversiones se promoverá una mayor eficiencia y productividad en el abasto de los insumos, y su impacto al tener un efecto multiplicador favorable en el sistema de valor del sector petroquímico en su conjunto.

En cuanto al desarrollo tecnológico en México se ha seguido una política de dependencia tecnológica, por lo que se deberá promover el fortalecimiento de la estructura tecnológica en el sector mediante el desarrollo de tecnología propia, con mayores inversiones en investigación y desarrollo que favorezca el avance científico y tecnológico.

La profundización de las medidas de apertura con el TLC presenta retos, pero también oportunidades a la industria. Entre los primeros, se encuentra la necesidad de superar los menores niveles de integración vertical que presentan las empresas nacionales, y actualizar la tecnología de proceso y la escala de producción en petroquímicos que lo requieran y aquellos con potencial exportador. Aprovechando las ventajas comparativas del país como también los aumentos significativos de la demanda anticipada en segmentos terminales - principalmente fibras químicas y resinas sintéticas- brindando oportunidad para la instalación de nueva capacidad productiva con escalas de producción eficientes y tasas de rentabilidad atractivas.

En la industria petroquímica el mayor impacto proviene de la operación de la industria, con la política de precios y comercialización de los productos elaborados por Pemex. Así los cambios del marco regulatorio y la apertura comercial, que promuevan el crecimiento en el

sector, deben añadirse medidas complementarias que reduzcan la incertidumbre en el abasto de materias primas, como lo es la apertura del comercio internacional y la adecuada regulación.

Se sugieren los contratos de largo plazo del suministro por parte de Pemex a particulares que ya comenzaron a darse y que se basa en el precio internacional y sin considerar subsidios. En cuanto a la comercialización, evitar la práctica de discriminación de precios y de descuentos por volumen que prevalece en los mercados externos, puede dejar al productor nacional en desventaja con respecto a sus principales competidores en el mercado internacional, haciendo menos probable que puedan sobrevivir en un entorno de mayor apertura.

En cuanto al marco regulatorio, se requiere la eliminación de los permisos petroquímicos para elaboración de petroquímicos secundarios, al perder relevancia en un entorno de apertura comercial.

Con respecto al TLC se ha mencionado que representa un impacto poco significativo, de los flujos comerciales con el exterior, por los bajos niveles arancelarios en los que se encontraban algunos productos. Aunque sí se prevén los mayores beneficios del TLC al concentrarse en flujos de inversión y al generar la integración del mercado norteamericano, previendo fusiones y adquisiciones de empresas para alcanzar mayores niveles de integración vertical y el cierre de plantas obsoletas o con escalas de producción ineficientes por una mayor competencia en el mercado interno. Otras de las posibles repercusiones es la incorporación de tecnología de punta, con la inversión en este renglón en combinación con la liberalización comercial llevando a las empresas hacia mayores niveles de eficiencia, mayor especialización de la producción, y mayores tasas de crecimiento del producto, colocando a las empresas nacionales en una mejor posición y actuando como plataforma de exportación de productos con ventajas competitivas.

Su orientación será hacia la integración regional de la producción y el consumo, como de una mayor especialización en los procesos productivos que permita a las empresas alcanzar altas tasas de utilización de la capacidad instalada y aprovechar de mejor manera las economías de escala. Una adecuada localización para generar polos de desarrollo, contribuye a los objetivos de descentralización territorial de las actividades productivas y al desarrollo regional.

En algunos segmentos de petroquímicos con problemas de estructura productiva se requiere intensificar las inversiones en investigación y desarrollo, en innovación tecnológica y promoción de tecnología propia, mediante procesos sinérgicos entre los centros de investigación y la planta productiva, que permitan fortalecer la eficiencia y productividad del sector. Y por otra parte, atender a la formación de recursos humanos calificados para éstas



áreas; mediante el fomento en la capacitación de recursos en general y especialización técnica a niveles intermedios que contribuyen a una mejora de la operación y mantenimiento de las plantas industriales del sector.

En materia ecológica, las plantas mexicanas han realizado esfuerzos importantes para ajustar su capacidad productiva a los estándares observados a nivel internacional. Pero aún existen algunos problemas sobre todo en la elaboración de compuestos que sirven como insumos para la producción de detergentes, ya que todavía se utilizan productos no biodegradables por lo que se tendrá que avanzar más en éste sector.

Recientemente el planteamiento de una desincorporación de empresas petroquímicas secundarias y desreguladas por parte de Pemex, se podría justificar al afirmarse que no necesariamente implica que la parastatal dejara de producir todos los productos, sino la posibilidad de especializarse en aquellas líneas de producción en las que pueda ser más eficiente. Y surgiendo diversas alternativas de privatización como es la venta en condominio, pero que dada la complejidad del sector y la articulación que existe se hace difícil su aplicación; por otro lado mediante coinversiones y alianzas estrategias entre el corporativo de Pemex con el sector privado a través de consorcios mixtos integrados promovido entre diversos grupos empresariales reflejando proyectos rentables y estando orgánicamente eslabonados a los suministros primarios de Pemex. Y el caso de una estructura bursátil de las petroquímicas, mediante el Mercado de Valores Mexicano,<sup>118</sup> siendo ésta última una opción conveniente porque permite capitalizar las empresas para soportar la operación y futuras ampliaciones asimismo fortalece el mercado bursátil mexicano. Sin embargo, pronto deben definirse las reglas de operación industrial, en un proceso de competitividad y apertura internacional, ya iniciados.

Por último, el sector industrial del país deberá impulsar mecanismos que mejoren su productividad y competitividad; la opción se presenta con el fomento al desarrollo e innovación tecnológica para modernizar la planta productiva, con la reconversión e incorporación de tecnología de vanguardia. "El crecimiento de la productividad no se logrará con importaciones baratas sino con el desarrollo tecnológico que se impulse e incorpore en el proceso productivo, así como las condiciones de infraestructura y mano de obra calificada que generan los niveles de competitividad sistemática que acompaña dicho proceso". En este mismo sentido se hace necesario fomentar la creación y permanencia de ventajas competitivas de orden superior, llamadas así por Michael Porter en su libro *La ventaja*

<sup>118</sup> - En sus diversas alternativas como es el mercado primario (para grandes empresas) o el intermedio (para medianas empresas) a través del acceso al mercado de valores, mediante costos más competitivos. Ya que permite fundear a dichas empresas además de reestructurar su situación financiera con apalancamiento que promueva el crecimiento de las mismas. véase, Bolsa Mexicana de Valores. "Objetivos y ventajas del mercado intermedio", en: *El Financiero*, México, 13 de enero de 1995, p. 28A.

*competitiva de las naciones*, al referirse a "la tecnología de procesos propia de la empresa, la diferenciación del producto basada en productos o servicios singulares, etcétera; cuyas características requiere técnicas y capacidades más avanzadas y tales como el personal especializado y con la máxima formación de capacidad técnica interna, pero también de inversiones sostenidas y acumuladas en instalaciones materiales y en aprendizaje, investigación y desarrollo"<sup>119</sup> y con una mayor característica de asumir riesgos por parte del sector empresarial. De acuerdo con el rumbo de la estrategia, en la cual deja a la iniciativa privada la responsabilidad de ser el promotor de los cambios que impulsen la competitividad de la economía en un contexto mundial.

Por tanto, se ha observado, que la inversión productiva es la requerida en el país al ser detonante e impulsora del crecimiento y desarrollo económicos, pero que está determinada por ciertos factores que la hacen avanzar o retroceder, ya mencionados, como lo es el tipo de interés, las expectativas empresariales que son influenciadas por el ambiente económico y político en una nación. Para lo cual, deben existir ciertas condiciones de Estabilidad económica y social en una perspectiva de largo plazo con apego a la legislación, el Saneamiento de la Finanzas Públicas, y la superación del Desequilibrio Externo. Haciendo énfasis en el fomento del ahorro interno al ser el principal factor de financiamiento de la inversión y que debe ser complementado con ahorro externo, como lo demuestra el éxito en otros países asiáticos y Chile en Latinoamérica.

Sin embargo, se hace necesario destacar, también, un factor importante en la obtención de ventajas competitivas y es el papel que juega la inversión productiva en la formación de capital humano, al garantizar ésta una mejora en la competitividad y dinamiza la productividad, ya que, "a fin de cuentas la inversión en capital humano es de menor riesgo y mayor tasa de retorno"<sup>120</sup> Son éstos los elementos con los cuales se comienza hacia una reforma microeconómica al crear una cultura empresarial, en la que estén presentes actitudes hacia el mantenimiento de ventajas competitivas y aplicable en cualquier sector productivo de la economía. Entonces frente a un escenario de apertura se hace necesario desarrollar mecanismos específicos en los que participen los diferentes agentes de la actividad económica a fin de generar mayor producción y ahorro interno estimulando la inversión productiva, así como dedicar mayores recursos a la formación de capital humano y expandir las oportunidades de empleo, que propicien un panorama de mejor distribución del ingreso.

<sup>119</sup> - Porter, Michael. Op. Cit., p. 84.

<sup>120</sup> - Luis Angeles. Op. Cit. p. 19.

# APÉNDICE

## ECONOMÉTRICO

# APÉNDICE ECONOMETRICO 1.

## 1. Modelos econométricos y resultados empíricos de la inversión: *Modelo del acelerador flexible*

Como ya se mencionó uno de los determinantes en el ritmo de ajuste de la inversión lo manifiesta el comportamiento en la producción, el cual, refleja las fluctuaciones en el factor inversión y su naturaleza dinámica en la representación del ciclo económico. Para poder realizar la estimación empírica de la inversión, se basó en los modelos algebraicos de rezagos distribuidos de Koyck, y mediante su transformación algebraica se concluyó con un modelo autorregresivo, puesto que dicho modelo econométrico no presenta cierto razonamiento teórico, se utiliza su racionalización mediante el modelo de Ajuste parcial o de las existencias. Se parte del modelo del acelerador flexible, ya explicado anteriormente, en el que presupone la hipótesis de que *las empresas planifican cubrir, en cada periodo una fracción  $\delta$  de la brecha entre los stocks del capital deseado y el existente*. Esto es, se supone la existencia de una cantidad de capital de equilibrio, óptimo deseado o de largo plazo, necesario para producir un resultado dado, bajo un estado tecnológico dado, una tasa de interés dada, etc.

El modelo econométrico se expresa como:

$$K_t^* = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \mu_t \quad [1]$$

donde:

$K_t^*$  = Nivel de capital deseado,

$Y_t$  = Nivel de producción.

Como se supone que el nivel deseado de capital no se puede observar directamente, Nerlove plantea la siguiente hipótesis de ajuste parcial (gradual) o ajuste de existencias:

$$K_t - K_{t-1} = \delta (K_t^* - K_{t-1}) \quad [1.1]$$

donde  $\delta$ , tal que  $0 < \delta \leq 1$ , se conoce como *coeficiente de ajuste*, generalmente se espera que  $\delta$  se encuentre entre los dos extremos, y puesto que el ajuste a las existencias deseadas de capital es incompleto, debido a rigideces, inercia, obligaciones contractuales, etc. <sup>1</sup> Donde:  $(K_t - K_{t-1})$  = cambio real y  $(K_t^* - K_{t-1})$  = cambio deseado.

---

<sup>1</sup>- Gujarati, Damodar N. *Econometría*, 2da. ed., México, 1990, págs. 460 - 461.

Se tiene que  $(K_t - K_{t-1})$  representa el cambio real, el cual es igual al cambio en las existencias entre dos periodos y que corresponde a la inversión se puede escribir en la forma alterna como:

$$I_t = \delta (K_t^* - K_{t-1}) \quad [1.2]$$

donde:  $I_t$  = inversión en el periodo  $t$ .

Como se observó en el modelo al que concluimos en la formulación del ajuste gradual de la inversión. A éste modelo también se le denomina *modelo de ajuste parcial* y se escribe como:

$$K_t = \delta K_t^* + (1 - \delta) K_{t-1} \quad [1.3]$$

De tal manera que la ecuación [1.3] muestra el cambio real de las existencias de capital (inversión) en un periodo dado  $t$  es una fracción del  $\delta$  del cambio deseado para ese periodo. Así si  $\delta = 1$  se hablaría de un ajuste instantáneo de las existencias reales y deseadas, y si  $\delta = 0$ , no habría cambio. Dornbusch afirma que "el ajuste de capital no es instantáneo o el aumento del acervo de capital al nivel deseado en el periodo  $t$ , no es posible por una variedad de razones entre las cuales se encuentran: el costo y la disponibilidad de los recursos para el financiamiento de la inversión y la disponibilidad de maquinaria y equipo en el mercado, por lo cual su ajuste será gradual"<sup>2</sup>, como se mencionó anteriormente.

Regresando al modelo [1.3] se observa que las existencias de capital observadas en el periodo  $t$  corresponden al promedio ponderado de las existencias de capital deseadas en ese momento y las existencias de capital en el periodo previo, donde  $\delta$  y  $(1 - \delta)$  corresponden a las ponderaciones, siguiendo las sustituciones correspondientes de las ecuaciones [1] a la [1.3] obtenemos:

$$\begin{aligned} K_t &= \delta (\beta_0 + \beta_1 Y_t + \mu_t) + (1 - \delta) K_{t-1} \\ &= \delta \beta_0 + \delta \beta_1 Y_t + (1 - \delta) K_{t-1} + \delta \mu_t \end{aligned} \quad [1.4]$$

Este modelo se denomina *modelo de ajuste parcial o gradual*. Mientras que la ecuación [1] representa la demanda de las existencias de capital de equilibrio o de largo plazo la ecuación [1.4] se puede denominar función de demanda de existencias de capital *a corto plazo*, puesto que en el corto plazo las existencias de capital no necesariamente pueden ser iguales a su nivel de largo plazo.<sup>3</sup>

Ahora bien, analizando el problema de la estimación en dicho modelo, y como se puede observar se tiene  $v_t = \delta \mu_t$ , lo que representa una posible presencia de correlación con la variable dependiente rezagada y el término de perturbación estocástica, y su secuela al

<sup>2</sup> - Dornbusch, Rudiger y Fischer, Stanley. *Macroeconomía*, 4ta. ed., Mc Graw Hill, México, 1990, p. 332.

<sup>3</sup> - véase. Gujarati, Damodar N., págs. 460 a 463.

obtener estimadores sesgados. Se puede resolver al afirmar que, si  $\mu_t$  satisface los supuestos del modelo clásico de regresión lineal, tales como  $E(\mu_t) = 0$ ,  $\text{var}(\mu_t) = \sigma^2$  (el supuesto de homocedasticidad) y  $\text{cov}(\mu_t, \mu_{t+s}) = 0$  para  $s \neq 0$  (el supuesto de la no autocorrelación), también lo hará para  $v_t = \delta\mu_t$ . De esta manera, "la estimación de MCO en el modelo de ajuste parcial producirá estimaciones consistentes, aunque tiendan a ser sesgadas (en muestras finitas o pequeñas). Intuitivamente, la razón de la consistencia es ésta: aunque  $K_{t-1}$  depende de  $\mu_{t-1}$  y de los términos de perturbación previos, no están relacionados con el término de error actual  $\mu_t$ . En consecuencia, en tanto que  $\mu_t$  sea seriamente independiente,  $K_t$  también será independiente o por lo menos no estará correlacionado con  $\mu_t$ , satisfaciendo así el supuesto importante de MCO de no correlación entre las variables explicativas y el término de perturbación estocástica"<sup>4</sup>

### **Resultados empíricos:**

Para aplicar el modelo al caso de la economía mexicana, la variable aproximada al stock de capital, se toma la Formación bruta de capital fijo (FBKF) y se hace funcional con el nivel de producción de la economía (Producto Interno Bruto), cuantificados ambos a precios constantes de 1980. Elaborando así el primer modelo de ajuste parcial como aparece en las estimaciones es:

$$\text{FBKF}_t = \delta\alpha_0 + \delta\alpha_1 \text{PIB}_t + (1-\delta) \text{FBKF}_{t-1} + \delta\mu_{t1} \quad [2]$$

Donde:

FBKF = Formación Bruta de Capital Fijo

FBKF<sub>t-1</sub> = Formación Bruta de Capital Fijo en el periodo precedente (y FBKFRG, como aparece en las salidas de regresión)

PIB = representa el ingreso o producción de la economía mexicana (medido por el Producto Interno Bruto real).

Las estimaciones aplicando los MCO de la función del stock de capital deseado para la economía mexicana fueron (véase al final del apéndice las salidas de regresión):

$$\text{FBKF}_t = 10.8049 + 0.0860843 (\text{PIB}_t) + 0.5628 (\text{FBKF}_{t-1})$$

$$\text{DE} = (43.6635) \quad (0.0322) \quad (0.152616)$$

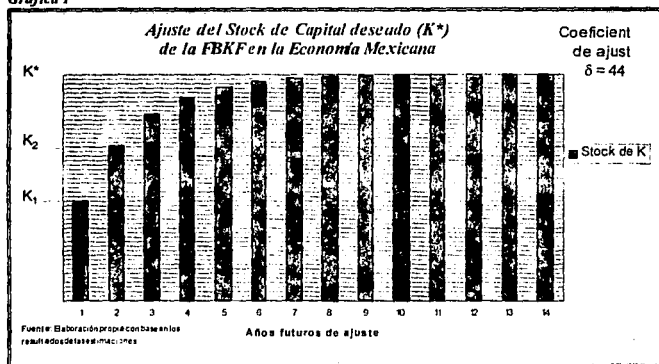
$$t = (0.247457) \quad (2.677154) \quad (3.687553)$$

Aunque el coeficiente estimado del intercepto parece no ser estadísticamente significativo, su explicación se debe a las fluctuaciones muy pronunciadas que presenta la variable Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF), principalmente por la crisis de principios de la década de los ochentas y posteriormente por el cambio estructural que se dio en la

<sup>4</sup>- Ibidem., p. 465.

economía mexicana de apertura comercial y globalización de la economía, lo cual provocó oscilaciones bruscas en el comportamiento de las variables macroeconómicas. Sin embargo, la inversión fija se explica significativamente, con un 91% de confianza, por sus variables explicativas, presentando un coeficiente de ajuste de  $\delta = 0.437223$ . esto significa que, en promedio la inversión se ajusta en 44%, de un periodo a otro, de la discrepancia entre la inversión actual y la deseada, por lo cual se establece que gradualmente se ajusta el stock de capital observado al deseado y tarda en promedio 14 años para que su ajuste sea completo (como se puede observar en la gráfica 1 y cuadro 1 del apéndice econométrico). Las estimaciones de los parámetros fueron:  $\alpha_0^{\wedge} = 24.71256$ ;  $\alpha_0^{\wedge} = 0.19688$ . esto es que a medida que crece la economía en un peso, esto explica al incremento de la formación bruta de capital fijo con un promedio de aproximadamente 20 centavos.

Gráfica 1



Puesto que se trata de un modelo autorregresivo no es conveniente observar el estadístico Durbin-Watson, para esto se usó la prueba alternativa: estadístico "h" de Durbin, concluyéndose que existe cierta correlación de variable dependiente rezagada con el término de perturbación estocástica. No obstante, esta aseveración puede diferir, al observar la independencia estadística en las variables explicativas, así se puede verificar la no correlación serial entre la perturbación, mediante pruebas no paramétricas, y comprobando la independencia en el término estocástico: la prueba de Geary o de Corridas y la ji-

cuadrada ( $\chi^2$ ) como se muestra a continuación (la explicación de estas pruebas aparece en el apéndice econométrico 2):

Prueba de Geary:

$$N_1 = 15; \quad (1.83 \leq n \leq 31.14)$$

$$N_2 = 16;$$

$$n = 13 \text{ Por tanto,}$$

Como el número de corridas se encuentra dentro del intervalo se acepta la hipótesis nula de que los residuos se distribuyen independientemente.

Y además con la prueba ji-cuadrada ( $\chi^2$ ) también concluimos que existe independencia en los residuos con un nivel de significancia del 5% y 1%, con valores en tablas de 3.84 y 6.63, y comparándolo con el resultado de la prueba  $\chi^2 = 2.1429$ .

### Modelo Ampliado:

El modelo se amplió para incluir a la tasa de interés real de la economía quedando el siguiente modelo:

$$FBKF_t = \beta_0 + \beta_1 \text{ PIB}_t + \beta_2 \text{ FBKF}_{t-1} + \beta_3 \text{ TIR\%} + \mu_{it} \quad [3]$$

En donde: TIR% = es la Tasa de interés real de la economía mexicana ( $i_t$  = medida como la tasa de interés más alta en el mercado una vez deflactado el efecto inflacionario).

Los resultados fueron:

$$FBKF_t^{\wedge} = -50,805 + 0.1411 (\text{PIB}_t) + 0.483394 (\text{FBKF}_{t-1}) + -127,000 (\text{TIR\%})$$

$$DE = (35,836.8)(0.0273) \quad (0.1175) \quad (27,535.3)$$

$$t = (-1.4177) (5.1711) (4.114) \quad (-4.61227)$$

Como en el caso anterior el intercepto no presenta significancia estadística, pero las demás variables si son significativas, aquí el coeficiente de ajuste es de  $\delta = 0.516606$ , con un nivel de confianza del 95%, lo que indica que el ritmo de ajuste en promedio de la economía es del 52% de la discrepancia entre la inversión actual y la deseada, de un año a otro; donde al incluirse la tasa de interés nos muestra que el stock de capital observado se ajustará gradualmente al deseado, durante once años para que su ajuste sea completo (como se puede ver en la gráfica 2 y cuadro 2 del apéndice econométrico). Y las estimaciones de los coeficientes estimados son:  $\beta_0^{\wedge} = -98.3438$ ;  $\beta_1^{\wedge} = 0.2731$ , lo cual muestra que el crecimiento de una unidad monetaria en la economía se debe al aumento de 27 centavos, en promedio, de la formación de capital fijo; mientras que  $\beta_3^{\wedge} = -243.8353$ , lo que refleja la muy sensible respuesta de la inversión en activos fijos por variaciones en la tasa de interés real, puesto que por un crecimiento de un punto porcentual en el tipo de interés real, la formación bruta de capital fijo se reduce en 243.835 nuevos pesos a precios constantes de 1980.



Aplicando las pruebas no paramétricas, se verifica la independencia en el término de perturbación estocástica:

Prueba de aleatoriedad o de corridas:

Prueba de Geary:

$$N_1 = 13; \quad (2.1928 \leq n \leq 30.00)$$

$$N_2 = 18;$$

$n = 15$  Por tanto,

Como el número de corridas se encuentra dentro del intervalo se acepta la hipótesis nula de que los residuos se distribuyen aleatoriamente.

Y además con la prueba ji-cuadrada ( $\chi^2$ ) también concluimos que existe independencia en los residuos con un nivel de significancia del 5% y 1%, con valores en tablas de 3.84 y 6.63, y comparándolo con el resultado de la prueba  $\chi^2 = 0.0743228$ .

**Cuadro 1**

Años	Stock de K
1	44.0%
2	68.6%
3	82.4%
4	90.2%
5	94.5%
6	96.9%
7	98.3%
8	99.0%
9	99.5%
10	99.7%
11	99.8%
12	99.9%
13	99.9%
14	100.0%

**Cuadro 2.**

**Cálculo del ajuste del Stock de capital (K) incluyendo la tasa de interés real.**

Años	Stock de K
1	52.0%
2	77.0%
3	88.9%
4	94.7%
5	97.5%
6	98.8%
7	99.4%
8	99.7%
9	99.9%
10	99.9%
11	100.0%

Los resultados obtenidos deberán tomarse con suma precaución puesto que aunque no se presenta problemas de correlación serial con base en las pruebas no paramétricas, su resultado es contrario al de la prueba: estadístico "h" de Durbin, para muestras grandes y detectar correlación serial de primer orden en los modelos autorregresivos<sup>5</sup>:

$$h = (1 - \frac{1}{2}d) \sqrt{(N/1 - N[\text{var}(\beta_2^*)])}$$

$$= \{1 - (\frac{1}{2} \cdot 1.2125)\} \cdot \sqrt{\{31/1 - (31) \cdot \{(0.1175)^2\}\}} = 3.406$$

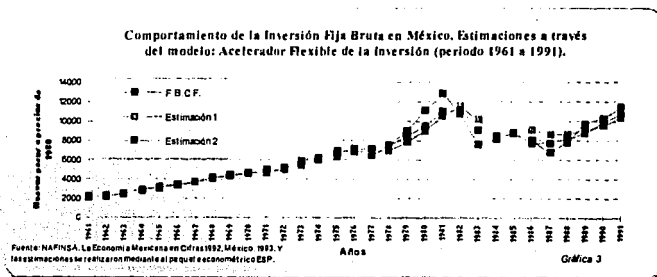
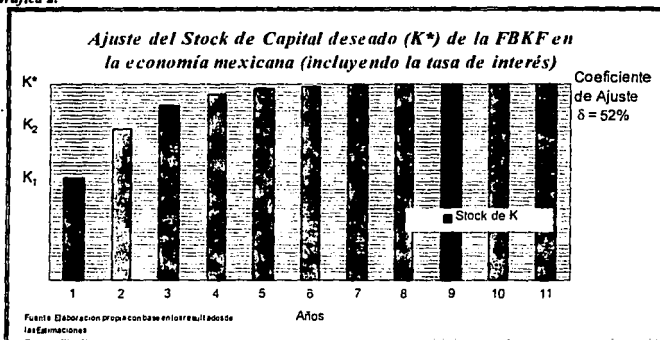
Y al nivel de confianza del 95%:

<sup>5</sup>- Véase, *Ibidem.*, pp. 468 - 469.

$$\Pr [-1.96 \leq h \leq 1.96] = 0.95$$

Como el resultado se encuentra fuera del intervalo de confianza ( $h > 1.96$ ), se rechaza la hipótesis nula de que no hay autocorrelación positiva de primer orden.

Gráfica 2.



Su explicación se debe, como en el caso anterior, ya que en la década de los ochentas la variable de inversión en maquinaria y equipo (formación bruta de capital fijo) se reflejó con pronunciadas oscilaciones en su indicador que incidieron al distorsionar su comportamiento por las causas ya mencionadas; como se puede ver en la gráfica 3 del apéndice econométrico, en donde se muestra el comportamiento de la Inversión Fija Bruta y la línea de regresión de las anteriores modelos econométricos, correspondiendo la

estimación 1 al modelo simple de ajuste parcial y la estimación 2 se refiere al modelo ampliado de ajuste gradual de las existencias de capital.

### *Estimaciones en la industria petroquímica mexicana.*

A continuación se llevaron a cabo las estimaciones, de la misma forma como en el caso anterior, en las sub-ramas que conforman la industria petroquímica, aplicando el modelo de ajuste parcial, sin embargo dada la limitación en los datos en cuanto a la inversión para cada una de las sub-ramas, sólo se pudo considerar el periodo que va de 1980 a 1989, y que en términos econométricos no arroja resultados que cumplan con el supuesto de consistencia, en el cual indica que se requerirá de una muestra considerablemente amplia para que los coeficientes estimados se aproximan o tiendan a los coeficientes promedios poblacionales. Por lo que deberán tomarse con precaución los resultados que a continuación se muestran, aunque dichas inferencias nos pueden dar una ilustración en general de la evolución del sector petroquímico.

#### **Cuadro 1.**

#### **Resultados de las estimaciones de la industria petroquímica mexicana de 1980 a 1989. mediciones en unidades físicas (toneladas)**

Estimadores	IPQM	PQS	PQB	Especi- lidades	E y NH	Fertili- zantes	Fibras Químicas	Productos intermedios	Resinas Sintéticas
$\delta$	42.32%	53%	28.8%	45.11%	85.63%	67.88%	37.75%	44.02%	47.55%
$R^2$	97.24%	83%	99.3%	76.89%	75.62%	57.16%	73.85%	76.06%	96.37%
D-W	3.067	2.697	2.244	2.7143	1.3089	1.9211	2.878	2.7708	2.2839
$\sigma_{\delta}$	0.12217	0.207	0.0736	0.13467	0.2049	0.2804	0.2383	0.3066	0.0581
Prueba t	14	11	23	13	5	8	17	14	13
$t \beta_0$	6.55	4.096	8.021	3.47	4.91	2.56	3.37	2.588	13.27
$t \beta_1$	1.023	0.578	0.872	0.04733	1.75	1.75	-0.467	0.303	-1.59
$t \beta_2$	4.72	2.26	9.87	4.07	0.7013	0.7013	2.61	1.8257	9.03

Fuente: Elaboración propia con base en datos de: Comisión Petroquímica Mexicana. Petroquímica (varios números), SEMIP-SECOFI.

Notas: IPQM = Industria Petroquímica Mexicana; PQS = Petroquímica Secundaria; PQB = Petroquímica Básica;

E y NH = Elastómeros y negro de humo;  $\delta$  = Coeficiente de ajuste;  $R^2$  = coeficiente de determinación;

D-W = Estadístico Durbin Watson;  $\sigma_{\delta}$  = Desviación estándar del coeficiente de ajuste.

Y en cuanto a la medición de las variables se basó en las siguientes unidades de medición: La variable que se aproximara al stock de capital, que definimos como inversión en maquinaria y equipo, se utilizó la inversión efectuada y acumulada en millones de pesos de 1980; mientras que en la variable de producción se usó la medición en unidades físicas

(toneladas) que aparece en el cuadro 1. por una parte, y otras estimaciones se contempló la medición de la producción en unidades monetarias (en millones de pesos constantes de 1980) ver cuadro 2. Arrojando los siguientes resultados:

Entonces en el cuadro 1, se muestran las estimaciones del sector petroquímico, las cuales indican que la rama industrial que más rápidamente realizó su ajuste en las existencias de capital (maquinaria y equipo) fue la de Elastómeros y Negro de Humo (EyNH) al dar un resultado en su coeficiente de ajuste del  $\delta = 85\%$ , esto significa que un ajuste completo se llevará a cabo en promedio aproximadamente en cinco años (cálculos realizados a un dígito de su decimal), sin embargo, deberán tomarse con precaución los resultados, ya que, si observamos los valores de la prueba t de student podemos observar que ambos coeficientes no son significativos estadísticamente a un nivel de confianza del 95%. Además de presentar un valor pequeño del coeficiente de determinación ( $R^2 = 75\%$ ), su explicación se debe porque la capacidad instalada se mantiene fija, aunque fue aumentando la producción para cubrir la capacidad instalada no aprovechada de producción, análogamente ocurre lo mismo con la rama de fertilizantes.

### **Cuadro 2.**

**Resultados de las estimaciones de la industria petroquímica mexicana de 1980 a 1989. Mediciones en unidades monetarias (miles de nuevos pesos a precios de 1980)**

Estimadores	IPQM	PQB	POS	E y NH	Especi- lidades	Fertili- zantes	Fibras Químicas	Productos Intermedios	Resinas Sintéticas
$\delta$	34.20%	27.5%	44.8%	72.56%	44.89%	49.11%	46.02%	42.88%	53.19
$R^2$	96.98%	99. %	82. %	70.83%	76.88%	48.56%	72.73%	76.85%	94.76
D-W	2.9972	2.199	2.76	1.30	2.71	2.56	2.83	2.71	2.14
$\sigma_{\delta}$	0.0699	0.030	0.143	0.182	0.156	0.24	0.174	0.205	0.052
Prueb a t	19	24	13	6	13	12	13	14	11
$t \beta_0$	5.83	10.7	3.59	4.41	3.11	2.06	2.99	2.49	11.83
$t \beta_1$	0.7275	1.86	0.0219	1.285	-0.02	-0.04	-0.06	0.5157	-0.48
$t \beta_2$	9.403	24.1	3.84	1.5	3.51	2.03	3.1	2.77	8.86

Fuente: elaboración propia con base en datos de: Comisión Petroquímica Mexicana: Petroquímica (varios números), SEMIP-SECOFI.

Nota: IPQM = Industria Petroquímica Mexicana; POS = Petroquímica Secundaria; PQB = Petroquímica Básica;

E y NH = Elastómeros y negro de humo;  $\delta$  = Coeficiente de ajuste;  $R^2$  = coeficiente de determinación;

D-W = Estadístico Durbin Watson;  $\sigma_{\delta}$  = Desviación estándar del coeficiente de ajuste.

En conjunto la Industria petroquímica mexicana (IPQM) ajusta su stock de capital en 42.32%. esto es, que su ajuste completo se dará en 14 años en promedio. y en este caso los resultados son más consistentes, al corroborar la significancia estadística de los coeficientes estimados a un nivel de confianza del 95%. Lo mismo ocurre con la petroquímica

secundaria (PQS), al mostrar un coeficiente de ajuste del 53%, o bien 11 años aproximadamente para realizar su cambio del stock de capital.

Y la rama que menor ajuste tiene en el tiempo es la petroquímica básica (PQB) con un coeficiente de ajuste del 28.8%, lo que implica un retardo de mayor tiempo para realizar su ajuste, en promedio tardará 23 años, esto es un ajuste más lento.

En el cuadro 2, también la rama de Elastómeros y Negro de Humo es en la que se observa un ajuste con mayor rapidez, aunque se toma con precaución por las aclaraciones indicadas.

La industria petroquímica mexicana en su conjunto mostró un ajuste del 34.2%, de un año a otro, esto es tarda en promedio 19 años para realizar un ajuste completo con un nivel de confianza del 95% y respaldada por sus variables explicatorias en un 97% (como se puede ver en el cuadro 2). El ajuste de las Fibras Químicas es del 46% o bien tarda en promedio 13 años; Resinas Sintéticas ha registrado un ajuste del 53.19% lo que implica un ajuste total de 11 años en promedio.

También aquí se pudo observar el lento ajuste que está llevando la petroquímica básica, ya que con un coeficiente de ajuste de aproximadamente el 28% requiere de 24 años para realizar un ajuste completo.

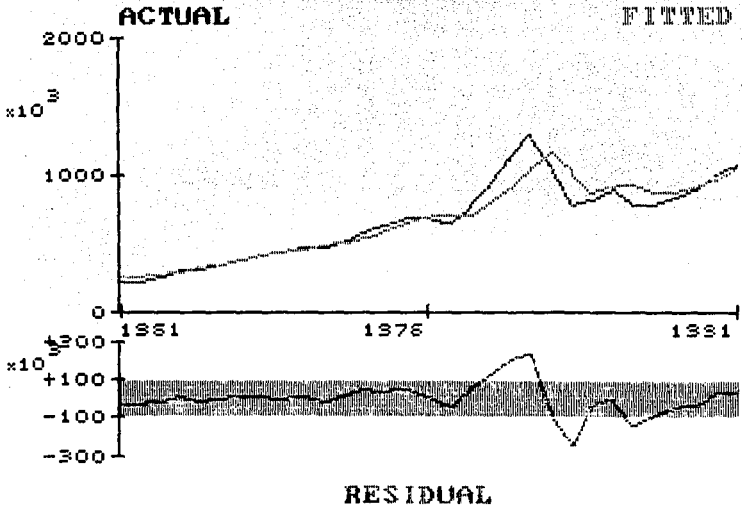
Ordinary Least Squares Regression Equation 1

Dependent Variable : FBKF

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	10804.9	43663.5	.247457
PIB	.860843E-01	.322227E-01	2.67154
FBKFRG	.562777	.152616	3.68753

R-Squared = .9117  
 Adjusted R-Squared = .9054  
 F-Statistic ( 2, 28 ) = 144.630  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.0111  
 Number of Observations = 31  
 Sum of Squared Residuals = .223965E+12  
 Standard Error of the Regression = 89435.8

Press Esc to stop or any other key to continue  
 B: MODELO.DAT Sample: 1961 -1991 Run Name: 98%



Ordinary Least Squares Regression Equation 2

Dependent Variable : FBKF

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	-50805.9	35836.8	-1.41770
PIB	.141100	.272861E-01	5.17113
FBKFRG	.483394	.117500	4.11399
TIR%	-127000.	27535.3	-4.61227

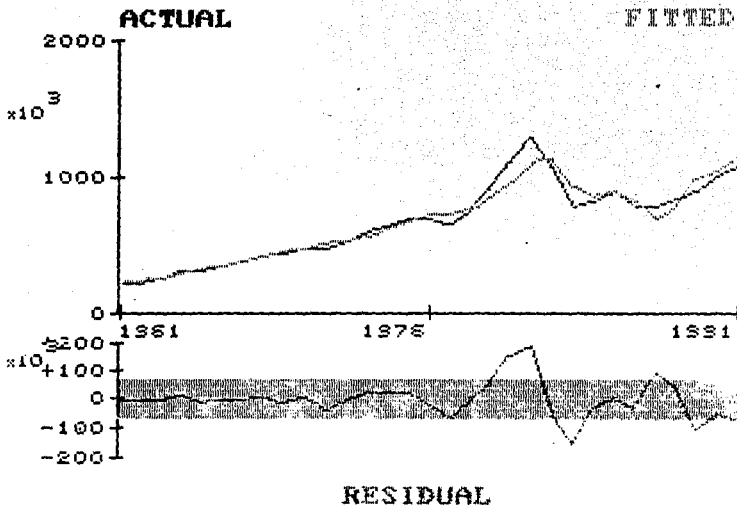
R-Squared = .9506  
 Adjusted R-Squared = .9452  
 F-Statistic ( 3, 27) = 173.323  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.2125  
 Number of Observations = 31  
 Sum of Squared Residuals = .125268E+12  
 Standard Error of the Regression = 68114.3

Press Esc to stop or any other key to continue

B:\MODELO.DAT Sample: 1961 -1991

Run Name:

98%



## APENDICE ECONOMETRICO 2

### *I. Modelo Exponencial o de Crecimiento Uniforme*

Para describir el desempeño y evaluar el crecimiento de la petroquímica básica y la División V, se recurrió al instrumento econométrico de regresión lineal mediante el método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), por tanto, se usó el siguiente modelo econométrico, con base en el comportamiento empírico de los datos: en un modelo log-lin, o bien, de crecimiento exponencial o uniforme, en relación a su tendencia, es decir, respecto al tiempo.

El modelo matemático explícito es:

$$PQB = f(\text{Tiempo}) \quad [a]$$

En donde: PQB = Indica la producción de la industria petroquímica básica medida en miles de nuevos pesos de 1980, en la salida de regresión aparece como TCPQB, que es igual a  $\ln PQB$ ;  $t$  = representará la variable de tendencia o tiempo (como una variable discreta), es decir, 1960=1, 1961=2, etc.; y  $\mu_i$  = es la variable estocástica.

La ecuación de regresión implícita es:

$$PQB = \alpha + \beta(t) + \mu_i \quad [b]$$

Sin embargo el modelo exponencial -donde la variable independiente aparece en forma exponencial- o de crecimiento uniforme, se expresa como sigue:

$$PQB = \alpha \cdot e^{\beta(t)-\mu_i} \quad [c]$$

y siguiendo la transformación correspondiente, nos queda de la siguiente forma:

$$\ln PQB = \ln \alpha + \beta(t) + \mu_i \quad [d]$$



Donde el circunflejo (^) indica estimación en la variable ln IPQ, y en los parámetros ln  $\alpha$  y  $\beta$ .

El coeficiente  $\beta^{\wedge}$  es la pendiente y mide el cambio porcentual o relativo en crecimiento constante (o uniforme) en  $\ln PQB^{\wedge}$  para un cambio absoluto en  $t^{\wedge}$ . También al coeficiente  $\beta^{\wedge}$ , se denomina tasa de crecimiento instantánea (en un punto en el tiempo) y no la tasa de crecimiento compuesta (a través de un periodo).<sup>7</sup>

"La tasa de crecimiento instantánea resulta una constante  $\beta$ , donde la tasa de crecimiento permanece uniforme en todos los puntos del tiempo... Esto bien puede no ser cierto para todas las situaciones que encontramos en la realidad... El crecimiento, por su naturaleza, puede ocurrir únicamente en un intervalo de tiempo"<sup>8</sup> y se puede ejemplificar relacionándolo con una fotografía instantánea que registra la situación en un instante, empero dos fotografías en dos momentos mostrará el crecimiento o cambio de un periodo a otro.

Cabe mencionar que el modelo de regresión en datos reales tiende a violar ciertos supuestos de los MCO, como es el caso aquí, donde se incurre al efecto de autocorrelación, que simbólicamente se expresa así:

$$E(\mu_i, \mu_j) \neq 0 \quad ; \quad i \neq j \quad [e]$$

O bien:

$$E(\mu_i, \mu_{i+s}) \neq 0 \quad ; \quad s \neq 0 \quad [f]$$

Esto indica que los términos de perturbación estocástica no tienen una distribución independiente y, por consiguiente, se encuentran serialmente correlacionados.

Una posible explicación del siguiente fenómeno, en éste caso específico, se debe a la característica de «Inercia», el cual es particular en las series económicas de tiempo; al presentarse su forma cíclica en la actividad productiva.

Una aproximación del presente efecto se encuentra dado por el esquema autorregresivo de primer orden de Markov, en el cual se asume que las perturbaciones se generan como:

$$\mu_t = \rho \mu_{t-1} + \xi_t \quad -1 < \rho < 1 \quad [g]$$

Donde:

---

<sup>7</sup>- La tasa compuesta de crecimiento se puede calcular una vez obtenida la primera, mediante el antilogaritmo y restándole 1, después multiplicando la diferencia por 100, para estimar el valor del porcentaje, véase Gujarati, Dornadar N. *Econometría*, 2da. ed., Mc Graw Hill, México, 1990, p. 156.

<sup>8</sup>- Véase, Alpha C. Chiang. Métodos fundamentales de economía matemática, Amorrortu editores, Buenos Aires, 1967, p. 282.

$\rho = \rho$  = Coeficiente de autocovarianza o coeficiente de autocorrelación de primer orden,

$\xi_{it} = \xi_{it}$  = Perturbación estocástica que satisface los siguientes supuestos de MCO tradicionales:

$$E(\xi_{it}) = 0 \quad [h]$$

$$\text{Var}(\xi_{it}) = \sigma^2 \quad [i]$$

$$\text{Cov}(\xi_{it}, \xi_{it+s}) = 0 \quad s \neq 0 \quad [j]$$

Las repercusiones de la autocorrelación, se da en el coeficiente estimado  $\hat{\beta}$ , que aunque sigue siendo lineal e insesgado, deja de tener varianza mínima, esto significa que no es eficiente asintóticamente (en términos relativos). Y sus otras consecuencias, al estimar por MCO sin tener en cuenta la autocorrelación (subestimación del verdadero  $\sigma^2$ , sobreestimación de  $R^2$ , la  $\text{var}(\hat{\beta})$  puede subestimar  $\text{var}(\hat{\beta})_{ARI}$  y la no aplicabilidad de las pruebas estadísticas t y F).<sup>9</sup>

Por tanto, para la corrección de autocorrelación se deberán de aplicar los Mínimos Cuadrados Generalizados, como en el caso de heterocedasticidad; lo cual, no es más que utilizar la Ecuación de Diferencia Generalizada (EDG):<sup>10</sup>

$$(Y_t - \rho Y_{t-1}) = \alpha (1-\rho) + \beta (X_t - \rho X_{t-1}) + (\mu_t - \rho \mu_{t-1}) \quad [k]$$

$$Y_t^* = \gamma + \beta X_t^* + \xi_t \quad [l]$$

Donde:

$$Y_t^* = (Y_t - \rho Y_{t-1}), \quad [m]$$

$$\gamma = \alpha (1-\rho), \quad [n]$$

$$X_t^* = (X_t - \rho X_{t-1}), \quad [o]$$

$$\xi_{t-1} = (\mu_t - \rho \mu_{t-1}), \quad [p]$$

Aunque, se debe primero estimar  $\rho$  (rho), para después aplicar la EDG; para ello existen varias técnicas, que aquí se aplicarán, como son: el procedimiento de búsqueda o exploración de Hildreth-Lu, el proceso iterativo de Cochrane-Orcutt y la estimación de Theil-Nagar para muestras pequeñas con base en el estadístico d de Durbin-Watson.

Para la estimación de rho, se tiene presente que para evaluar los resultados en las pruebas de significancia, serán válidas para muestras grandes, por lo que se trató de hacer un esfuerzo en recabar en mayor número de datos, dada la limitación que presentan las series económicas de tiempo, de ahí su estudio en los periodos 1960-1992 y 1970-1992.

Por consiguiente, en el presente trabajo, primero se aplicarán las pruebas para detectar la autocorrelación, en las regresiones de la Petroquímica Básica y la División V, en los

<sup>9</sup>.- Véase, Gujarati, Op. Cit., pp. 299 y 300.

<sup>10</sup>.- Ibídem., pp. 294 - 295, p. 299 y p. 317.

lapsos de tiempo ya citados. Y posteriormente, se presentan los resultados obtenidos una vez aplicando las medidas remediales para la estimación de  $\rho^{\wedge}$ , previamente mencionadas. Finalmente, se verifican los resultados de las técnicas de corrección.

## Resultados empíricos

### a).- Petroquímica Básica

A continuación se dan los resultados de las ecuaciones de regresión para la industria Petroquímica Básica (ver tabla 2 y salidas de regresión).

En la salida de regresión, la Ecuación [1] y [5] corresponden al modelo exponencial [d], como se observa el resultado del estadístico d Durbin-Watson es de 0.1836, para la ecuación [1]; y 1.1574 para la ecuación [5]; para la muestra de 33 años (1960-1992) y la muestra de 23 años (1970-1992), respectivamente. Ambas series presentan autocorrelación positiva.

Utilizando el método gráfico (de naturaleza cualitativa) se percibe que en el primer periodo existe autocorrelación, pero en el segundo caso no se observa lo mismo (ver gráfica 1 y 2). Por lo que se recurre a aplicar las pruebas no paramétricas:

1).- La prueba de aleatoriedad o de corridas<sup>11</sup>, también conocida como prueba de Geary, se basa en el comportamiento que presentan los residuos, tomando unicamente los signos de éstos y su secuencia ininterrumpida de los mismos (denominados corridas o rachas) las cuales tienen una distribución (asintóticamente) normal, con:

$$\text{media: } E(n) = \frac{2N_1N_2}{N_1 + N_2} + 1 \quad [q]$$

$$\text{varianza: } \sigma_n^2 = \frac{2N_1N_2(2N_1N_2 - N_1 - N_2)}{(N_1 + N_2)^2(N_1 + N_2 - 1)} \quad [r]$$

Siendo:

$N_1$  = número de símbolos (+)

$N_2$  = número de símbolos (-)

n = número de corridas

<sup>11</sup>- *Ibidem.*, pp. 307 - 309.

Entonces, se establece la hipótesis nula ( $H_0$ ) de que los eventos sucesivos de los residuos son aleatorios, con un nivel de confianza del 95%  $[E(n) - 1.96\sigma_n \leq n \leq E(n) + 1.96\sigma_n]$ .

Para el caso de la petroquímica básica, en el periodo 1960-1992, se tuvo:

$$N_1 = 19$$

$$N_2 = 14 \quad (11.7115 \leq n \leq 22.5309)$$

$$n = 3$$

Como "n" se encuentra fuera del intervalo se rechaza la  $H_0$ , de que los residuos se distribuyen independientemente, por tanto existe autocorrelación.

Para el periodo 1970-1992:

$$N_1 = 12$$

$$N_2 = 11 \quad (7.8954 \leq n \leq 17.061)$$

$$n = 11$$

El número de rachas se halla dentro del intervalo, con lo cual, se acepta la  $H_0$ , de que los residuos se distribuyen independientes; este resultado es congruente con el método gráfico, pero es contradictorio al resultado de Durbin-Watson, esto quizás se deba al número reducido de la muestra, por lo cual se realizará la prueba ji-cuadrada.

2).- **Prueba ji-cuadrada ( $\chi^2$ )<sup>12</sup>**, de independencia de los residuos, se usa la tabla de contingencia.

Donde:

$A_i$  = frecuencia real u observada en la celda  $i = 1, 2, 3$  y  $4$  (intersección de los signos en los residuos actuales con los rezagados);

$E_i$  = frecuencia teórica u observada en la celda  $i = 1, 2, 3$  y  $4$ , donde:  $E_i = (T_i \cdot T_j + T_3)$ ;

$T_i$  = Total del  $i$ -ésimo renglón ( $i = 3$  y  $4$ );

$T_j$  = Total del  $j$ -ésima columna ( $j = 1$  y  $2$ ).

**Tabla de Contingencia**

	$e_r (+)$	$e_r (-)$	Total
$e_{r-1} (+)$	$A_1$ ( $E_1$ )	$A_2$ ( $E_2$ )	$T_3$
$e_{r-1} (-)$	$A_3$ ( $E_3$ )	$A_4$ ( $E_4$ )	$T_4$
Total	$T_1$	$T_2$	$T_5$

<sup>12</sup>- *Ibidem.*, pp. 309 - 311.

Entonces, se tiene que:

$$\sum [(A_i - E_i)^2] \div E_i \quad [s]$$

posee una distribución ji-cuadrada, con un grado de libertad. Ahora bien, para un nivel de significancia del 5% y 1%, sus valores en tablas son: 3.84 y 6.63, respectivamente.

El lapso de tiempo en la petroquímica básica, de 1960-1992, el valor  $\chi^2$ , es de 24.2456, como es mayor al de los niveles de significancia, entonces, se rechaza la  $H_0$ , concluyendo que hay autocorrelación a un nivel de significancia del 5% y 1%; y en el periodo 1970-1992, el resultado es de 0.043388, lo cual, indica que se acepta  $H_0$  porque su valor es menor al de los niveles de significancia. Reiterando las conclusiones obtenidas en las pruebas gráfica y de Geary.

**Tabla 1.**

**Petroquímica Básica**

Método	(periodo 1960 - 1992)		
	rho = $\rho$	R <sup>2</sup>	SRC
Cochrance-Orcutt	0.79654	0.9914	0.570755
Hildreth-Lu	0.80440	0.9914	0.570209
Método	(periodo 1970 - 1992)		
	rho = $\rho$	R <sup>2</sup>	SRC
Cochrance-Orcutt	0.37799	0.9947	0.0606371
Hildreth-Lu	0.37800	0.9947	0.0606373
Theil-Nagar	0.42564	0.9947	0.0607907

Notas: TCI = Tasa de crecimiento instantánea

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Nafinsa. La economía mexicana en cifras 1991, p. 235.

Entre las medidas remediales se aplicaron: el método de Cochrance-Orcutt, el método de procedimiento de búsqueda o exploración de Hildreth-Lu, con base en el esquema autorregresivo de primer orden para estimar  $\rho$ , que se espera encontrarse entre -1 y +1. Como su nombre lo menciona, se realiza una "exploración" o procedimiento de búsqueda sistemática, ensayando iterativamente varios en la EDG, hasta localizar aquel que maximiza

$R^2$  y minimiza la Sumatoria de los Residuos al Cuadrado (SRC).<sup>13</sup> Y el método de Theil-Nagar, que aparecen en la tabla 1.

Los resultados de las ecuaciones [2] y [6], corresponde a la regresión de Cochrane-Orcutt; las ecuaciones [3] y [15], se refiere al de Hildreth-Lu; y la ecuación [11], corresponde al método Theil-Nagar<sup>14</sup>, de los periodos 1960-1992 y 1970-1992, en la petroquímica básica, se aprecia en la tabla 2.

**Tabla 2.**

Ecuación	Petroquímica Básica			
	1960 - 1992		1970 - 1992	
	$\alpha$	$\beta = \text{TCl}$	$\alpha$	$\beta$
[1]	167.49	15.81%	---	---
[2]	31.05	11.01%	---	---
[3]	32.77	10.70%	---	---
[5]	---	---	495.74	11.42%
[6]	---	---	10.08	11.16%
[11]	---	---	10.08	11.15%
[15]	---	---	10.93	11.12%

Notas: TCl = Tasa de crecimiento instantánea

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Nafinsa,

La economía mexicana en cifras 1991, p. 235.

Para verificar la corrección de autocorrelación en las ecuaciones correspondientes a la regresión de tendencia en la petroquímica básica, se aplican las mismas pruebas de Geary (al 95% de confianza) y ji-cuadrada (con niveles de significancia del 5% y 1%), en las regresiones que aplicaron las medidas remediales. En la tabla 3 se presentan los resultados.

13.- El método Theil-Nagar de estimación de rho ( $\rho$ ) se aplica a las muestras pequeñas, por lo cual, sólo se usará en el periodo 1970 - 1992 y se compara con los resultados de otros métodos; utilizando la siguiente fórmula:

$$\rho^{\wedge} = [N^2(1-d/2) + k^2] / [N^2 - k^2]$$

donde:

N = número total de observaciones,

d = estimador d de Durbin - Watson,

k = número de coeficientes a estimar (incluyendo el intercepto).

Después se aplica a la EDG, mediante la salida de regresión de Hildreth-Lu.

Véase, *ibídem.*, p. 330.

14.- *ibídem.*, p. 330

**Tabla 3.**

Petroquímica Básica en el periodo 1960 a 1992					
	$N_1$	$N_2$	$n$	Intervalo (al 95%)	$\chi^2$
Ecuación 2	14	18	16	(11.3844 $\leq n \leq$ 22.1155)	0.00896
Ecuación 3	14	18	16	(11.3844 $\leq n \leq$ 22.1155)	0.26774
Petroquímica Básica en el periodo 1970 a 1992					
	$N_1$	$N_2$	$n$	Intervalo (al 95%)	$\chi^2$
Ecuación 6	12	10	15	(7.4622 $\leq n \leq$ 16.3559)	2.738426
Ecuación 11	12	10	15	(7.4622 $\leq n \leq$ 16.3559)	2.738426
Ecuación 15	11	11	13	(7.5141 $\leq n \leq$ 16.4858)	0.444297

**b).- División V: Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico:**

De la misma forma como en la petroquímica básica, se usarán las técnicas para detectar la autocorrelación, las medidas remediales y su verificación en los periodos 1960-1992 y 1970-1992, bajo las mismas condiciones, entonces los resultados de los coeficientes estimados aparecen en la Tabla 4, las estimaciones del rho en la Tabla 5 y los resultados de las pruebas para detectar la autocorrelación se encuentran en la Tabla 6.

**Tabla 4.**  
**División V: Sustancias Químicas**

Ecuación	1960 - 1992		1970 - 1992	
	$\alpha$	$\beta = TCI$	$\alpha$	$\beta = TCI$
[7]	23,815.69	7.44%	---	---
[8]	324.03	1.55%	---	---
[9]	1,008.28	-5.01%	---	---
[10]	32,978.13	6.02%	---	---
[16]	---	---	35,330.43	5.88%
[17]	---	---	71,5928	0.69%
[26]	---	---	86,1882	3.18%
[27]	---	---	110.158	2.48%

Notas: TCI = Tasa de crecimiento instantánea

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Nafinsa, *La Economía mexicana en cifras 1991*, p. 235.

Cabe mencionar que la variable dependiente (División V), en las salidas de regresión, se escribe como  $TCIQTOT =$  Tasa de crecimiento de la industria Química Total, que es igual a  $\ln IQTOT$  (logaritmo natural de  $IQTOT$ ).

**Tabla 5.**

<b>División V: Sustancias Químicas en el periodo 1960 a 1992.</b>					
	$N_1$	$N_2$	n	Intervalo (al 95%)	$\chi^2$
Ecuación 7	17	16	3	(11.9490 $\leq$ n $\leq$ 23.0206)	24.4725
Ecuación 8	19	13	18	(11.1821 $\leq$ n $\leq$ 21.6929)	2.38535
Ecuación 9	---	---	---	---	---
Ecuación 10	19	13	13	(11.1821 $\leq$ n $\leq$ 21.6929)	1.05193

<b>División V: Sustancias Químicas en el periodo 1970 a 1992.</b>					
	$N_1$	$N_2$	n	Intervalo (al 95%)	$\chi^2$
Ecuación 16	10	13	3	( 7 $\leq$ n $\leq$ 18 )*	14.6727
Ecuación 17	12	10	13	( 7 $\leq$ n $\leq$ 17 )*	0.58333
Ecuación 26	12	10	13	( 7 $\leq$ n $\leq$ 17 )*	0.58333
Ecuación 27	12	10	13	( 7 $\leq$ n $\leq$ 17 )*	0.58333

Nota: \* se uso la tabla de Swed y Eisenhart, que proporcionan los valores críticos de las corridas esperadas en una secuencia aleatoria de N observaciones.

**Tabla 6.**

**División V: Sustancias Químicas**

<b>Método</b>	<b>( Periodo 1960 - 1992 )</b>		
	<b>rho = <math>\rho</math></b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>SRC</b>
Regresión MCO	---	0.9657	0.588064
Cochrance-Orcutt	0.9613	0.9953	0.072629
Hildreth-Lu	0.9814	0.9953	0.049131
Theil Nagar	0.8508	0.9947	0.081213

<b>Método</b>	<b>( periodo 1970 - 1992 )</b>		
	<b>rho = <math>\rho</math></b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>SRC</b>
Regresión de MCO	---	0.9524	0.175037
3Cochrance-Orcutt	0.84462	0.9926	0.021972
Hildreth-Lu	0.8688	0.9927	0.021863
Theil-Nagar	0.8948	0.9926	0.021968

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Nafinsa, *La Economía mexicana en cifras 1991*, p. 235.



Las ecuaciones [7] y [16], corresponden al modelo exponencial por MCO; las ecuaciones [8] y [17] son las regresiones mediante el método de Cochran-Orcutt; mientras que las ecuaciones [9] y [26] se refieren al método de Hildreth-Lu, y Finalmente, las ecuaciones [10] y [27], corresponden al método de Theil-Nagar.

En el periodo 1960-1992, la técnica de Hildreth-Lu, aunque se observan los mejores resultados en el coeficiente de determinación y la SRC (ver tabla 6), no lo es en su coeficiente pendiente, ya que expresa una reducción de 5.01%, que no es significativo estadísticamente, según la prueba t.

**TESIS SIN PAGINACION**

**COMPLETA LA INFORMACION**

ESP -- The Econometric Software Package -- IBM PC Version 1.10  
 4/10/1994 09:14 Run Name: PAGE: 1

OLSQ TCPQB C TIME

Active Sample Set  
 1960 1992

ESP -- The Econometric Software Package -- IBM PC Version 1.10  
 4/10/1994 09:16 Run Name: PAGE: 2

Ordinary Least Squares Regression Equation 1

Dependent Variable : TCPQB

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	5.12093	.164803	31.0731
TIME	.158129	.809309E-02	19.5388

R-Squared = .9249  
 Adjusted R-Squared = .9225  
 F-Statistic ( 1, 31) = 381.765  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = .1836  
 Number of Observations = 33  
 Sum of Squared Residuals = 6.07509  
 Standard Error of the Regression = .442686

Estimate of Variance-Covariance Matrix of Estimated Coefficients

	C	TIME
C	.272E-01	-.118E-02
TIME	-.118E-02	.655E-04

LIST ERROR E1

ESP -- The Econometric Software Package -- IBM PC Version 1.10  
 4/10/1994 09:24 Run Name: PAGE: 2

ID	ERROR	E1
1960	-1.24754	NA
1961	-.697480	-1.24754
1962	-.420731	-.697480
1963	-.746793	-.420731
1964	-.493759	-.746793
1965	9.293079E-02	-.493759
1966	.269474	9.293079E-02
1967	.416252	.269474
1968	.577783	.416252
1969	.551201	.577783
1970	.469809	.551201
1971	.451417	.469809
1972	.478848	.451417
1973	.419184	.478848
1974	.486979	.419184
1975	.405876	.486979
1976	.346591	.405876
1977	.178362	.346591
1978	.148551	.178362
1979	.151023	.148551
1980	6.927776E-02	.151023

.981	8.267212E-02	6.927776E-02
.982	5.984592E-02	8.267212E-02
.983	.126123	5.984592E-02
1984	-3.382587E-02	.126123
.985	-9.592813E-02	-3.382587E-02
.986	-.169907	-9.592813E-02
1987	-.169272	-.169907
1988	-.265544	-.169272
.989	-.253272	-.265544
.990	-.265854	-.253272
1991	-.417973	-.265854
.992	-.504322	-.417973

ESP -- The Econometric Software Package -- IBM PC Version 1.10  
 4/10/1994 09:29 Run Name: PAGE: 3

Cochrane-Orcutt Iterative Technique EQUATION 2

Dependent Variable : TCPQB

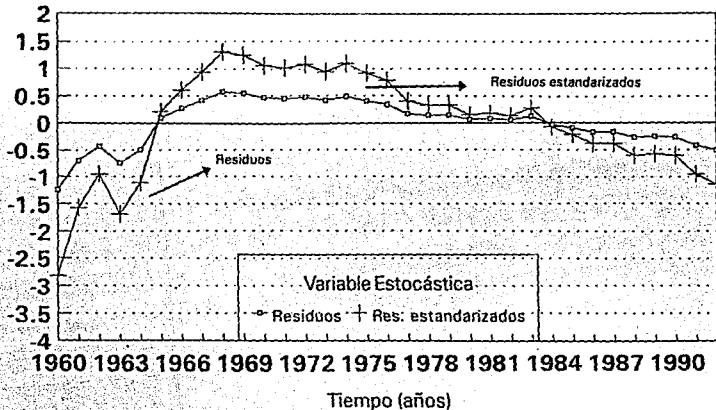
Iteration	RHO
1	.79654

Final Value of RHO =	.79654
Number of Iterations =	1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	6.31927	.307158	20.5734
TIME	.110149	.127184E-01	8.66065

R-Squared = .9914  
 Adjusted R-Squared = .9911  
 F-Statistic (1, 30) = 3448.21  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.7989  
 Number of Observations = 32  
 Sum of Squared Residuals = .570755  
 Standard Error of the Regression = .137932

## Residuos y residuos estandarizados del modelo de regresión exponencial de la Petroquímica Básica (1960 - 1992)



Apéndice Econométrico (presencia de Autocorrelación positiva)

Gráfica 1

Hildreth-Lu Scanning Technique EQUATION 3

Dependent Variable : TCPO5

Iteration RHO Std Error of Eqn  
 1 .80440 .1379E+00

Final Value of RHO = .80440  
 Number of Iterations = 1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	6.41140	.329608	19.4516
TIME	.107008	.134948E-01	7.92962

R-Squared = .9914  
 Adjusted R-Squared = .9911  
 F-Statistic ( 1, 30) = 3451.54  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.8163  
 Number of Observations = 32  
 Sum of Squared Residuals = .570209  
 Standard Error of the Regression = .137866

Estimate of Variance-Covariance Matrix of Estimated Coefficients

	C	TIME
C	.109E+00	-.412E-02
TIME	-.412E-02	.182E-03

MODELO Theil-Nagar

4/10/1994 09:44 Run Name: PAGE: 3

Hildreth-Lu Scanning Technique EQUATION 4

Dependent Variable : TCPQB

Iteration RHO Std Error of Eqn  
 1 .90854 .1453E+00

Final Value of RHO = .90854  
 Number of Iterations = 1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	8.59804	.909660	9.45816
TIME	.453266E-01	.304081E-01	1.49061

R-Squared = .9904  
 Adjusted R-Squared = .9901  
 F-Statistic ( 1, 30) = 3106.16  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.8457  
 Number of Observations = 32  
 Sum of Squared Residuals = .633005

Standard Error of the Regression = .114161

Ordinary Least Squares Regression Equation 5

Dependent Variable : TCPOB

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	6.20606	.463611E-01	133.864
TIME	.114161	.193676E-02	58.9443

R-Squared = .9940

Adjusted R-Squared = .9937

F-Statistic ( 1, 21 ) = 3474.43

Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.1574

Number of Observations = 23

Sum of Squared Residuals = .797172E-01

Standard Error of the Regression = .616122E-01

ESP -- The Econometric Software Package -- IBM PC Version 1.10

4/10/1994 09:55

Run Name:

PAGE: 1

LIST ERROR E1

ID	ERROR	E1
1970	-8.769751E-02	NA
1971	-6.212091E-02	-8.769751E-02
1972	9.277821E-03	-6.212091E-02
1973	-6.417751E-03	9.277821E-03
1974	.105345	-6.417751E-03
1975	6.820965E-02	.105345
1976	5.289459E-02	6.820965E-02
1977	-7.136726E-02	5.289459E-02
1978	-5.720997E-02	-7.136726E-02
1979	-1.076984E-02	-5.720997E-02
1980	-4.854679E-02	-1.076984E-02
1981	8.816719E-03	-4.854679E-02
1982	2.995872E-02	8.816719E-03
1983	.140203	2.995872E-02
1984	2.422333E-02	.140203
1985	6.089211E-03	2.422333E-02
1986	-2.392197E-02	6.089211E-03
1987	2.068138E-02	-2.392197E-02
1988	-3.162193E-02	2.068138E-02
1989	2.461815E-02	-3.162193E-02
1990	5.600452E-02	2.461815E-02
1991	-5.214596E-02	5.600452E-02
1992	-9.452724E-02	-5.214596E-02

Cochrane-Orcutt Iterative Technique EQUATION 6

Dependent Variable : TCPQB

Iteration	RHO
1	.37527
2	.37799

Final Value of RHO = .37799  
 Number of Iterations = 2

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	6.27157	.738156E-01	84.9626
TIME	.111601	.296190E-02	37.6788

R-Squared = .9947  
 Adjusted R-Squared = .9944  
 F-Statistic ( 1, 20) = 3734.11  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.9469  
 Number of Observations = 22  
 Sum of Squared Residuals = .606371E-01  
 Standard Error of the Regression = .550623E-01

Hildreth-Lu Scanning Technique EQUATION 7

Dependent Variable : TCPQB

Iteration	RHO	Std Error of Eqn
1	.37800	.5506E-01

Final Value of RHO = .37800  
 Number of Iterations = 1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	6.27198	.741596E-01	84.5741
TIME	.111584	.297489E-02	37.5087

R-Squared = .9947  
 Adjusted R-Squared = .9944  
 F-Statistic ( 1, 20) = 3734.10  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.9469  
 Number of Observations = 22  
 Sum of Squared Residuals = .606373E-01  
 Standard Error of the Regression = .550624E-01

Estimate of Variance-Covariance Matrix of Estimated Coefficients

	C	TIME
C	.550E-02	-.213E-03
TIME	-.213E-03	.885E-05



Metodo Theil-Nagar  
SMPL 1960a 1992a

Hildreth-Lu Scanning Technique EQUATION 8

Dependent Variable : TCPQB

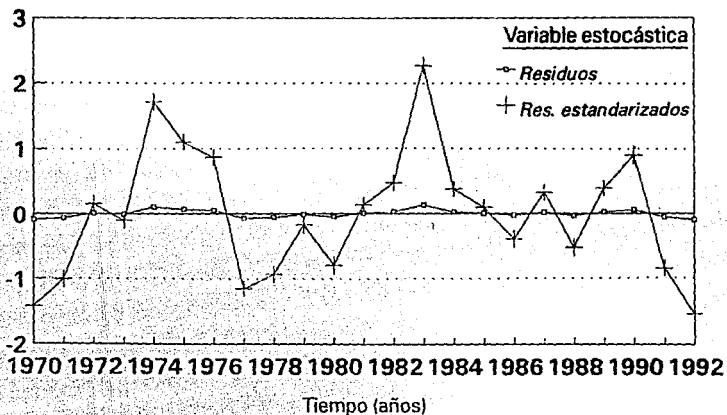
Iteration	RHO	Std Error of Eqn
1	.42564	.5513E-01

Final Value of RHO =	.42564
Number of Iterations =	1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	6.27994	.808283E-01	77.6947
TIME	.111268	.322571E-02	34.4942

R-Squared = .9947  
Adjusted R-Squared = .9944  
F-Statistic ( 1, 20 ) = 3724.62  
Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 2.0271  
Number of Observations = 22  
Sum of Squared Residuals = .607908E-01  
Standard Error of the Regression = .551320E-01

## Residuos y residuos estandarizados del modelo exponencial de regresión de la Petroquímica Básica (1970 - 1992)



Apéndice Econométrico (aleatoriedad en los residuos y no hay autocorrelación).

Gráfica 2

## Ordinary Least Squares Regression Equation 7

Dependent Variable : TC1QTOT

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	10.0781	.512744E-01	196.552
TIME	.744008E-01	.251797E-02	29.5479

R-Squared = .9657

Adjusted R-Squared = .9646

F-Statistic ( 1, 31 ) = 873.079

Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = .1497

Number of Observations = 33

Sum of Squared Residuals = .588064

Standard Error of the Regression = .137731

ID	ERROR	E1
1960	-.132637	NA
1961	-.272163	-.132637
1962	-.134318	-.272163
1963	-.130310	-.134318
1964	-7.182217E-02	-.130310
1965	-2.758121E-02	-7.182217E-02
1966	-4.327583E-02	-2.758121E-02
1967	-4.631901E-02	-4.327583E-02
1968	-1.097679E-03	-4.631901E-02
1969	2.804089E-02	-1.097679E-03
1970	3.890991E-02	2.804089E-02
1971	5.736160E-02	3.890991E-02
1972	.118114	5.736160E-02
1973	.156634	.118114
1974	.128833	.156634
1975	.118057	.128833
1976	.139997	.118057
1977	.126774	.139997
1978	.142401	.126774
1979	.166953	.142401
1980	.188710	.166953
1981	.202654	.188710
1982	.152708	.202654
1983	6.207466E-02	.152708
1984	5.440903E-02	6.207466E-02
1985	3.938293E-02	5.440903E-02
1986	-7.191849E-02	3.938293E-02
1987	-9.357452E-02	-7.191849E-02
1988	-.147985	-9.357452E-02
1989	-.133819	-.147985
1990	-.157646	-.133819
1991	-.202515	-.157646
1992	-.255031	-.202515

Cochrane-Orcutt Iterative Technique EQUATION 8

Dependent Variable : TCIQTOT

Iteration	RHO
1	.96132
Final Value of RHO =	.96132
Number of Iterations =	1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	12.5337	1.07342	11.6764
TIME	.155430E-01	.242669E-01	.640502

R-Squared = .9953

Adjusted R-Squared = .9951

F-Statistic ( 1, 30 ) = 6308.36

Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 2.0216

Number of Observations = 32

Sum of Squared Residuals = .726294E-01

Standard Error of the Regression = .492035E-01

## Hildreth-Lu Scanning Technique EQUATION 9

Dependent Variable : TCIQTOT

Iteration	RHO	Std Error of Eqn
1	.98140	.4913E-01
Final Value of RHO =		.98140
Number of Iterations =		1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	18.7541	3.63416	5.16051
TIME	-.501194E-01	.505734E-01	-.991022

R-Squared = .9953  
 Adjusted R-Squared = .9951  
 F-Statistic ( 1, 30 ) = 6327.03  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 2.0735  
 Number of Observations = 32  
 Sum of Squared Residuals = .724162E-01  
 Standard Error of the Regression = .491312E-01

## METODO THEIL-NAGAR

## Hildreth-Lu Scanning Technique EQUATION 10

Dependent Variable : TCIQTOT

Iteration	RHO	Std Error of Eqn
1	.85085	.5203E-01
Final Value of RHO =		.85085
Number of Iterations =		1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	10.4036	.173024	60.1280
TIME	.602225E-01	.667893E-02	9.01679

R-Squared = .9947  
 Adjusted R-Squared = .9945  
 F-Statistic ( 1, 30 ) = 5638.45  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.5983  
 Number of Observations = 32  
 Sum of Squared Residuals = .812130E-01  
 Standard Error of the Regression = .520298E-01

## Ordinary Least Squares Regression Equation 11

Dependent Variable : TC1QTOT

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	10.4725	.686977E-01	152.443
TIME	.588238E-01	.286989E-02	20.4969

R-Squared = .9524  
Adjusted R-Squared = .9501  
F-Statistic ( 1, 21) = 420.122  
Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = .2120  
Number of Observations = 23  
Sum of Squared Residuals = .175037  
Standard Error of the Regression = .912967E-01

## Cochrane-Orcutt Iterative Technique EQUATION 12

Dependent Variable : TC1QTOT

Iteration	RHO
1	.84462

Final Value of RHO = .84462  
Number of Iterations = 1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	11.1241	.206158	53.9592
TIME	.368556E-01	.699521E-02	5.26869

R-Squared = .9926  
Adjusted R-Squared = .9923  
F-Statistic ( 1, 20) = 2693.74  
Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.8776  
Number of Observations = 22  
Sum of Squared Residuals = .219716E-01  
Standard Error of the Regression = .331449E-01

## Hildreth-Lu Scanning Technique EQUATION 13

Dependent Variable : TCIQTOT

Iteration	RHO	Std Error of Eqn
1	.86880	.3306E-01
Final Value of RHO =		.86880
Number of Iterations =		1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	11.3079	.260690	43.3770
TIME	.318300E-01	.846868E-02	3.75856

R-Squared = .9927  
 Adjusted R-Squared = .9923  
 F-Statistic ( 1, 20) = 2707.18  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.9279  
 Number of Observations = 22  
 Sum of Squared Residuals = .218634E-01  
 Standard Error of the Regression = .330631E-01

METODO THEIL-NAGAR  
 HILU 0.8948 TCIQTOT C TIME

## Hildreth-Lu Scanning Technique EQUATION 14

Dependent Variable : TCIQTOT

Iteration	RHO	Std Error of Eqn
1	.89480	.3314E-01
Final Value of RHO =		.89480
Number of Iterations =		1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	11.5888	.345440	33.5479
TIME	.247739E-01	.105871E-01	2.34002

R-Squared = .9926  
 Adjusted R-Squared = .9923  
 F-Statistic ( 1, 20) = 2694.12  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.9645  
 Number of Observations = 22  
 Sum of Squared Residuals = .219686E-01  
 Standard Error of the Regression = .331426E-01

STOP

## Cochrane-Orcutt Iterative Technique EQUATION 8

Dependent Variable : TCIQTOT

Iteration	RHO
1	.96132

Final Value of RHO =	.96132
Number of Iterations =	1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	12.5337	1.07342	11.6764
TIME	.155430E-01	.242669E-01	.640502

R-Squared = .9953  
 Adjusted R-Squared = .9951  
 F-Statistic ( 1, 30) = 6308.36  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 2.0216  
 Number of Observations = 32  
 Sum of Squared Residuals = .726294E-01  
 Standard Error of the Regression = .492035E-01

## Hildreth-Lu Scanning Technique EQUATION 16

Dependent Variable : TCIQTOT

Iteration	RHO	Std Error of Eqn
1	.86880	.5130E-01

Final Value of RHO =	.86880
Number of Iterations =	1

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	10.4671	.200384	52.2352
TIME	.580716E-01	.748681E-02	7.75652

R-Squared = .9949  
 Adjusted R-Squared = .9947  
 F-Statistic ( 1, 30) = 5799.92  
 Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.6771  
 Number of Observations = 32  
 Sum of Squared Residuals = .789636E-01  
 Standard Error of the Regression = .513042E-01



MODELO THEIL-NAGAR

reth-Lu Scanning Technique EQUATION 10

Dependent Variable : TCIQTOT

Iteration	RHO	Std Error of Eqn
1	.89480	.5043E-01
Final Value of RHO =	.89480	
Number of Iterations =	1	

Independent Variable	Estimated Coefficient	Standard Error	T-Statistic
C	10.6099	.261943	40.5048
TIME	.536547E-01	.917794E-02	5.84605

R-Squared = .9950

Adjusted R-Squared = .9949

F-Statistic ( 1, 30 ) = 6003.97

Durbin-Watson Statistic (Adj. for 0 Gaps) = 1.7869

Number of Observations = 32

Sum of Squared Residuals = .762933E-01

Standard Error of the Regression = .504293E-01

**APÉNDICE**

**ESTADÍSTICO**

**Cuadros y Gráficas**

## Apéndice Estadístico

**Cuadro 1.**

**PRODUCCION DE LA DIVISION V, Y DE LAS RAMAS INDUSTRIALES  
QUIMICA Y PETROQUIMICA NACIONALES DE 1960 A 1992.**

(millones de pesos a precios de 1980)

Continúa

RAMAS	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Petroquímica Básica	66	134	207	175	264	556	777	1,054	1,451	1,655	1,787	2,055	2,474	2,730	3,422
Química Básica	1,686	1,862	2,064	2,300	2,548	2,847	3,151	3,445	3,971	4,817	5,157	5,352	6,210	6,922	7,670
Abonos y fertilizantes	264	306	433	592	681	719	876	902	1,067	1,327	1,319	1,419	1,746	1,844	1,914
Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales	877	868	1,078	1,180	1,586	1,875	2,333	2,673	3,084	3,671	4,665	5,542	6,833	8,097	8,738
Otros Productos Químicos	4,071	4,483	5,176	5,279	5,962	6,467	6,767	7,701	7,703	9,051	9,359	10,751	12,093	13,667	12,391

<b>Total de la División V</b>	<b>24,203</b>	<b>22,677</b>	<b>26,039</b>	<b>30,326</b>	<b>34,836</b>	<b>38,999</b>	<b>41,357</b>	<b>44,416</b>	<b>50,060</b>	<b>55,521</b>	<b>60,463</b>	<b>68,346</b>	<b>75,947</b>	<b>88,205</b>	<b>89,082</b>
-------------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Producto Interno Bruto	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	2E+06	2E+06	2E+06	2E+06	2E+06	2E+06	2E+06	2E+06	2E+06	3E+06	3E+06	3E+06
------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Cuadro 1.**

**PRODUCCION DE LA DIVISION V, Y DE LAS RAMAS INDUSTRIALES  
QUIMICA Y PETROQUIMICA NACIONALES DE 1960 A 1992.**

(millones de pesos a precios de 1980)

1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
3,696	4,080	4,039	4,592	5,320	5,820	6,909	7,910	9,900	9,882	10,878	11,833	13,869	14,754	17,495	20,236	20,358	21,873
7,477	8,334	9,602	10,233	10,685	11,556	12,381	13,164	13,916	14,897	15,679	15,087	15,838	16,493	17,172	17,945	18,797	19,125
1,959	2,193	2,341	2,163	2,349	2,512	3,007	4,107	3,662	3,951	4,351	4,077	4,798	4,584	5,011	4,873	4,743	4,605
9,540	10,636	11,618	12,593	14,420	15,728	16,507	16,214	17,903	19,849	21,132	20,688	23,616	24,536	24,642	25,236	26,090	26,048
13,581	15,008	16,265	18,101	20,215	21,613	23,792	22,901	21,192	23,496	25,071	24,295	24,644	23,244	24,740	26,959	28,625	29,472

94,934	104,635	111,130	121,589	134,247	147,797	161,448	165,445	182,781	174,015	184,640	177,070	187,609	191,387	206,122	219,970	226,583	231,676
--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

3171404	3311459	3E+06	4E+06	4E+06	4E+06	5E+06	5E+06	5E+06	5E+06	5E+06	5E+06	5E+06	5E+06	5E+06	5E+06	5E+06	6E+06
---------	---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

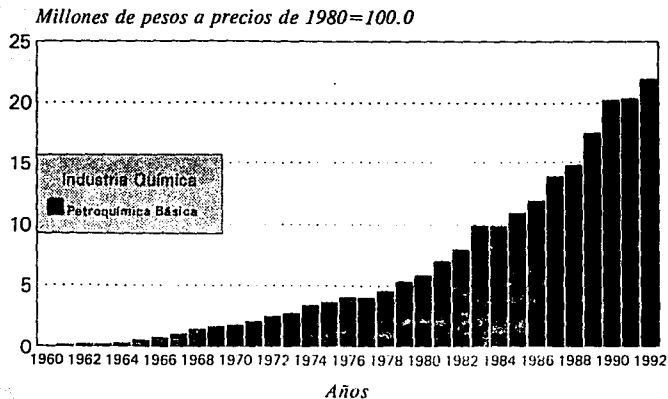
Fuente: Nafinsa, La Economía Mexicana en Cifras 1990, 11a. ed. y

Secretaría de Energía Minas e Industria Paraestatal y Comisión Petroquímica Mexicana

Petroquímica 1992, México, 1993

# Industria Petroquímica Básica

(Millones de Nuevos pesos)



Nafinsa, La Economía Mexicana en Cifras 1992, México, 1993

## Apéndice Estadístico

**Cuadro 2.**

**VARIACION PROMEDIO ANUAL DE LA DIVISION V, Y DE LAS RAMAS INDUSTRIALES QUIMICA Y PETROQUIMICA NACIONALES DE 1960 A 1992.**

RAMAS	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Petroquímica Básica	103.03	54.48	-15.46	50.86	110.61	39.75	35.65	37.67	14.06	7.98	15.00	20.39	10.35	25.35	8.01
Química Básica	10.44	12.46	9.84	10.78	11.73	10.68	9.33	15.27	21.30	7.06	3.78	16.03	11.47	10.81	-2.52
Abonos y fertilizantes	15.91	41.50	36.72	15.03	5.58	21.84	2.97	18.29	24.37	-0.60	7.58	23.04	5.61	3.80	2.87
Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales	-1.03	24.19	9.45	34.41	18.22	24.43	14.57	15.38	19.03	27.08	18.80	23.29	18.50	7.92	9.18
Otros Productos Químicos	10.12	15.46	1.99	12.94	8.47	4.64	-0.98	14.95	17.50	3.40	14.87	12.46	13.02	-9.34	9.60
<b>Total de la División V</b>	<b>-6.31</b>	<b>23.65</b>	<b>8.16</b>	<b>14.21</b>	<b>12.60</b>	<b>6.05</b>	<b>7.40</b>	<b>12.71</b>	<b>10.91</b>	<b>8.90</b>	<b>9.73</b>	<b>14.47</b>	<b>11.95</b>	<b>4.77</b>	<b>6.57</b>

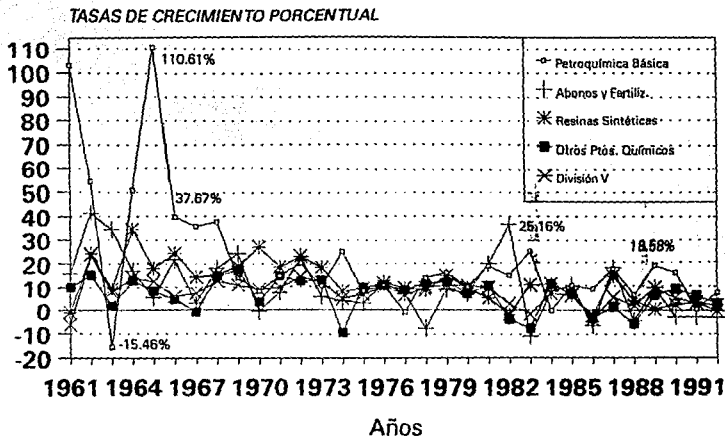
**Cuadro 2.**

**VARIACION PROMEDIO ANUAL DE LA DIVISION V, Y DE LAS RAMAS INDUSTRIALES QUIMICA Y PETROQUIMICA NACIONALES DE 1960 A 1992.**

1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	Promedio
10.39	-1.00	13.69	15.85	9.40	18.71	14.49	25.16	-0.18	10.08	8.78	17.21	6.38	18.58	15.67	0.50	7.44	22.15
11.46	15.21	6.57	4.42	8.10	7.19	6.32	5.71	7.05	5.25	-3.78	4.88	4.14	4.12	4.50	4.75	1.74	35.78
11.38	6.75	-7.60	8.60	6.94	19.71	36.58	-10.84	7.89	10.12	-6.30	17.68	-4.46	9.32	-2.75	-2.67	-2.91	10.06
11.49	9.23	8.39	14.51	9.07	4.95	-1.78	10.42	10.87	6.46	-2.10	14.16	3.89	0.43	2.41	3.34	-0.12	11.53
10.51	8.38	11.29	11.68	6.92	10.06	-3.74	-7.46	10.87	6.70	-3.10	1.44	-5.68	6.44	8.97	6.18	2.95	6.61
<b>10.11</b>	<b>6.31</b>	<b>8.42</b>	<b>10.40</b>	<b>10.09</b>	<b>9.24</b>	<b>2.48</b>	<b>-1.61</b>	<b>6.80</b>	<b>6.12</b>	<b>-3.62</b>	<b>5.42</b>	<b>2.02</b>	<b>9.26</b>	<b>5.19</b>	<b>3.00</b>	<b>2.21</b>	<b>7.48</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos del cuadro 1.

## Variación Media Anual de la División V: y Ramas de la Industria Petroquímica de 1960 a 1992



Fuente: Elaboración Propia con base en  
datos de los cuadros estadísticos 1 y 2.

Gráfica 1

Apéndice Estadístico

Cuadro 3.

**PARTICIPACION PORCENTUAL DE LA DIVISION V, Y LAS RAMAS INDUSTRIALES QUIMICA Y PETROQUIMICA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO TOTAL DE 1960 A 192.**

Continúa

RAMAS	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Petroquímica Básica	0 01%	0 01%	0 02%	0 01%	0 02%	0 03%	0 04%	0 05%	0 07%	0 08%	0 08%	0 08%	0 09%	0 10%	0 11%	0 12%
Química Básica	0 13%	0 14%	0 15%	0 16%	0 16%	0 16%	0 17%	0 18%	0 19%	0 22%	0 22%	0 22%	0 24%	0 24%	0 26%	0 24%
Abonos y fertilizantes	0 02%	0 02%	0 03%	0 04%	0 04%	0 04%	0 05%	0 05%	0 05%	0 06%	0 06%	0 06%	0 07%	0 07%	0 06%	0 06%
Resinas Sintéticas y Fibras Artificiales	0 07%	0 07%	0 08%	0 08%	0 10%	0 11%	0 13%	0 14%	0 15%	0 17%	0 20%	0 23%	0 26%	0 29%	0 29%	0 30%
Otros Productos Químicos	0 33%	0 34%	0 38%	0 36%	0 37%	0 37%	0 37%	0 35%	0 36%	0 41%	0 40%	0 44%	0 46%	0 48%	0 41%	0 43%
<b>Total de la División V</b>	<b>1.83%</b>	<b>1.74%</b>	<b>2.05%</b>	<b>2.07%</b>	<b>2.13%</b>	<b>2.26%</b>	<b>2.25%</b>	<b>2.29%</b>	<b>2.36%</b>	<b>2.53%</b>	<b>2.58%</b>	<b>2.73%</b>	<b>2.89%</b>	<b>3.00%</b>	<b>2.97%</b>	<b>2.89%</b>
Producto Interno Bruto	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%

Cuadro 3.

**PARTICIPACION PORCENTUAL DE LA DIVISION V, Y LAS RAMAS INDUSTRIALES QUIMICA Y PETROQUIMICA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO TOTAL DE 1960 A 192.**

1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	Promedio
0 12%	0 12%	0 12%	0 13%	0 13%	0 14%	0 16%	0 21%	0 21%	0 22%	0 25%	0 29%	0 30%	0 35%	0 39%	0 37%	0 39%	0 15%
0 25%	0 28%	0 27%	0 26%	0 26%	0 25%	0 27%	0 30%	0 31%	0 32%	0 32%	0 33%	0 34%	0 34%	0 34%	0 35%	0 34%	0 29%
0 07%	0 07%	0 06%	0 06%	0 06%	0 06%	0 09%	0 08%	0 08%	0 09%	0 09%	0 10%	0 09%	0 10%	0 09%	0 09%	0 08%	0 06%
0 32%	0 34%	0 34%	0 35%	0 35%	0 34%	0 34%	0 39%	0 41%	0 43%	0 44%	0 49%	0 50%	0 49%	0 48%	0 48%	0 47%	0 29%
0 45%	0 48%	0 49%	0 49%	0 48%	0 49%	0 47%	0 46%	0 49%	0 51%	0 51%	0 51%	0 48%	0 49%	0 51%	0 53%	0 53%	0 44%
<b>3.18%</b>	<b>3.25%</b>	<b>3.28%</b>	<b>3.28%</b>	<b>3.31%</b>	<b>3.32%</b>	<b>3.42%</b>	<b>3.52%</b>	<b>3.63%</b>	<b>3.75%</b>	<b>3.76%</b>	<b>2.89%</b>	<b>3.93%</b>	<b>4.15%</b>	<b>4.18%</b>	<b>4.18%</b>	<b>4.16%</b>	<b>3.06%</b>
100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%	100 00%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del cuadro 1 y de Nafinsa.

La Economía Mexicana en Cifras 1992 México, 1993

Apéndice Estadístico

Cuadro 4.

Participación de la DIVISION V: Sustancias Químicas, Derivados del petróleo, productos de caucho y plástico en el Producto Interno Bruto, del Sector Industrial y de la Industria Manufacturera de 1970 - 1992. (En miles de nuevos pesos de 1980).

Años	P.I.B.	Sector Industrial	Industria Manufacturera	División V	Petroquímica Básica	Participación porcentual (%) de la División V y la Petroquímica Básica						
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(d/a)	(d/b)	(d/c)	(e/a)	(e/b)	(e/c)	(e/d)
1970	2,340,751	598,276 97	539,125	60,463	1,787	2.58%	10.11%	11.22%	0.08%	0.30%	0.33%	2.96%
1971	2,428,821	620,491.34	554,663	66,346	2,055	2.73%	10.69%	11.96%	0.08%	0.33%	0.37%	3.10%
1972	2,628,684	677,207.03	602,412	75,947	2,474	2.89%	11.21%	12.61%	0.09%	0.37%	0.41%	3.26%
1973	2,835,328	775,389.98	657,041	85,026	2,730	3.00%	10.97%	12.94%	0.10%	0.35%	0.42%	3.21%
1974	2,999,120	931,576.85	690,245	89,082	3,422	2.97%	9.56%	12.91%	0.11%	0.37%	0.50%	3.84%
1975	3,171,404	922,192.08	718,927	94,934	3,696	2.99%	10.29%	13.20%	0.12%	0.40%	0.51%	3.89%
1976	3,311,499	965,190.30	750,755	104,535	4,080	3.16%	10.61%	13.92%	0.12%	0.41%	0.54%	3.90%
1977	3,423,780	1,112,191.72	772,528	111,130	4,039	3.25%	9.99%	14.39%	0.12%	0.36%	0.52%	3.63%
1978	3,730,446	1,115,192.47	847,907	121,599	4,592	3.26%	10.90%	14.34%	0.12%	0.41%	0.54%	3.78%
1979	4,092,231	1,289,084.33	934,544	134,247	5,320	3.28%	10.41%	14.35%	0.13%	0.41%	0.57%	3.96%
1980	4,470,077	1,594,615.00	988,900	147,797	5,820	3.31%	9.27%	14.95%	0.13%	0.36%	0.59%	3.94%
1981	4,862,219	1,552,585.71	1,052,660	161,448	6,909	3.32%	10.40%	15.34%	0.14%	0.44%	0.66%	4.28%
1982	4,831,689	1,507,160.11	1,023,611	165,445	7,910	3.42%	10.98%	16.16%	0.16%	0.52%	0.77%	4.78%
1983	4,628,937	1,557,447.22	943,549	162,781	9,900	3.52%	10.45%	17.25%	0.21%	0.64%	1.05%	6.08%
1984	4,796,050	1,604,574.67	990,856	174,015	9,882	3.63%	10.84%	17.56%	0.21%	0.62%	1.00%	5.68%
1985	4,920,430	1,640,282.44	1,061,109	184,660	10,878	3.75%	11.26%	17.57%	0.22%	0.66%	1.03%	5.99%
1986	4,735,721	1,602,958.04	995,848	177,970	11,833	3.76%	11.10%	17.87%	0.25%	0.74%	1.19%	6.65%
1987	4,817,733	1,708,313.47	1,024,736	187,609	13,869	3.88%	10.98%	18.31%	0.29%	0.81%	1.35%	7.39%
1988	4,883,679	1,694,961.98	1,058,959	191,397	14,754	3.92%	11.29%	18.07%	0.30%	0.87%	1.39%	7.71%
1989	5,048,950	1,774,609.64	1,135,087	209,122	17,495	4.14%	11.78%	18.42%	0.35%	0.99%	1.54%	8.37%
1990	5,276,684	1,846,397.32	1,203,924	219,970	20,236	4.17%	11.91%	18.27%	0.38%	1.10%	1.68%	9.20%
1991	5,466,560	1,949,819.91	1,252,245	226,563	20,358	4.14%	11.62%	18.09%	0.37%	1.04%	1.63%	8.99%
1992	5,612,922	2,015,305.04	1,274,593	231,576	21,873	4.13%	11.49%	18.17%	0.39%	1.09%	1.72%	9.45%

Fuente: Nafinsa. La Economía Mexicana en Cifras 1990, 11a. ed., pp. 154 y 155; y La Economía Mexicana en Cifras 1992, 13a. ed., pp. 33 y 34.

Tasas Medias de Crecimiento de las cifras presentadas de 1970 a 1992.

4.06%	5.68%	3.99%	6.29%	12.06%	2.15%	0.59%	2.22%	7.69%	6.04%	7.76%	5.42%
-------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

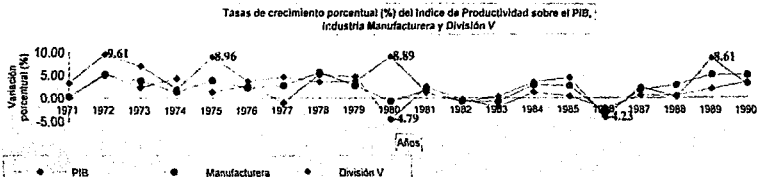


Cuadro 4b.

Índice de productividad y Variación Promedio Anual del Producto Interno Bruto,  
Industria Manufacturera y División V: Sustancias Químicas, productos de caucho y  
plástico. (con un índice de 1980=100.0)

Año	Índice de Productividad (%)	Variación Anual (%)	Industria Manufacturera	Variación Anual (%)	División V: Sust. Quím.	Variación Anual (%)
1970	100.0	—	100.0	—	100.0	—
1971	100.2	0.19	100.2	0.21	103.2	3.24
1972	105.4	5.23	105.3	5.11	113.2	9.61
1973	107.9	2.34	109.3	3.74	121.0	6.91
1974	112.5	4.29	110.7	1.32	123.4	2.01
1975	113.9	1.26	115.0	3.64	134.5	8.96
1976	117.0	2.71	117.5	2.18	139.3	3.61
1977	115.9	-0.99	120.6	2.65	145.7	4.54
1978	121.7	5.04	127.3	5.54	150.6	3.41
1979	127.2	4.53	130.6	2.62	155.9	3.50
1980	121.1	-4.79	129.7	-0.69	169.8	8.89
1981	124.0	2.37	131.8	1.62	171.7	1.14
1982	123.6	-0.32	130.8	-0.72	170.2	-0.86
1983	121.2	-1.97	129.9	-0.75	170.8	0.35
1984	122.7	1.26	133.6	2.89	176.8	3.46
1985	123.2	0.38	137.3	2.75	184.6	4.44
1986	120.3	-2.35	132.6	-3.41	176.8	-4.23
1987	121.0	0.61	135.0	1.80	181.2	2.51
1988	121.7	0.57	139.0	2.93	181.6	0.18
1989	124.2	2.05	146.2	5.17	197.2	8.61
1990	128.5	3.51	153.7	5.15	203.2	3.03
T.M.C. (%) 70-90	2.5%		4.4%		7.3%	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Nafinsa. La Economía Mexicana en cifras, 1990 y 1992.



**Cuadro 5a.**  
**Industria Petroquímica Mexicana de 1980 a 1993**  
**(miles de toneladas).**

Años	Capacidad Instalada	Producción	Importaciones	Exportaciones	Balanza Comercial	Consumo Aparente	Inversión Actual (miles de US)	Inversión (miles de US)
1975	6,171	5,063	1,107	69	-1,038	6,101	76,981	
1980	11,447	8,624	1,727	950	-777	9,602	203,072	126,091
1981	14,008	10,703	1,973	1,040	-934	11,636	235,066	31,994
1982	17,606	12,141	1,547	1,263	-284	12,425	268,000	33,635
1983	17,958	13,066	1,195	1,560	365	12,701	277,168	8,168
1984	18,796	13,560	1,566	1,439	-128	13,688	286,243	9,076
1985	20,013	14,790	2,014	1,263	-751	15,541	295,263	9,019
1986	20,384	16,081	1,641	1,564	-78	16,159	302,979	7,717
1987	20,925	17,881	1,667	1,609	-58	17,938	306,413	3,433
1988	21,635	18,986	1,311	1,922	551	18,435	312,453	6,041
1989	22,863	20,027	1,426	2,370	944	19,083	TMC (%)=11.38%	
1990	24,008	21,327	1,473	3,096	1,624	19,703	1,171,562	11,717,562
1991	25,508	22,118	1,949	3,214	1,266	20,853	1,172,666	11,037,336
1992	25,943	21,962	2,437	3,888	1,452	20,511	1,173,985	12,191,131
1993	25,688	20,765	3,385	3,529	144	20,621	1,174,339	954,283

Fuente: SEMIP, Comisión Petroquímica Mexicana, Petroquímica, (véanse números)

TMC (%)=0.09%

**Cuadro 5b.**  
**Tasa Anual de Crecimiento porcentual (%) de la Industria**  
**Petroquímica Mexicana de 1980 a 1993**  
**(miles de toneladas).**

Años	Capacidad Instalada	Producción	Importaciones	Exportaciones	Balanza Comercial	Consumo Aparente	Inversión	Aprovechamiento de la Cap. Inst.	Nivel de Exportaciones	Dependencia Externa
1980	13.2%	11.8%	9.3%	68.6%	-5.6%	9.5%	21.4%	82.1%	1.4%	16.1%
1981	22.4%	21.3%	14.3%	9.5%	20.1%	21.2%	-74.6%	77.1%	10.8%	16.0%
1982	25.7%	13.4%	-21.6%	21.5%	-69.6%	6.6%	6.1%	76.4%	9.1%	17.0%
1983	2.0%	7.6%	-22.8%	23.5%	-228.6%	2.2%	-75.9%	69.0%	10.4%	12.5%
1984	4.7%	3.8%	31.1%	-7.8%	-134.9%	7.8%	11.1%	72.8%	11.9%	9.4%
1985	6.5%	9.1%	28.6%	-12.2%	488.0%	13.5%	-0.6%	72.1%	10.6%	11.4%
1986	1.9%	8.7%	-18.5%	23.8%	-89.7%	4.0%	-14.4%	73.9%	8.5%	13.0%
1987	2.7%	11.2%	1.6%	2.9%	-24.9%	11.0%	-55.5%	78.9%	9.7%	10.2%
1988	3.4%	6.2%	-17.8%	19.5%	-1045.1%	2.6%	75.9%	85.5%	9.0%	9.3%
1989	4.8%	5.5%	4.0%	23.3%	71.4%	3.5%	---	87.8%	10.1%	7.4%
1990	5.9%	6.5%	3.3%	30.6%	71.9%	3.3%	---	88.4%	11.8%	7.5%
1991	6.2%	3.7%	32.3%	3.8%	-22.0%	5.8%	-5.8%	88.6%	14.5%	7.5%
1992	1.9%	-0.7%	25.1%	21.0%	14.7%	-1.8%	10.5%	86.7%	14.5%	5.3%
1993	-1.2%	-5.5%	38.9%	-9.2%	-90.1%	0.5%	-21.7%	84.5%	17.7%	11.9%
TMC (%) 80-9	6.4%	6.8%	5.3%	10.6%	---	6.1%	7.0%	0.2%	21.8%	-3.2%
TMC (%) 80-9	7.8%	9.2%*	2%*	17.9%*	---	7.6%*	---	1.4%*	8.7%*	-5.7%*

Fuente: Elaboración propia con base en el cuadro 5a

Nota: \* muestra los cálculos de la tasa instantánea de crecimiento

Cuadro 6.

**PRODUCCION DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1970 - 1980.****Productos Petroquímicos Seleccionados ( Toneladas ).**

Producto	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Acronitrilo	0	10,961	17,307	18,931	22,015	19,946	22,035	19,000	19,000	23,000	54,256
Acetaldehído	16,569	19,632	30,642	26,002	25,947	31,763	46,565	44,000	45,000	40,000	47,562
Amoniaco	491,138	482,879	527,974	552,701	546,344	824,584	884,738	944,000	1,579,000	1,653,000	1,883,176
Benceno	77,418	74,637	61,754	81,951	97,123	90,008	99,220	74,000	79,000	71,000	79,284
Butadieno	0	0	0	0	0	22,037	18,640	23,000	18,000	17,000	17,047
Cloruro de Vinilo	18,767	21,119	16,091	16,117	50,250	44,635	60,159	56,000	56,000	56,000	62,470
Dodecibenceno	49,456	47,563	53,334	48,721	60,062	72,395	63,134	62,000	62,000	63,000	55,438
Etano	105,925	112,098	158,629	246,476	0	324,369	0	0	0	0	632,219
Etileno	50,749	68,736	82,574	166,090	177,700	213,031	227,885	230,000	258,000	343,000	365,530
Heptano	5,155	3,723	3,753	4,507	0	6,575	0	0	0	0	6,979
Hexano	13,773	15,193	18,545	19,719	0	25,745	0	0	0	0	60,093
Isopropanol	3,008	9,188	7,107	7,527	11,785	7,759	3,605	4,000	1,000	1,000	12,556
Metanol	19,458	17,449	22,457	26,475	30,026	31,591	32,229	33,000	103,000	173,581	173,581
Negro de Humo	24,935	27,800	30,000	37,223	40,029	36,399	43,848	51,723	72,791	85,442	73,627
Ortoxileno	13,832	14,241	13,587	14,494	17,382	14,653	19,000	14,000	17,000	18,000	16,088
Paraxileno	0	0	0	5,150	33,431	32,021	39,000	35,000	37,000	36,000	39,227
Poliétileno de Alta Densidad	0	0	0	0	0	0	0	0	3,000	58,000	66,853
Poliétileno de Baja Densidad	25,722	35,603	65,245	86,718	89,258	99,287	93,705	95,000	96,000	96,000	91,424
Propileno	46,337	70,601	83,338	85,491	92,338	93,099	113,635	137,000	136,000	160,000	138,913
Tolueno	88,779	92,914	83,586	100,707	118,508	116,000	132,335	116,000	124,000	108,000	124,884
Xileno	41,680	44,277	40,217	48,758	57,133	52,132	66,381	62,000	76,000	66,000	77,000

Petroq. Básica	149,788	159,814	210,927	307,925	40,029	393,108	43848	51723	72791	85442	772,919
----------------	---------	---------	---------	---------	--------	---------	-------	-------	-------	-------	---------

Petroq. Secundana	829,392	865,734	915,487	1,091,817	1,169,985	1,489,054	1,633,059	1,668,000	2,428,000	2,843,641	2,912,710
-------------------	---------	---------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Petroq. Nacional	1,002,702	1,168,614	1,316,120	1,603,756	1,469,251	2,157,938	1,966,110	1,899,723	2,783,791	3,055,003	4,076,178
------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Fuente: Petroquímica (varios años). Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi,  
Avance Estadístico de la Industria Química  
Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana , 1977, I.M.P.

Nota: En la Petroquímica Básica y Secundana comprenden los productos de acuerdo a la clasificación publicada en el diario oficial el 17 de agosto de 1992. Y la Petroquímica Nacional es la suma de los productos aquí seleccionados

Cuadro 6.

**PRODUCCION DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1981 - 1992.****Productos Petroquímicos Seleccionados ( Toneladas ).**

Producto	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Acrolonitrilo	54,033	52,728	55,381	49,440	48,830	53,637	57,770	61,241	64,664	122,275	154,886	166,207
Acetaldehído	122,247	149,055	152,914	146,754	144,653	136,489	157,614	156,380	160,761	190,482	267,685	274,936
Amoniaco	2,183,157	2,469,336	2,354,560	2,156,460	2,261,287	1,948,530	2,121,471	2,514,656	2,554,932	2,632,204	2,702,402	2,677,769
Benceno	76,505	96,024	138,794	156,337	178,372	224,470	281,813	270,965	291,109	319,778	337,885	352,787
Butadieno	12,661	14,613	18,519	20,101	18,185	17,948	21,168	12,313	20,921	20,562	10,620	31,218
Cloruro de Vinilo	56,899	79,384	134,357	131,516	107,751	141,295	178,808	175,002	193,649	230,733	97,443	224,377
Dodecibenceno	59,533	61,811	56,589	51,085	61,476	103,405	98,356	111,315	128,387	117,084	114,516	61,844
Elano	1,337,406	1,550,312	1,637,894	1,573,781	1,909,395	2,550,357	2,518,462	2,927,194	2,942,864	3,247,271	3,553,571	3,892,301
Etileno	378,295	395,808	645,086	642,664	670,273	767,188	804,358	915,330	1,187,674	1,369,844	1,364,741	1,481,670
Heptano	7,217	6,015	5,776	8,789	9,845	12,831	8,434	7,425	10,290	9,941	20,344	14,114
Hexano	65,637	75,814	64,362	94,678	97,951	101,046	97,640	69,756	89,089	89,670	105,810	82,242
Isopropanol	15,639	10,895	11,909	14,128	14,495	11,025	16,851	13,630	18,488	19,315	18,477	15,897
Metanol	179,667	191,321	205,585	196,846	192,210	182,285	190,808	200,666	207,606	210,494	213,280	200,136
Negro de Humo	77,097	81,282	85,744	100,453	116,494	108,999	118,697	136,900	236,997	252,179	183,465	168,747
Ortoxileno	16,720	15,792	38,599	42,775	44,493	41,539	68,132	67,568	69,839	75,285	62,706	67,334
Paraxileno	38,379	36,068	115,688	136,673	109,778	122,545	187,191	183,232	222,112	226,064	228,927	224,185
Polietileno de Alta Densidad	78,058	78,237	82,202	76,289	67,815	69,075	76,992	81,717	97,134	175,674	212,764	220,107
Polietileno de Baja Densidad	91,243	93,344	86,294	133,520	159,896	242,186	275,108	317,101	340,101	347,803	337,211	354,817
Propileno	196,238	157,636	199,718	208,108	206,705	231,709	257,836	281,276	294,897	362,665	384,880	344,005
Tolueno	131,628	138,089	222,560	215,902	229,084	237,995	312,985	309,266	344,443	367,816	401,486	399,951
Xileno	86,637	99,214	197,173	225,130	246,815	231,183	312,768	321,590	390,953	409,497	415,042	386,861
<b>Petroq. Básica</b>	<b>1,487,317</b>	<b>1,713,423</b>	<b>1,793,778</b>	<b>1,777,701</b>	<b>2,133,785</b>	<b>2,773,233</b>	<b>2,744,233</b>	<b>3,141,278</b>	<b>3,279,240</b>	<b>3,580,061</b>	<b>3,863,190</b>	<b>3,857,404</b>
<b>Petroq. Secundaria</b>	<b>3,259,687</b>	<b>3,613,899</b>	<b>4,127,282</b>	<b>4,000,996</b>	<b>4,148,202</b>	<b>4,005,392</b>	<b>4,568,718</b>	<b>5,077,262</b>	<b>5,884,486</b>	<b>6,994,206</b>	<b>6,101,972</b>	<b>6,165,910</b>
<b>Petroq. Nacional</b>	<b>5,224,856</b>	<b>5,852,773</b>	<b>6,502,704</b>	<b>6,381,429</b>	<b>6,886,804</b>	<b>7,535,767</b>	<b>8,163,430</b>	<b>9,134,923</b>	<b>9,887,108</b>	<b>10,796,636</b>	<b>11,681,148</b>	<b>11,341,239</b>

Fuente: Petroquímica (varios años), Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi;  
Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ;  
Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana 1977, I.M.P.

Nota: En la Petroquímica Básica y Secundaria comprenden los productos de acuerdo a la clasificación publicada en el diario oficial el 17 de agosto de 1992. Y la Petroquímica Nacional es la suma de los productos aquí seleccionados.

Cuadro 7.

## CAPACIDAD INSTALADA DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1970 - 1980.

## Productos Petroquimicos Seleccionados (Toneladas).

Producto	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Acetonitrilo				24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	74,000	74,000
Acetaldehido				44,000	44,000	44,000	51,000	58,000	62,000	59,000	144,000
Amonaco				613,000	613,000	908,000	908,000	1,351,000	2,100,000	2,100,000	2,073,000
Benceno				116,600	116,600	124,250	124,250	124,250	124,250	124,250	124,250
Butadieno				0	0	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000
Cloruro de Vinilo				89,500	89,500	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
Dodcibenceno				46,000	46,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Eilano				354,000	354,000	365,000	0	0	0	0	1,370,200
Etileno				253,000	253,000	250,420	250,000	260,000	445,000	432,420	432,420
Heptano				10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Hexano				20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Isopropanol				24,000	24,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Metanol				21,500	21,500	33,000	33,000	33,000	171,500	171,500	171,500
Negro de Humo				0	45,000	45,000	70,000	110,000	110,000	110,000	110,000
Ortoxileno				11,200	11,200	11,252	11,252	11,252	11,252	11,252	11,252
Paraxileno				40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
Polieltieno de Alta Densidad				0	0	38,086	38,000	45,000	58,000	73,000	92,896
Polieltieno de Baja Densidad				99,000	99,000	69,000	69,000	69,000	69,000	69,000	69,000
Propileno				0	0	141,000	154,000	154,000	154,000	180,000	324,000
Tolueno				100,000	100,000	118,500	118,500	118,500	118,500	100,000	100,000
Xileno				38,000	38,000	57,000	57,000	57,000	57,000	40,812	40,812

Petroq. Básica	0	0	0	384,000	429,000	440,000	100000	140000	140000	140000	1,510,200
----------------	---	---	---	---------	---------	---------	--------	--------	--------	--------	-----------

Petroq. Secundana	0	0	0	1,193,300	1,193,300	1,735,622	1,758,102	2,203,002	3,276,502	3,255,034	3,372,034
-------------------	---	---	---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Petroq. Nacional	0	0	0	1,903,800	1,948,800	2,463,608	2,155,102	2,654,002	3,745,502	3,785,034	5,377,130
------------------	---	---	---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Fuente: Petroquímica (varios años), Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi, Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ, Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana, 1977, I.M.P.

Nota: En la Petroquímica Básica y Secundana comprenden los productos de acuerdo a la clasificación publicada en el diario oficial el 17 de agosto de 1992. Y la Petroquímica Nacional es la suma de los productos aquí seleccionados.

Cuadro 7.

## CAPACIDAD INSTALADA DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1981 - 1992.

Productos Petroquímicos Seleccionados ( Toneladas ).

Producto	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Acrlonitrilo	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	124,000	124,000	174,000	174,000
Acetaldehido	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	294,000	294,000	29,400
Amoniac	2,891,000	2,891,000	2,903,000	2,903,000	2,891,000	2,891,000	2,812,000	2,812,000	2,812,000	2,812,000	2,812,000	2,812,000
Benzol	124,250	399,250	399,250	399,250	399,250	399,250	399,250	399,250	399,250	399,250	399,250	399,250
Butadieno	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000
Cloruro de Vinil.	70,000	270,000	270,000	270,000	270,000	270,000	270,000	270,000	270,000	270,000	270,000	270,000
Dodulobenceno	30,000	30,000	30,000	68,100	138,100	138,100	138,100	138,100	138,100	128,100	101,600	101,600
Etano	2,148,400	2,148,400	2,148,400	2,148,400	2,926,600	3,070,600	2,926,600	3,070,600	3,070,600	3,070,600	3,848,800	3,848,800
Etileno	432,420	932,420	932,420	932,420	932,420	918,420	918,420	918,420	1,418,420	1,391,210	1,391,210	1,391,210
Heptano	10,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000
Hexano	20,000	55,000	55,000	132,800	132,800	132,800	132,800	132,800	132,800	132,800	132,800	132,800
Isopropanol	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Metanol	171,500	171,500	171,500	171,500	171,500	171,500	171,500	171,500	171,500	171,500	171,500	171,500
Negro de Humo	166,000	166,000	166,000	166,000	166,000	166,000	166,000	166,000	750,000	359,000	359,000	359,000
Ortoxileno	11,252	66,252	66,252	66,252	66,250	66,250	66,250	66,250	66,250	66,250	66,250	66,250
Paraxileno	40,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000	280,000
Polieltieno de Alta Densidad	96,747	103,475	145,937	102,923	124,266	164,557	184,355	155,000				
Polieltieno de Baja Densidad	69,000	69,000	69,000	149,000	229,000	309,000	309,000	309,000				
Propileno	324,000	3,509,000	350,900	360,300	360,300	360,300	360,300	360,300	387,200	387,200	387,200	387,200
Tolueno	100,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000	465,000
Xileno	400,612	400,612	400,612	400,610	400,610	400,610	400,610	400,610	400,610	400,610	400,610	400,610

Petroq. Básica	2,344,400	2,390,400	2,390,400	2,488,200	3,248,400	3,390,400	3,268,400	3,990,400	3,974,400	3,683,400	4,361,600	4,361,600
----------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Petroq. Secundaria	4,530,034	9,170,034	6,023,934	6,033,332	6,007,330	6,007,330	6,928,330	5,928,330	6,458,230	6,428,020	6,428,020	6,428,020
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Petroq. Nacional	7,393,181	12,265,999	9,162,271	9,324,555	10,248,096	10,512,387	10,309,225	10,423,830	11,120,730	10,852,520	11,644,220	11,379,620
------------------	-----------	------------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Fuente: Petroquímica (varios años), Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi;  
Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ;  
Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana, 1977, I.M.P.

Nota: En la Petroquímica Básica y Secundaria comprenden los productos de acuerdo a la clasificación publicada en el diario oficial el 17 de agosto de 1992. Y la Petroquímica Nacional es la suma de los productos aquí seleccionados

# FALLA DE ORIGEN

Cuadro 8.

**CONSUMO APARENTE DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1970 - 1980.****Productos Petroquimicos Seleccionados (Toneladas).**

Producto	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Acetonitrilo	7,786	14,970	15,569	21,249	26,870	30,051	37,777	45,000	43,000	57,000	62,812
Acetaldehido	37,312	45,802	54,602	40,489	35,985	40,917	50,678	58,000	62,000	59,000	106,721
Amoniaco	565,384	598,197	728,039	795,668	792,814	889,273	950,218	914,000	909,000	100,600	1,173,093
Formeno	35,501	23,713	34,804	57,020	90,420	91,754	103,880	95,000	98,000	91,000	93,754
Glutadico	27,347	27,740	31,240	32,818	35,091	36,070	46,099	42,000	58,000	51,000	71,867
Cloruro de Vinilo	34,094	44,752	55,236	46,199	56,350	54,715	78,919	75,000	113,000	119,000	157,915
Dodecabenceno	48,729	46,859	53,332	54,424	64,105	75,317	68,002	88,000	77,000	94,000	96,762
Etano	105,925	112,098	158,629	246,476		324,389					632,215
Etileno	50,749	83,137	128,332	161,203	200,508	211,293	226,186	230,000	258,000	317,748	322,712
Heptano	5,155	3,723	3,753	4,507		6,575					6,375
Hexano	13,773	16,191	18,545	19,719		27,745					60,093
Isopropanol	7,264	8,529	12,848	13,446	15,002	13,537	3,605	4,000	1,000	1,000	30,591
Metanol	19,516	17,509	22,460	26,438	30,144	37,626	70,799	69,000	88,000	97,000	128,610
Negro de Humo	26,781	18,139	30,476	37,552	37,903	39,086	49,314	52,764	66,900	49,122	63,384
Ortoxielno				19,620	20,520	21,553	23,000	21,000	29,000	26,000	28,378
Paraxileno				5,150	16,072	33,826	84,000	94,000	80,000	118,000	133,706
Pobetileno de Alta Densidad	14,748	19,825	25,865	30,469	27,753	36,086	38,387	45,000	59,000	73,000	92,896
Pobetileno de Baja Densidad	51,384	58,379	71,282	78,398	110,697	102,339	107,354	136,000	158,000	163,000	216,853
Propileno	46,337	70,601	83,338	95,491	92,338	98,702	118,635	139,982	138,873	160,148	156,946
Tolueno	82,482	84,913	82,483	102,176	137,838	122,628	141,441	129,000	148,000	149,000	161,499
Xileno	17,114	15,086	18,740	33,137	72,387	63,336	82,642	73,000	82,000	89,000	90,000
<b>Petroquimica Basica</b>	<b>161,634</b>	<b>149,153</b>	<b>211,403</b>	<b>308,254</b>	<b>37,903</b>	<b>397,795</b>	<b>493,14</b>	<b>527,64</b>	<b>69,900</b>	<b>49,122</b>	<b>762,487</b>
<b>Petroq Secundaria</b>	<b>844,430</b>	<b>928,896</b>	<b>1,129,436</b>	<b>1,329,721</b>	<b>1,484,032</b>	<b>1,605,561</b>	<b>1,853,550</b>	<b>1,806,982</b>	<b>1,848,973</b>	<b>1,199,497</b>	<b>2,361,565</b>
<b>Petroq Nacional</b>	<b>1,197,381</b>	<b>1,207,565</b>	<b>1,629,593</b>	<b>1,922,648</b>	<b>1,858,697</b>	<b>2,356,718</b>	<b>2,287,986</b>	<b>2,310,746</b>	<b>2,468,873</b>	<b>1,814,619</b>	<b>3,887,783</b>

Fuente: Petroquimica (varios años), Comision Petroquimica Mexicana y Secohi, Anuario Estadistico de la Industria Quimica (varios años), ANIQ, Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquimica Mexicana, 1977, I.M.P.

Nota: En la Petroquimica Basica y Secundaria comprenden los productos de acuerdo a la clasificacion publicada en el diario oficial el 17 de agosto de 1992 Y la Petroquimica Nacional es la suma de los productos aqui seleccionados

FALLA DE ORIGEN

Cuadro 8.

**CONSUMO APARENTE DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1981 - 1992.**

Productos Petroquímicos Seleccionados (Toneladas).

Producto	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Acrolinifilo	73,721	70,562	87,488	83,511	111,146	109,051	123,356	128,267		107,381	158,877	161,017
Acetaldehido	128,138	164,057	211,969	223,980	233,734	194,152	234,228	221,791		193,809	264,283	274,939
Amoníaco	4,481,174	1,634,702	1,610,736	1,716,380	2,069,205	1,831,075	2,128,524	2,092,485	2,251,117	2,116,473	2,193,662	1,908,498
Benceno	97,149	108,273	135,803	112,860	170,682	224,491	277,369	273,120	286,488	315,708	337,887	313,621
Butadieno	88,641	75,000	94,699	104,389	160,960	126,077	118,395	113,713	110,801	92,042	70,125	93,274
Cloruro de Vinilo	149,871	163,084	233,158	270,183	290,640	274,730	313,959	305,802		319,557	355,997	427,264
Dodecácarbenceno	92,352	111,101	109,700	100,359	104,514	111,777	111,266	125,315				
Etiann	1,337,466	1,550,312	1,637,894	1,573,781	1,909,395	2,550,357	2,518,462	2,927,194	2,942,864	3,247,271	3,553,571	3,592,391
Etileno	393,611	463,341	588,888	594,045	803,707	741,172	800,684	856,887	1,108,003	1,198,790	1,213,838	1,321,206
Heptano	7,217	6,015	5,776	8,789	9,945	12,831	9,434	7,425	10,290	9,941	20,344	14,114
Hexano	85,637	75,814	64,362	93,635	96,904	100,919	97,640	69,756				
Isopropanol	30,784	48,237	53,823	82,191	72,288	50,135	53,926	56,642				
Metanol	135,618	153,035	150,573	169,349	192,288	190,185	207,916	221,296	230,221	232,413	245,613	244,103
Negro de Humo	71,655	78,854	71,945	63,712	81,234	75,311	62,259	71,000	236,997	252,179	183,485	168,747
Ortoxileno	28,865	26,622	41,701	26,075	47,985	53,111	83,327	78,962	84,138	78,109	73,007	73,459
Paraxileno	186,376	175,340	243,560	261,574	305,516	265,817	305,929	311,332	240,411	228,888	234,727	230,310
Poliétileno de Alta Densidad	96,747	103,475	145,937	182,923	124,266	164,557	184,395	87,212				
Poliétileno de Baja Densidad	258,427	255,138	267,127	224,300	318,406	326,221	345,826	345,001				
Propileno	185,076	198,642	231,756	243,450	232,967	257,769	279,764	300,959	373,486	362,666	385,666	413,792
Tolueno	154,456	149,881	222,560	245,198	278,909	288,482	323,914	312,626	351,472	372,438	416,300	414,803
Xileno			225,130	246,815	231,183	312,766		321,590	396,583	409,671	418,326	395,311
Petroq. Básica	1,481,915	1,707,995	1,779,877	1,739,817	2,087,478	2,739,418	2,647,796	3,075,376	3,190,161	3,606,391	3,757,380	3,776,162
Petroq. Secundaria	2,650,968	2,984,836	3,320,276	3,725,450	4,308,935	4,199,342	4,838,578	4,882,950	5,438,714	5,409,199	5,588,951	5,408,477
Petroq. Nacional	4,562,921	5,608,485	6,209,455	6,532,814	7,661,417	8,169,383	8,693,329	9,228,355	8,626,865	9,539,337	10,121,088	10,046,858

Fuente: Petroquímica (varios años), Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi;  
Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ;  
Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana, 1977, I.M.P.

Nota: En la Petroquímica Básica y Secundaria comprenden los productos de acuerdo a la clasificación publicada en el diario oficial el 17 de agosto de 1992. Y la Petroquímica Nacional es la suma de los productos aquí seleccionados.



Cuadro 9.

## EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1970 - 1980.

Productos Petroquímicos Seleccionados (Toneladas).

Producto	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Acrlonitrilo	0	2,082	1,738	1,050	0	507	0	0	0	0	0
Acetaldehido	0	0	0	0	0	507	0	0	0	0	100,000
Amoniaco	0	325	5,625	3,271	498	37,828	0	0	0	0	710,100
Benceno	41,918	51,003	37,614	26,329	12,629	0	2,339	0	0	0	0
Butadieno	0	0	0	0	0	7,489	0	0	0	0	0
Cloruro de Vinilo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dodecibenceno	1,058	904	2	1,000	0	0	0	0	0	0	0
Etano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etileno	0	0	0	4,887	0	1,758	1,699	0	0	25,252	42,818
Heptano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hexano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isopropanol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metanol	0	0	0	89	0	0	0	0	30,773	77,496	45,100
Negro de Humo	0	11,360	1,376	789	3,530	616	77	3,095	8,402	17,458	11,832
Ortoxileno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paraxileno	0	0	0	0	17,359	0	0	0	0	0	0
Poliétileno de Alta Densidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poliétileno de Baja Densidad	0	0	2,002	9,596	0	0	0	0	0	0	0
Propileno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tolueno	6,318	8,001	1,103	7,666	3,240	5,485	0	0	0	0	45
Xileno	26,223	29,426	21,539	18,856	0	0	0	0	0	0	0
Petroq. Básica	0	11,360	1,376	789	3,530	616	77	3,095	8,402	17,458	11,832
Petroq. Secundaria	74,489	88,785	65,892	80,498	33,726	52,840	4,038	0	30,773	102,748	798,064
Petroq. Nacional	75 517	103 101	71 000	72 933	37 256	54 170	4 115	3 095	39 175	120 206	909 896

Fuente: Petroquímica (varios años), Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi;  
 Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ;  
 Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana, 1977, I.M.P.

Nota: En la Petroquímica Básica y Secundaria comprenden los productos de acuerdo a la clasificación publicada en el diario oficial el 17 de agosto de 1992. Y la Petroquímica Nacional es la suma de los productos aquí seleccionados.

Cuadro 9.

## EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1981 - 1992.

## Productos Petroquímicos Seleccionados (Toneladas).

Producto	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Acrlonitrilo	0	0	0	0	0	0	4	0	0	17,469	16	5,194
Acetaldehida	0	0	0	0	0	0	4	0	0	133	3,587	19
Amoniaco	782,007	834,634	743,824	440,080	231,411	144,500	144,092	452,116	303,854	513,856	510,650	770,638
Benceno	361	0	2,991	13,477	7,696	0	4,545	3,145	4,623	4,070	0	39,169
Butadieno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cloruro de Vinilo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dodecibenceno	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Etano	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Etileno	3,104	0	56,198	48,619	66,566	26,016	3,674	58,863	80,123	171,093	151,152	160,440
Hepilano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hexano	0	0	0	1,043	1,047	127	0	0	0	0	0	0
Isopropanol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metanol	44,152	38,286	55,012	27,497	0	0	74	0	0	85	25	227
Negro de Humo	10,955	10,117	15,356	38,009	39,682	37,050	68,836	69,400	0	0	0	0
Ortoxileno	0	0	3,694	16,700	5,924	0	0	0	0	0	0	0
Paraxileno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,501	0
Polielileno de Alta Densidad	0	0	0	0	1,361	0	9,597	500	380	54,949	75,055	66,566
Polielileno de Baja Densidad	0	0	0	0	0	0	15,282	0	48	27,076	18,828	7,168
Propileno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,141	0
Tolueno	0	0	0	7,308	0	1	45	0	312	0	0	5
Xileno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Petroq. Básica	10,965	10,117	15,356	38,051	40,729	37,177	68,836	69,400	0	0	0	0
Petroq. Secundaria	829,824	872,920	861,719	553,681	311,597	170,517	152,430	514,124	389,910	889,105	669,473	970,489
Petroq. Nacional	839,679	883,037	877,075	592,733	353,667	207,695	236,153	584,024	389,336	788,732	766,956	1,049,836

Fuente: Petroquímica (varios años), Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi;  
Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ;  
Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana 1977, I.M.P.

Nota: En la Petroquímica Básica y Secundaria comprenden los productos de acuerdo a la clasificación publicada en el diario oficial el 17 de agosto de 1992. Y la Petroquímica Nacional es la suma de los productos aquí seleccionados.

Cuadro 10.

**IMPORTACIONES DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1970 - 1980.****Productos Petroquímicos Seleccionados ( Toneladas ).**

Producto	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Acrolitrilo	7,786	6,091	0	3,368	4,855	10,612	15,742	28,000	24,000	34,000	8,556
Acetaldehido	20,743	26,170	23,960	14,486	10,038	9,154	4,113	14,000	17,000	10,000	158,158
Amoniaco	74,246	115,643	205,691	247,238	246,968	102,517	75,480	0	0	0	17
Benceno	0	79	10,654	1,398	5,826	1,748	5,999	21,000	19,000	20,000	14,470
Butadieno	27,347	27,740	31,240	32,818	35,991	21,522	27,459	19,000	40,000	34,000	54,820
Cloruro de Vinilo	15,327	23,633	39,145	30,082	6,100	10,080	18,760	19,000	57,000	63,000	95,446
Dodecibenceno	331	0	0	6,703	4,103	2,922	4,868	26,000	15,000	31,000	41,324
Etano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etileno	0	14,401	46,758	0	22,808	0	0	0	0	0	0
Heptano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hexano	0	0	0	0	0	2,000	0	0	0	0	0
Isopropanol	4,256	341	5,741	5,919	3,237	5,787	0	0	0	0	18,036
Metanol	50	60	3	52	118	5,935	38,574	36,367	15,651	0	149
Negro de Humo	1,846	1,699	1,852	1,118	1,404	3,303	5,543	4,136	2,511	1,138	1,589
Ortoxileno	0	0	0	5,126	3,126	7,000	4,000	7,000	12,000	10,000	13,290
Paraxileno	0	0	0	0	0	1,805	45,000	59,000	43,000	82,000	94,478
Polieltieno de Alta Densidad	14,748	19,825	25,885	30,469	27,753	38,086	38,387	45,000	56,000	15,000	26,043
Polieltieno de Baja Densidad	25,652	20,776	8,039	1,278	21,439	3,052	13,649	41,000	82,000	67,000	125,429
Propileno	0	0	0	0	0	5,603	2,000	2,508	584	277	20,033
Tolueno	21	0	0	8,535	17,570	12,713	9,106	13,000	24,000	41,000	36,561
Xileno	1,657	235	62	3,235	15,254	11,204	16,311	11,000	6,000	23,000	13,000
<b>Petroq Básica</b>	<b>1,846</b>	<b>1,699</b>	<b>1,852</b>	<b>1,118</b>	<b>1,404</b>	<b>5,303</b>	<b>8643</b>	<b>4136</b>	<b>2511</b>	<b>1138</b>	<b>1,589</b>
<b>Petroq Secundaria</b>	<b>103,329</b>	<b>158,158</b>	<b>283,418</b>	<b>298,402</b>	<b>347,773</b>	<b>169,447</b>	<b>224,828</b>	<b>168,875</b>	<b>180,218</b>	<b>210,217</b>	<b>248,919</b>
<b>Petroq Nacional</b>	<b>194,028</b>	<b>256,693</b>	<b>398,040</b>	<b>391,625</b>	<b>426,702</b>	<b>252,443</b>	<b>325,991</b>	<b>344,011</b>	<b>393,726</b>	<b>431,355</b>	<b>721,501</b>

Fuente: Petroquímica (varios años), Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi, Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ, Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana, 1977, I.M.P.

Nota: En la Petroquímica Básica y Secundaria comprenden los productos de acuerdo a la clasificación publicada en el diario oficial el 17 de agosto de 1992. Y la Petroquímica Nacional es la suma de los productos aquí seleccionados.

Cuadro 10.

**IMPORTACIONES DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1981 - 1992.****Productos Petroquímicos Seleccionados ( Toneladas ).**

Producto	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Acrolitrilo	19,668	17,837	32,107	34,071	62,516	55,414	65,590	67,028	44,078	2,578	6	4
Acetaldehido	5,891	15,002	59,055	77,226	89,081	57,663	76,818	65,411	19,304	3,460	181	21
Amoníaco	24	0	0	0	39,329	27,045	151,145	29,945	39	125	1,910	1,367
Benceno	21,005	12,249	0	0	6	21	1	5,300	0	0	2	0
Butadieno	55,980	60,387	76,180	81,288	142,775	168,129	97,227	101,400	89,880	71,480	59,505	62,096
Cloruro de Vinilo	92,972	83,700	98,801	138,667	182,889	133,435	135,151	130,800	123,072	88,824	258,154	202,947
Dodecibenceno	32,819	49,790	53,111	49,274	43,038	8,373	12,910	14,000	10,099	16,913	27,334	74,243
Etano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etileno	18,420	67,535	0	0	0	0	0	0	452	39	49	76
Heptano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hexano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isopropanol	15,145	37,342	41,914	48,063	57,802	39,060	37,099	43,012	47,301	38,402	38,593	55,554
Metanol	103	0	0	0	78	7,900	17,092	20,830	22,815	22,009	32,362	44,200
Negro de Humo	4,653	4,689	1,557	1,268	4,422	3,362	2,298	3,500	0	0	0	0
Ortoxileno	12,145	10,830	6,796	0	9,417	11,572	15,195	11,394	18,299	2,824	10,301	6,125
Paraxileno	147,997	139,272	127,872	124,901	195,738	133,372	118,738	128,100	18,299	2,824	10,301	6,125
Poliétileno de Alta Densidad	18,689	25,238	63,725	26,634	57,812	95,482	118,000	5,995	112,414	105,767	112,340	115,727
Poliétileno de Baja Densidad	157,194	151,794	178,933	90,780	158,410	84,055	96,000	27,900	38,350	24,805	33,592	68,830
Propileno	29,838	41,006	41,038	35,342	26,182	26,060	21,918	18,643	78,563	1	23,824	69,741
Tolueno	22,828	11,792	0	36,804	50,825	60,468	10,974	3,240	7,241	4,823	14,614	14,857
Xileno	0	0	0	0	0	0	0	0	6,630	174	3,284	8,440
<b>Petroq. Básica</b>	<b>4,663</b>	<b>4,689</b>	<b>1,567</b>	<b>1,268</b>	<b>4,422</b>	<b>3,362</b>	<b>2,298</b>	<b>3,500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Petroq. Secundaria</b>	<b>307,340</b>	<b>343,071</b>	<b>281,896</b>	<b>278,135</b>	<b>472,330</b>	<b>384,487</b>	<b>432,290</b>	<b>318,812</b>	<b>241,136</b>	<b>104,088</b>	<b>156,452</b>	<b>213,056</b>
<b>Petroq. Nacional</b>	<b>654,381</b>	<b>737,963</b>	<b>780,599</b>	<b>744,116</b>	<b>1,128,300</b>	<b>841,311</b>	<b>966,052</b>	<b>677,456</b>	<b>630,787</b>	<b>365,641</b>	<b>628,652</b>	<b>730,382</b>

Fuente: Petroquímica (varios años), Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi;  
Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ;  
Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana, 1977, I.M.P.

Nota: En la Petroquímica Básica y Secundaria comprenden los productos de acuerdo a la clasificación publicada en el diario oficial el 17 de agosto de 1992. Y la Petroquímica Nacional es la suma de los productos aquí seleccionados.

Cuadro 11.

**COEFICIENTE DE IMPORTACIONES EN LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1970 - 1980.****Productos Petroquímicos Seleccionados (Toneladas).**

2.92555235

Producto	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Acrlonitrilo		2.926	0.000	3.208		20.931					
Acetaldehido						18.055					1.582
Amoniaco		355.825	36.561	75.585	495.920	2.710					0.000
Benceno	0.000	0.002	0.284	0.053	0.469		2.992				
Butadieno						2.874					
Cloruro de Vinilo											
Dodecibenceno	0.313	0.000	0.000	6.703							
Etano											
Etileno				0.000		0.000	0.000			0.000	0.000
Heptano											
Hexano											
Isopropanol											
Metanol				0.584					0.509	0.000	0.003
Negro de Humo		0.150	1.346	1.417	0.398	5.362	71.987	1.336	0.299	0.055	0.134
Ortoxileno											
Paraxileno					0.000						
Polieltieno de Alta Densidad											
Polieltieno de Baja Densidad			4.015	0.133							
Propileno											
Tolueno	0.003	0.000	0.000	1.208	5.423	2.208					796.978
Xileno	0.063	0.008	0.003	0.172							

Fuente: Petroquímica (varios años). Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi;  
Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ;  
Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana, 1977, I.M.P.

Notas: Elaboración propia con base en los cuadros 9 y 10.

Cuadro 11.

**COEFICIENTE DE IMPORTACIONES EN LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1970 - 1980.****Productos Petroquímicos Seleccionados (Toneladas).**

Producto	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Acronitrilo							16398			0.147	0.400	
Acetaldehído							19155			26.015	0.050	
Amoniaco	0.000	0.000	0.000	0.000	0.170	0.187	1.049	0.066	0.000	0.000	0.004	0.002
Benceno	58.186		0.000	0.000	0.001		0.000	1.685	0.000	0.000		
Butadieno												
Cloruro de Vinilo												
Dodecibenceno						8373.000						
Etano												
Etileno	5.934		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	
Heptano												
Hexano				0.000	0.000	0.000						
Isopropanol												
Metanol	0.002	0.000	0.000	0.000			230.973			255.872	1115.931	1.154
Negro de Humo	0.463	0.463	0.101	0.033	0.111	0.091	0.041	0.050				0.000
Ortoxileno			1.840	0.000	1.590							
Paraxileno											2.289	
Poliétileno de Alta Densidad					42.478		12.296	11.990	295.826	1.925	1.497	
Poliétileno de Baja Densidad							5.628		856.087	0.916	1.784	
Propileno											7.617	
Tolueno				5.009		50468	243.867		23.529			
Xileno												846.000

Fuente: Petroquímica (varios años), Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi;  
Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ;  
Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana, 1977, I.M.P.

Notas: Elaboración propia con base en los cuadros 9 y 10.

Cuadro 12.

**COEFICIENTE DE EXPORTACIONES EN LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1970 - 1980.****Productos Petroquímicos Seleccionados (Toneladas).**

2.92555235

Producto	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Acrlonitrilo	0.000	0.342		0.312	0.000	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Acetaldehido	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.055	0.000	0.000	0.000	0.000	0.632
Amoniaco	0.000	0.003	0.027	0.013	0.002	0.369	0.000				41771
Benceno		645.608	3.527	18.833	2.131	0.000	0.334	0.000	0.000	0.000	0.000
Butadieno	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.348	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cloruro de Vinilo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dodecibenceno	3.196			0.149	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Etano											
Etileno		0.000	0.000		0.000						
Heptano											
Hexano						0.000					
Isopropanol	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					0.000
Metanol	0.000	0.000	0.000	1.712	0.000	0.000	0.000	0.000	1.965		302.685
Negro de Humo	0.000	6.686	0.743	0.706	2.514	0.186	0.014	0.748	3.346	15.341	7.444
Ortoxileno				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Paraxileno						0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Polietileno de Alta Densidad	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Polietileno de Baja Densidad	0.000	0.000	0.249	7.509	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Propileno						0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Tolueno	300.857			0.828	0.184	0.453	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Xileno	15.826	125.217	347.403	5.829	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Fuente: Petroquímica (varios años). Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi;  
Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ;  
Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana, 1977, I.M.P.

Notas: Elaboración propia con base en los cuadros 9 y 10.

Cuadro 12.

## COEFICIENTE DE EXPORTACIONES EN LA INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA DE 1970 - 1980.

Productos Petroquímicos Seleccionados (Toneladas).

Producto	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Acrolonitrilo	0.000						0.000			0.000	0.346	
Acetaldehído							0.000				0.605	
Amoniaco	1.181	2.151	1.081	0.462	0.140	0.000	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Benceno	0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000		
Butadieno												
Cloruro de Vinilo												
Dodecibenceno						0.000						
Etano												
Etileno	0.000		0.000	0.000		0.000					0.000	
Heptano												
Hexano				0.000	0.000	0.000						
Isopropanol												
Metanol	0.000	0.625	0.045	0.021			0.002			0.355	0.187	0.000
Negro de Humo			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Ortoxileno				0.000	1.080							
Paraxileno												
Polietileno de Alta Densidad												
Polietileno de Baja Densidad							0.000		0.000	0.000	0.000	
Propileno											0.000	
Tolueno				0.569		0.000	0.000		0.000			
Xileno												

Fuente: Petroquímica (varios años), Comisión Petroquímica Mexicana y Secofi;  
Anuario Estadístico de la Industria Química (varios años), ANIQ;  
Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana, 1977, I.M.P.

Notas: Elaboración propia con base en los cuadros 9 y 10.



## Bibliografía

- 1.- Aguilera Verdusco, Manuel. El Programa de ajuste Macroeconómico en México, México, 1989, (Documento de circulación interna), 214 p.
- 2.- Andere, Eduardo y Kessel, Georgina (compiladores). México el Tratado Trilateral de Libre Comercio: Impacto sectorial, México, McGraw Hill, ITAM, 1992.
- 3.- Aspe Armella, Pedro. El camino mexicano de la transformación económica, 2da. edición, México, Fondo de Cultura Económica, 1993, 210 p.
- 4.- Dornbusch, Rudiger y Fisher, Stanley. Macroeconomía, 4ta. edición, México, McGraw Hill, 1989, pp. 313-360.
- 5.- Madrazo Granados, Francisco. Notas sobre el Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión (documento de circulación interna), México, 1993.
- 6.- Gujarati, Domadar N. Econometría, 2a. de., Bogotá, McGraw Hill, 1990, 597 p.
- 7.- Hansen, Alvin H. Guía de Keynes, 4ta. reimposición, México, F. C. E., 1970, 201 p.
- 8.- Huerta González, Arturo. Economía mexicana: más allá del milagro, México, Ediciones de Cultura Popular, 1987, 246 p.
- 9.- Huerta González, Arturo. La política neoliberal de estabilización económica en México: Límites y Alternativas, México, Diana, 1994, 228 p.
- 10.- Kessel, Georgina. "El sector petroquímico mexicano ante la integración del mercado norteamericano", en: México y el Tratado trilateral de Libre Comercio- Impacto Sectorial, Op. Cit., pp. 89-125.
- 11.- Kessel, Georgina y Kim, Chong-Sup. "El sector petroquímico en el Tratado Trilateral de Libre Comercio", en: Lo Negociado del TLC. Un análisis económico sobre el impacto sectorial del Tratado Trilateral de Libre Comercio, McGraw Hill, ITAM, México, 1994, pp. 129-151.
- 12.- Keynes, Jhoan Maynard. Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero, 9a. reimposición, México, F.C.E., 1977, 337 p.
- 13.- Klein W., Alfred y Grubinsky, Nathan. El análisis Factorial: Guía para Estudios de Economía Industrial, México, Banco de México (Subdirección de Investigación Económica), IMIT, 1984, 212 p.
- 14.- Luis Ángeles. México: Horizonte de cambios, México, Colegio Nacional de Economistas, A. C. y el Instituto de Investigaciones Legislativas de la H. Cámara de Diputados, 1993, 178 p.
- 15.- López G., Julio. La economía del capitalismo contemporáneo. Teoría de la demanda efectiva, México, UNAM, F.E., 1987, 230 p.

16.- Montavón M. S. Winonczeky y F. Piquerez. La ampliación de dos empresas multinacionales en México, México, Premia Editorial, 1980.

17.- Musalem López, Omar. Innovación Tecnológica y Parques Científicos, México, Nacional Financiera, S.N.C., 1989, 217 p.

18.- Olmedo, Raúl. Ciencia y Tecnología, México, IMIT, (documento de circulación interna), 1992, 277 p.

19.- Olmedo, Raúl. México: Economía de ficción, México, Grijalbo, 1983, 213 p.

20.- Porter, Michael E., La Ventaja Competitiva de las Naciones, Buenos Aires, Vergara, 1991, pp. 1-185.

21.- Ruíz Durán, Clemente y Kagami, Mitsuhiro. Potencial Tecnológico de la micro y pequeña empresa en México, México, Nacional Financiera, S. N. C., 1993, 202 p.

22.- Ruíz Durán, Clemente y Zubirán, Schadtler, Carlos. Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeñas y medianas empresas en México, Nacional Financiera, S.N.C., No. 2, 1992, 261 p.

23.- Sánchez González, Manuel. "Entorno macroeconómico frente al Tratado de Libre Comercio", en: México y el Tratado Trilateral de Libre Comercio. Impacto Sectorial, Op. Cit., pp. 3-53.

24.- Villarreal, René. Industrialización, deuda y desequilibrio externo en México. Un enfoque neoestructuralista (1929-1988), 2da. edición, México, F.C.E., 1988, 615 p.

## Hemerografía

1.- ANIQ. "Reporte anual de la industria petroquímica", en: Anuario de la Industria Química (varios números).

2.- Badillo, Miguel, "De sólo mil 200 mdd, la inversión privada en petroquímica desde 92", en: El Financiero, México, 9 de diciembre de 1993, p. 10.

3.- Banamex-Accival, Grupo Financiero. Informe Ejecutivo: CELANES, primer trimestre 1994, Celanese Mexicana, S.A., México. Depto. de análisis, mayo 23 de 1994, 7 p.

4.- Banco de México. Indicadores Económicos del Banco de México, Noviembre de 1992.

5.- Banco de México. Indicadores Económicos del Banco de México, Agosto de 1994.

6.- Bolsa Mexicana de Valores. "Objetivos y Ventajas del mercado intermedio", en: El Financiero, México, 13 de enero de 1995, p. 28A.

7.- Becerra Chávez, Pablo Javier. "La lógica del desarrollo industrial en México: 1900-1970", en: Cuadernos de Investigación. México. Programa de Investigación, ENEP Acatlán, 1989, pp. 49-117.

8.- Carl, Steinbaum y Arthur, D. Little. "Diagnóstico y alternativa para nuestra industria", en: Memoria de la XXIII Reunión de la ANIQ, México, octubre de 1993, p. 10.

9.- Consultores Internacionales, S. C., ¿Es el actual modelo económico operable para México?, Servicio de Información Económica Profesional, México, Abril, 1995, 27 p.

10.- Córdoba Montoya, José. "Los retos del mercado de valores mexicano en los noventas", Tercera Convención del mercado de valores, (conferencia), México, abril de 1993.

11.- Eggers Muñoz, Leopoldo. "Las normas de origen en el Tratado de Libre Comercio México-Estados Unidos-Canadá", en: Investigación del Centro de Estudios Industriales de CONCAMIN, México, 1991, 20 p.

12.- García, Theres. "Total transformación de la industria petroquímica para enfrentar la apertura, baja rentabilidad y escasa inversión", en: El Financiero, México, 22 de enero de 1993, p.10.

13.- García, Theres. "La industria química reacciona", en: Mundo Ejecutivo, año XV, núm. 183, vol. XXV, julio 1994, pp. 122-129.

14.- Grupo Editorial Expansión. "La petroquímica: Fuerza sin guía", en: Tendencias, informe especial: Estrategia Empresarial, México, vol.VII, núm. 385, to. de agosto de 1994, 4 p.

15.- Gutiérrez, Elvia. "PIB de 4%, sólo con avance de 13% en la inversión", en: El Financiero, México, 30 de Noviembre de 1994, p. 30.

16.- Gutiérrez R., Roberto. "Desarrollo y consolidación de la industria petroquímica mexicana", en: Comercio Exterior, México, vol. 41, núm. 4, abril de 1991, pp. 350-366.

17.- Jéan, Bernardo. "La industria química y petroquímica en México y su influencia en la Economía Nacional", en: El Financiero, México, 21 de enero de 1993, p. 31A.

18.- Lozano Estrella, Eva. "Deben aplicarse reglas claras, necesario evitar restricciones comerciales para estimular la inversión privada en pemex-petroquímica: Georgina Kessel!", en: El Financiero, México, 7 de marzo de 1994, p. 32.

19.- Lozano Estrella, Eva. "Pemex no se privatizará: Alianzas estratégicas sin ceder soberanía", en: El Financiero, México, 7 de diciembre de 1994, n. 10.

20.- Mattar, Jorge y Schatan, Claudia. "El comercio intraindustrial e intrafirma México-Estados Unidos. autopartes, eléctricos y petroquímicos", en: Comercio Exterior, México, vol. 43, núm. 2, febrero de 1993, pp. 103-124.

21.- Millá, Andrés (Director de Promoción Industrial de Celanese Mexicana). "Productividad en la Industria Mexicana", en: Ejecutivos de Finanzas, (Quinto Simposium Financiero Internacional organizado por el Grupo Ciudad de México del IMEF), año XXI, No. 9, 22 de junio de 1993, pp. 80-86.

22.- Nacional Financiera. La economía Mexicana en cifras, 1990.

23.- Nacional Financiera. La economía Mexicana en cifras, 1992.

24.- Nacional Financiera y el INEGI. La micro, pequeña y mediana empresa: principales características, México, No. 7, 1993, 120 p.

25.- Secofi. El Tratado Trilateral de Libre Comercio entre México, Canadá y Estados Unidos, México, Grupo Sic, Mayo de 1993, 73 p.

26.- Secofi. El Tratado de Libre Comercio de América del Norte y La Industria micro, pequeña y mediana, México, 1994, 31 p.

27.- Secofi. Fracciones Arancelarias y Plazos de Desgravación. Tratado de Libre Comercio de América del Norte, México, editorial Miguel Ángel Porrúa, 1994, 978 p.

28.- Secofi. La nueva política industrial de México, México, 1994, 78 p.

29.- SEMIP y Comisión Petroquímica Mexicana. Petroquímica 88, México, 1988, 150 p.

30.- SEMIP y Comisión Petroquímica Mexicana. Petroquímica 89, México, 1989, 130 p.

31.- SEMIP y Comisión Petroquímica Mexicana. Petroquímica 92, México, 1992.

32.- SEMIP y Comisión Nacional de Petróleo, Gas y Petroquímica. Petroquímica 93, México, 1993.

33.- SPP y Secofi. Programa Integral de Fomento a la Industria Petroquímica, México, 1986, 121 p.