

El mercado petrolero internacional

Walter J. Smith Villavicencio*
y Humberto Meza Arévalo**

El petróleo es una mercancía especial. Las variaciones en sus precios han tenido un impacto significativo en la economía mundial. Por ser un recurso natural, las reservas no se distribuyen de acuerdo a las necesidades de consumo, lo que hace de la industria y del mercado del petróleo una actividad de alcance global, con un comercio internacional importante e intenso. De reflejar principalmente transacciones entre subsidiarias de grandes empresas multinacionales, los mecanismos de determinación de precios del petróleo han evolucionado hacia formas abiertas de mercado, con diversos participantes del lado de la oferta y de la demanda, que incluyen grandes empresas estatales, empresas multinacionales con negocios en la producción y refinación, así como especuladores e intermediarios financieros que compran y venden contratos que no necesariamente involucran entregas físicas. El presente artículo ofrece una visión integral de las características, funcionamiento y perspectivas del mercado petrolero, con el propósito de proporcionar información e interpretaciones útiles para los analistas de este importante tema.

The international crude oil market*

Crude oil is an unusual commodity. The fluctuations in crude oil prices have had a significant impact on the global economy. Since it is a natural resource, the reserves of crude oil are not

* Doctor en Economía (1991) por la Universidad de Pittsburgh. Desde 1983 se ha desempeñado en diversos cargos dentro del Instituto Mexicano del Petróleo, donde actualmente es Gerente de Planeación Estratégica.

** Licenciado en Economía (1978) por la Universidad de Guadalajara, ha desempeñado diversos cargos dentro del sector financiero, actualmente es economista de la Gerencia de Planeación Estratégica del Instituto Mexicano del Petróleo.

* Traducción al inglés: Profesora Ángela Janes, Centro de Lenguas Extranjeras (CELE), UNAM.

distributed according to consumer needs, making the crude oil industry and market global activities, with international trade being important and intense. This is principally reflected in the transactions between subsidiaries of large multinational companies, the price fixing mechanisms of crude oil which have developed towards open markets, with diverse participants both in supply and demand. The latter include large state enterprises, multinational corporations with interests in production and refining, as well as speculators and financial intermediaries who buy and sell contracts without necessarily involving physical shipment. The present article offers a comprehensive view of the features, functioning and perspectives of the crude oil market, with the objective of providing information and interpretations useful to analysts of this important topic.

Le marché pétrolier international*

Le pétrole est une marchandise spéciale. Les variations dans ces prix ont eu un impact significatif dans l'économie mondiale. Puisque c'est une ressource naturelle, les réserves ne se distribuent pas selon les besoins de consommation, ce qui fait de l'industrie et du marché du pétrole une activité au niveau mondial, avec un commerce international important et intense. De refléter principalement des transactions entre subsidiaires de grandes compagnies multinationales, les mécanismes de détermination de prix du pétrole ont évolué vers des formes ouvertes de marché, avec divers participants du côté de l'offre et de la demande, qui incluent des grandes entreprises d'état, des entreprises multinationales avec des affaires dans la production et raffinage, ainsi qu'à des spéculateurs et des intermédiaires financiers qui achètent et vendent des contrats qui n'insèrent nécessairement pas de remises physiques. L'article offre une vision intégrale des caractéristiques, fonctionnements et perspectives du marché pétrolier, il a le propos de donner de l'information et des interprétations utiles pour les analystes de cet important thème.

* Traducción al francés: Profesora Lucía Cámara, Centro de Lenguas Extranjeras (CELE), UNAM.

Introducción

La evolución reciente del mercado petrolero internacional ha puesto de relieve la pertinencia de su análisis y comprensión. Ha sido un mercado en constante proceso de cambio en los últimos quince años, en los que los participantes principales, por los lados de oferta y demanda, también han observado importantes transformaciones derivadas del proceso tecnológico, de la búsqueda de nuevas alternativas energéticas y de la creciente relevancia de los llamados crudos marcadores en la formación de los precios del petróleo, entre otros factores.

Las empresas privadas y estatales dedicadas a la exploración, extracción y exportación de petróleo crudo y aquellas que lo compran para transformarlo en derivados (gasolina, nafta, diesel, combustóleo) constituyen la base fundamental del mercado a nivel mundial. La compraventa de crudo ha evolucionado de una estructura vertical, dominada por transacciones entre subsidiarias de una misma empresa, hacia formas efectivas de mercado con participantes diferentes del lado de la oferta y la demanda. Además, en los últimos años ha venido ganando mayor transparencia y apertura con la introducción de modalidades de compraventa tipo *spot*, contratos adelantados, futuros, opciones y *swaps*, lo que ha permitido la participación de actores no necesariamente ligados a la producción o refinación de petróleo.

La industria petrolera ha sido, durante varias décadas, parte importante de la economía global. El petróleo satisface el 40% del consumo de energía primaria a nivel mundial y destaca tanto por el valor como por la versatilidad de su comercio. Las empresas petroleras se ubican entre las más grandes del mundo. El precio del petróleo, afectado por eventos políticos, económicos e incluso climatológicos, ha experimentado variaciones bruscas e inesperadas que han impactado a la economía y los mercados financieros internacionales, con una intensidad mayor a cualquier otra variable considerada de manera individual.

El presente artículo hace una breve revisión de los fundamentos del mercado, las principales características de sus participantes y la importancia e impacto que tiene sobre la economía mundial. También se presenta una explicación sim-

ple de la formación de precios y se analizan las perspectivas del mercado en el corto y largo plazo.

El propósito fundamental del artículo consiste en ofrecer una visión integrada del mercado petrolero, perspectiva difícil de encontrar en la literatura sobre el tema, que proporcione información e interpretaciones interesantes tanto para economistas como para los diferentes analistas de la industria petrolera.

Características del mercado petrolero internacional

Un mercado de alcance global

El petróleo es una mezcla compleja de hidrocarburos y componentes orgánicos como azufre, nitrógeno y oxígeno. Originalmente formado en rocas sedimentarias (o rocas generadoras) por la descomposición y reprocesamiento de materia orgánica, el petróleo migra a través de medios porosos hasta encontrar trampas donde se almacena en forma líquida, proceso que toma millones de años. El petróleo así generado se conoce como petróleo convencional.¹

El arte de la industria petrolera está en identificar de la manera más precisa posible la localización, condiciones y volumen de crudo existente, extraerlo de la manera más eficiente y transformarlo en combustibles útiles para el transporte, la producción de electricidad y la industria en general, así como en insumos para la producción de petroquímicos.

Por ser un recurso natural, las reservas de petróleo no se distribuyen de acuerdo a las necesidades de consumo, lo que hace de la industria y del mercado del petróleo actividades de alcance global, con un comercio internacional intenso e importante.

Si bien es difícil encontrar un país que no participe como exportador o importador neto de crudo, es importante señalar que existe una alta concentración del comercio internacional entre unos pocos países. Por ejemplo, los países que más

¹ En adición a este tipo de petróleo, existen en la naturaleza cuantiosos depósitos de petróleo que bajo condiciones normales no fluye hacia formaciones donde pudiera almacenarse en forma líquida y queda atrapado en lo que se denominan arenas o arcillas bituminosas.

importan crudo son los Estados Unidos, Japón, Alemania, Corea, Francia, Italia, España e India. Aquellos que más lo exportan son Arabia Saudita, Rusia, Noruega, Venezuela, Irán, los Emiratos Arabes Unidos, México, Nigeria y Kuwait, entre los cuales se genera alrededor del 70% del comercio mundial de crudo (ver Cuadro 1).

Entre competencia y monopolio

En términos de volumen físico intercambiado, el mercado del petróleo se constituye, por el lado de la oferta, por las empresas que extraen petróleo y, del lado de la demanda, por las que compran y refinan el crudo para ofrecer sus derivados: gasolina, nafta, diesel y combustóleo, principalmente.

En sus inicios y hasta antes de la segunda guerra, Estados Unidos era el productor y exportador más importante de petróleo a nivel mundial. Por la legislación específica en este país sobre derechos de propiedad de los recursos del subsuelo, la oferta de petróleo se caracterizó por un alto nivel de competitividad. El precio mundial tomaba como referencia el precio en el Golfo de México más costos de transporte o "Texas Gulf Plus" (Adelman, 1996: 42-44).

A medida que se encuentran nuevas reservas en otros países, primero México, luego Venezuela, posteriormente el Golfo Pérsico, las economías de escala necesarias para extraer, transportar, refinar y vender en mercados internacionales, propician el surgimiento y consolidación de un puño de empresas transnacionales que paulatinamente llegan a controlar un porcentaje importante del mercado. Para 1972, las llamadas siete hermanas,² controlaban el 62% de la producción total mundial y el 52% de la capacidad de refinación. Su importancia en el comercio era aún mayor, de los 25 millones de barriles diarios de comercio en 1972, 22 millones se producían por estas empresas (Roeber, 1994: 267).

A partir de la segunda guerra y hasta inicios de los setenta, el comercio internacional de petróleo reflejaba principalmente

² Se conocían como las "siete hermanas", porque competían secretamente, a la Shell, Exxon, Mobil, Chevron, Texaco, Gulf y la British Petroleum.

transacciones intra-firma, entre subsidiarias de las propias empresas. La mayor parte del crudo importado o exportado no se vendía, los precios servían más bien como referencia para negociar impuestos con los gobiernos donde operaban las grandes multinacionales petroleras (Hartshorn, 1993: Cap. 6).

Toda acción genera una reacción, se dice en la física. Siendo el precio del petróleo un elemento de negociación entre empresas oligopólicas y gobiernos nacionales, llevaba en sí mismo un elemento de conflicto: la renta petrolera. Durante la década de los cincuenta, los gobiernos de los países petroleros lograron imponer sistemas de participación de utilidades (*equity share*) sobre las empresas, lo que las indujo a discriminar precios, volúmenes de extracción y planes de expansión en función de las condiciones de operación prevalecientes en cada país. En este marco de conflicto, en 1960 se forma la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) para fortalecer la capacidad de negociación de los gobiernos ante el poder oligopólico de las empresas. Posteriormente, en 1973, los países árabes deciden controlar el abastecimiento de crudo (el llamado embargo del petróleo) e incrementar los precios de referencia, en respuesta al apoyo occidental a Israel en el conflicto con Egipto. Asimismo, a partir de 1973, aunque existían ya antecedentes (México en 1938 e Irán en 1951), se inicia un período importante de nacionalizaciones que cambia drásticamente la estructura del mercado petrolero internacional.

Los eventos de la década de los setenta propician la consolidación de un mercado internacional del petróleo con participantes diferentes en la oferta y en la demanda. En el lado de la oferta de petróleo encontramos ahora empresas como Saudi-Aramco de Arabia Saudita, NIOC de Irán, KPC de Kuwait, INOR de Irak, ADNOC de los Emiratos Arabes Unidos, NOC de Libia, NNPC de Nigeria, PDVSA de Venezuela, y Pemex de México, que se estima representan el 80% de las reservas, 40% de la producción y el 60% de las operaciones de exportación de petróleo a nivel mundial. Todas ellas de propiedad mayoritaria estatal y cuyos gobiernos, a excepción de México, son miembros de la OPEP.³

³ En algunos casos, como Nigeria y los Emiratos Arabes Unidos, existe participación de otras empresas (Shell, BP, Exxon, Total) en *joint ventures*, pero con participación mayoritaria de la empresa nacional. Otros países, como Venezuela, están iniciando procesos de apertura.

Por el lado de la demanda, encontramos a intermediarios especializados (*traders*), compañías refinadoras, especuladores, administradores de riesgos y las propias empresas petroleras. Es de notar que la importancia de las grandes empresas multinacionales petroleras americanas y europeas (las anteriores siete hermanas) ha venido disminuyendo: actualmente, estas empresas controlan solamente el 5% de las reservas, el 12% de la producción y el 21% de la capacidad de refinación, niveles aún significativos, pero muy por debajo de los prevalecientes en 1972 (ver Cuadro 2).

Los *shocks* de precios de 1973, con el conflicto árabe-israelí, y de 1979, con la revolución iraní, indujeron asimismo una serie de respuestas que atemperan el poder oligopólico de la OPEP, principalmente:

1. La ventaja competitiva que el propio incremento en el precio del crudo da a tecnologías y productos más eficientes en el uso de combustibles. El caso de la industria automotriz es interesante de mencionar en este sentido. El mayor precio del petróleo apoyó la expansión de la industria automotriz de Japón y luego de Corea y provocó, asimismo, la crisis de la industria estadounidense.
2. El incremento sustancial en los setenta e inicios de los ochenta en la investigación y desarrollo de tecnologías en el área energética, principalmente en combustibles alternos y la exploración y explotación de campos petroleros de mayor dificultad. A pesar de que el esfuerzo de investigación en esta área disminuye notoriamente a partir de la segunda mitad de los ochenta, los efectos que deja sobre la operación petrolera son espectaculares. La introducción de tecnologías de visualización en tres dimensiones, de perforación horizontal y la capacidad para operar en mayores niveles de agua, permiten la reducción de los costos de explotación y la expansión de la oferta petrolera en áreas que de otra forma no hubieran tenido capacidad de competir.

De esta forma, se afecta la demanda por crudo, dándole mayor capacidad de respuesta a cambios en los precios, se incrementa la oferta de crudos no-OPEP y se limita el grado de monopolio de la OPEP con la disminución de los costos de producción en otras áreas.

En términos de formación de precios, se han dado igualmente cambios importantes. Desde un inicio, la OPEP asume la tradición de las empresas petroleras: el anuncio de “precios de referencia” (*posted prices*) fijados en relación a puertos principales de embarque, sobre los cuales se realizan las transacciones de compra o venta. Este esquema de fijación de precios ha venido perdiendo importancia en relación a otras formas de determinación de precios en mercados organizados para crudos como el West Texas Intermediate, negociado en Nueva York, el Brent del Mar del Norte en Londres y el Dubai en Singapur. En estos mercados se permiten transacciones de contado, futuros y formas organizadas de contratos adelantados, como el Brent, 15 días.

Un mercado de impacto macroeconómico nacional e internacional

De los energéticos con que compete, el petróleo destaca por su impacto económico y la intensidad del comercio internacional.

Tomando como referencia cifras de 1996, se produjeron alrededor de 70 millones de barriles diarios con un valor de más de 500 000 millones de dólares, a precios promedio anual de crudo por barril de dicho año. Del total producido, alrededor del 72% se exportó por un valor de 367 000 millones de dólares incluyendo productos. Comparado con el gas natural, otro de los energéticos de importancia en términos de valor de producción y comercio internacional, el petróleo tiene un comercio muy amplio —el gas tiene más bien un comercio regional, entre países con la infraestructura necesaria— y el valor exportado es casi tres veces mayor (ver Cuadro 3). Por el volumen producido y exportado, y el valor asociado, no sorprende que las empresas petroleras se ubiquen entre las más grandes del mundo en términos de ventas o valor de sus activos (ver Cuadro 4).

Desde 1973, el precio del petróleo se ha distinguido por variaciones bruscas, tipo *shock*, a la alza o a la baja, inducidas por eventos políticos, factores económicos e incluso climatológicos. En general podemos identificar los siguientes periodos en la evolución de los precios del petróleo durante los últimos cincuenta años (ver Cuadros 5 y 6, y Gráfica 1).

Estabilidad de precios. Periodo que cubre desde la segunda guerra mundial hasta 1973, caracterizado por el dominio de las “siete hermanas”.

Primer shock de precios de 1973. Los miembros árabes de la OPEP introducen recortes a sus exportaciones de crudo, principalmente a Estados Unidos y Holanda, exigiendo el retiro de Israel de los territorios ocupados en junio de 1967. Los precios del crudo árabe ligero se incrementan de 2.75 en 1973 a 10.8 dólares por barril en 1974, casi cuatro veces.

Segundo shock de precios de 1979. La revolución iraní creó las condiciones propicias para una nueva alza del petróleo en 1979. La OPEP introduce recortes a su producción en un ambiente de gran especulación lo que hace que el precio del petróleo se incrementa de 12.70 dólares en 1978 a 27.0 en 1980, más del 100%.

Introducción de precios “netback” y primer episodio de baja drástica de precios en 1986. A partir de 1982, se inicia un periodo de ajustes graduales a la baja en los precios a consecuencia de la mayor participación de la producción de crudo no-OPEP y la disminución en la demanda. En consecuencia, la participación de la OPEP en el mercado se reduce en cerca de 4 000 millones de barriles al año entre 1980 y 1985, lo que da lugar a una intensa competencia entre los propios miembros del cártel por mantener sus cuotas. Arabia Saudita, quien jugaba el papel de productor residual, acomodando su producción para sostener los precios de mercado, decide recuperar posiciones introduciendo precios “netback”, esto es, precios determinados a partir de asegurar cierto margen de refinación negociado con sus clientes. Los precios del petróleo caen de 28.50 en 1985 a 14.38 dólares por barril en 1986.

La Guerra del Golfo y el shock transitorio de 1990. Desde 1986, el precio del petróleo en términos corrientes se ha caracterizado por fluctuaciones alrededor de una media de 16 dólares por barril en un ambiente de gran volatilidad. La invasión de Irak a Kuwait en 1990, por ejemplo, lleva al precio a subir de 14.6 dólares por barril de crudo tipo Brent en mayo de 1990 a 31.28 dólares en octubre del mismo año. Sin embargo, a diferencia de los *shocks* anteriores, las consecuencias de la llamada guerra del golfo resultan transitorias, el precio del petróleo regresa a sus niveles previos en febrero de 1991.

El impacto de "El Niño" y el "Efecto Dragón". En lo que parecía un ambiente favorable a la recuperación de precios a partir de 1994, por las restricciones a la exportación de Irak después de la guerra del golfo y la reducción drástica en la producción de Rusia, el precio del petróleo sufre un nuevo *shock* a la baja en 1997. Esta vez los disparadores son la crisis económica y financiera de los países del Asia que muestra sus primeros síntomas en julio de dicho año, y los efectos sobre la demanda de petróleo del fenómeno climatológico conocido como "El Niño". El precio del petróleo disminuye de niveles de 24 dólares por barril de crudo Brent en octubre de 1996 a 12 dólares por barril en agosto de 1998.

Por presentar variaciones bruscas, inesperadas y por su carácter exógeno a los procesos internos, el precio del petróleo representa un caso típico de afectación al crecimiento, la balanza de pagos y el incremento de precios; por ello, el precio del petróleo es parte de muchos modelos macroeconómicos y ha dado lugar a una actividad importante de análisis sobre su impacto en la explicación de ciclos económicos (Knut Anton Mork, 1994).

En los países exportadores de petróleo, los efectos de cambio en los precios son particularmente obvios. Los ingresos petroleros son parte importante del financiamiento del sector público y de la oferta de divisas. Variaciones en los precios inducen por tanto, ciclos de auge y recesión, cuya intensidad depende de la importancia de las exportaciones de petróleo en las exportaciones totales y de los ingresos por petróleo en el financiamiento del gasto público.

En los países desarrollados importadores de petróleo, el impacto de cambios en los precios del petróleo parece tener una intensidad variable, dependiendo de las circunstancias prevalecientes. Los dos episodios de alza, en 1973 y 1979, tuvieron efectos importantes sobre la inflación y el crecimiento de forma generalizada, tanto para Estados Unidos, como para los países de Europa y Japón (ver Gráficas 3, 4, 5 y 6).

En cambio, los episodios de baja en los precios no presentan relaciones significativas con variables macroeconómicas en estos países. Quizás la relación más cercana se da en los precios. El periodo de precios bajos del petróleo (de 1986 al presente) coincide

con menores niveles de inflación, lo que ha permitido tasas de interés también menores en relación a periodos previos.

En términos de la economía internacional, además de sus efectos sobre el crecimiento e inflación en los países exportadores e importadores, variaciones en el precio del petróleo implican también transferencias de recursos financieros entre países. Aunque los efectos de estas transferencias han disminuido a medida de que el tamaño de los mercados financieros internacionales se ha multiplicado en los últimos quince años, así como la variedad de los instrumentos negociados, los eventos de alza en los precios en la década de los setenta tuvieron efectos particularmente trascendentes. En 1973 y 1979, por ejemplo, las alzas en los precios del petróleo indujeron a una transferencia de recursos financieros equivalente en valor al total de los depósitos en el euromercado, lo que inundó de recursos el incipiente mercado financiero internacional y propició el reciclaje de los llamados petrodólares en la forma de créditos a países en vías de desarrollo, principalmente México, Brasil, Argentina, dando lugar a un ciclo de auge y crisis financiera de alcance mundial.

Un mercado con futuro

A pesar de guerras y crisis, el siglo que termina habrá visto un significativo crecimiento económico del PIB mundial, particularmente en los últimos cincuenta años. Sin duda causado por el acelerado ritmo de innovación que ha caracterizado al siglo, este crecimiento se sustentó en la disponibilidad de energía, en particular el petróleo, el cual sustituyó gradualmente al carbón para convertirse en la fuente de mayor importancia en los últimos 35 años. Actualmente el petróleo satisface el 40% del consumo mundial de energía primaria, seguido por el carbón y el gas natural con participaciones de 27 y 23%, respectivamente, lo que indica que más del 60% del consumo mundial de energía primaria se satisface con hidrocarburos (petróleo y gas) y alrededor del 90% con combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) (ver Cuadro 7).

Mirando hacia el futuro, una pregunta clave es si el petróleo podría mantener el papel que ha cumplido en el presente siglo.

La pregunta tiene implicaciones de oferta como de demanda. Por el lado de la demanda, el petróleo ha visto acrecentar la utilización de energía nuclear en la producción de electricidad, tendencia que, sin embargo, no se espera que se mantenga en el futuro por el alto costo y la percepción social del riesgo de un uso generalizado de esta forma de energía. Asimismo, en los últimos años el gas natural ha ganado posiciones con relación al petróleo en aplicaciones industriales y en la producción de electricidad, por la mayor eficiencia de las plantas de ciclo combinado y la menor emisión de contaminantes. En general, el petróleo se ha visto sustituido principalmente en sus usos industriales y como insumo en la producción de electricidad, pero permanece como predominante en la producción de combustibles para el transporte.⁴ Mucho de la capacidad del petróleo de mantenerse como principal energético dependerá de una operación eficiente, amigable al medio ambiente y de la producción de combustibles limpios.

Por el lado de la oferta, las innovaciones tecnológicas en la exploración y explotación de hidrocarburos han disminuido los costos de extracción y han permitido incrementar el nivel de reservas probadas, a pesar del intenso ritmo de producción. Entre 1975 y 1995, por ejemplo, las reservas probadas se incrementaron de 648 a 1 017 000 millones de barriles, principalmente por la re-evaluación de reservas existentes. El que las reservas se hayan incrementado significa que se descubrieron o re-evaluaron reservas por un total de casi 800 000 millones de barriles entre 1975 y 1995,⁵ cifra 23% mayor a las reservas existentes en 1975 (ver Cuadro 8).

Existen estimaciones diversas de la disponibilidad de petróleo en el mundo. Por ejemplo, Campbell y Laherrère (1998) estiman que se podrían recuperar alrededor de 1 000 millones de barriles de petróleo convencional. Otras estimaciones sitúan esta cifra en poco más de 2 000 millones (Dostrovsky

⁴ La obtención de combustibles líquidos a partir del gas natural es actualmente una alternativa de alto costo con aplicaciones comerciales limitadas. Sin embargo, se encuentran en etapa de investigación alternativas de menor costo que podrían eventualmente hacer del gas natural un serio competidor del petróleo en los mercados de combustibles para el transporte (Fouda, Safaa A., 1998).

⁵ El total de 800 000 millones de barriles resulta de sumar a la adición neta de reservas, la producción acumulada del periodo.

I., 1988). Además, se sabe que existen reservas cuantiosas de petróleo no convencional (arenas bituminosas), aunque es difícil determinar el volumen que podría extraerse de manera rentable y sin daño al ambiente (George, Richard L., 1998).

Asimismo, existe controversia en cuanto a los ritmos de producción que podrían alcanzarse en el futuro. Campbell y Laherrère (1998) sostienen que la producción de petróleo convencional alcanzaría su máximo en la primera década del próximo siglo, en el caso más probable, o en la segunda, en el mejor de los casos; lo que sugiere, según los autores, la posibilidad de ajustes drásticos en los precios del petróleo y tensiones en la economía mundial, a menos que se desarrollen otras alternativas en forma oportuna. Otros sostienen que los avances (en cuanto a sísmica) en cuatro dimensiones, perforación direccional, explotación en aguas profundas y la aplicación de técnicas de automatización e instrumentación, podrían incrementar los niveles actuales de producción en 20% para los próximos 20 años (Anderson, 1998).

Es claro que el crecimiento o no del nivel de reservas probadas dependerá de cuestiones económicas y tecnológicas. No se debe esperar un agotamiento abrupto del petróleo, sino variaciones en las condiciones de mercado en función de la factibilidad económica y tecnológica de la explotación de las reservas convencionales y no convencionales de petróleo y la incorporación bajo condiciones rentables de otras fuentes de energía. En todo caso, bajo condiciones alternativas de disponibilidad de reservas y crecimiento del consumo, el petróleo se mantendría como energético importante por lo menos hasta la primera mitad del próximo siglo. Si el consumo de petróleo creciera a una tasa de 1.8% promedio anual, suponiendo que la producción se incremente a la misma tasa que el consumo, el periodo de agotamiento con las reservas actuales de alrededor de 1 billón de barriles sería de 30 años. Sin embargo, bajo condiciones alternativas de disponibilidad de reservas (3 y 5 billones de barriles) el periodo de agotamiento se ubicaría entre 64 y 85 años (ver Cuadro 9).

Funcionamiento del mercado petrolero

Introducción al concepto de mercado

En un mercado se determinan precios y cantidades como resultado de la interacción entre oferta y demanda, de acuerdo a un conjunto de normas formales o informales que regulan las formas de transacción.

De acuerdo al grado de control que se pueda ejercer sobre los precios, los mercados se clasifican en perfectamente competitivos, monopólicos, oligopólicos o de competencia imperfecta.

Si el número de participantes es tal que ninguno en lo individual puede ejercer control sobre los precios, se dice que existe un mercado competitivo. En el otro extremo, existe monopolio si muchos compradores enfrentan a un único vendedor, o monopsonio si muchos vendedores enfrentan a un único comprador; en ambos casos el vendedor o comprador único tiene capacidad, en teoría, de fijar el precio de acuerdo a la demanda del mercado.

En un oligopolio se enfrentan pocos participantes comprando o vendiendo productos similares o sustitutos cercanos, en consecuencia sus estrategias de mercado están condicionadas por las reacciones o estrategias de sus rivales; sin embargo, es posible que los participantes formen un cártel, esto es, que establezcan acuerdos que les permitan actuar como si fueran un monopolio. La competencia imperfecta se caracteriza por muchos participantes ofreciendo productos diferenciados, pero sustitutos cercanos, de forma que la demanda por sus productos está fuertemente influenciada por las acciones de la competencia.

Los mercados pueden también clasificarse por el alcance geográfico de las transacciones. Si los participantes pueden comprar o vender sin estar limitados por su ubicación geográfica o país de residencia, tendríamos un mercado de alcance global. Si existen restricciones de carácter comercial, legal o si no existe la estructura necesaria de intermediación, información, regulación de contratos y de arbitraje de precios, de forma que la participación de consumidores y productores se ve discriminada por su lugar de residencia, los mercados pueden clasificarse en nacionales o locales, dependiendo del alcance de las limitaciones mencionadas.

El tiempo también es un factor importante en el funcionamiento de los mercados. En las últimas dos décadas, se ha experimentado un auge de productos financieros derivados: contratos adelantados, futuros, opciones y *swaps*. El factor común de ellos es la negociación de condiciones de pago o precios hoy para transacciones en el futuro.

En el caso de contratos adelantados o *forwards*, las partes interesadas negocian los términos de la transacción en forma directa o a través de un intermediario, lo que le da flexibilidad en cuanto a volúmenes y tiempos involucrados en los contratos. En cambio, los futuros operan en ambientes organizados, con reglas específicas de operación e intermediarios autorizados (casas de compensación) que garantizan a las partes contratantes contra riesgo de quiebra, así como normas respecto del tipo de producto, tiempos de entrega, lugar de entrega y volúmenes de contrato.

En los contratos adelantados y futuros las partes se obligan a cumplir con los términos de compra o venta acordados, pero solamente en casos excepcionales esto involucra el intercambio físico de la materia sujeta a contrato (bienes, monedas o créditos); en general, lo que sucede es que se compensan los saldos netos. Por ejemplo, si alguien vende un barril de crudo por 20 dólares para entrega en marzo y el precio en marzo resulta de 15 dólares, el comprador paga al vendedor la diferencia en 5 dólares (en realidad el intermediario acredita o debita las cuentas de los participantes de acuerdo a las ganancias o pérdidas en que incurren).

A diferencia de los futuros, las opciones otorgan el derecho más no la obligación de llevar a cabo una compra (opción "call") o una venta (opción "put"), a un precio acordado hoy (precio de ejercicio), por el pago de una prima (precio de la opción). Las opciones pueden ser tipo "americano", que puede ser ejercida en cualquier momento antes de su vencimiento; o de tipo "europeo", si sólo puede ser ejercida en la fecha de maduración del contrato.

Los *swaps* son otro instrumento, además de los contratos adelantados, futuros y opciones, de negociar precios para transacciones futuras que involucran en general el intercambio de posiciones entre participantes con situaciones de riesgo complementarias. Un comprador de petróleo, por ejemplo, en-

frenta el riesgo de un alza en los precios y un vendedor el riesgo de una baja en los precios. Si el comprador y el vendedor entran en un acuerdo *swap*, el vendedor se compromete a entregar un volumen determinado de petróleo, sobre un periodo acordado, a un precio previamente especificado. Al final de los periodos de entrega acordados, se compara el precio de mercado con los precios acordados y se compensan los saldos netos de pérdida o ganancia. Si el precio de mercado resulta mayor, el comprador paga la diferencia al intermediario y éste compensa al vendedor, o viceversa si el precio de mercado es menor al acordado.

El papel de los crudos marcadores

El petróleo no es una mercancía homogénea. Existen diversos tipos de crudo que se diferencian, principalmente, por el grado de viscosidad (grado API) y su contenido de azufre. Mientras más ligero (mayor grado API), es mayor la proporción de combustibles ligeros, de mayor valor, que puede obtenerse mediante procesos simples de destilación. Mientras más pesado (menor grado API), es menor la proporción de hidrocarburos volátiles (de 5 a 10 átomos de carbono) y mayor los requerimientos de procesos adicionales para obtener combustibles ligeros. El contenido de azufre igualmente impacta en la complejidad del proceso de refinación y en la calidad de los productos obtenidos.⁶

Actualmente, a pesar de la variedad de crudos que se ofrecen en el mercado, solamente algunos de ellos sirven de referencia para la fijación de precios, ya sea sobre la base de diferenciales respecto a un crudo específico o mediante fórmulas que integran una canasta de crudos. En general, se observa una gran correlación, aunque no perfecta, entre los precios de los diversos tipos de petróleo, lo que refleja una alta elasticidad de sustitución pero también la posible influencia de factores específicos como condiciones locales, costos de transporte o de demanda relativa.

⁶ Ejemplos de tipos de crudo son el West Texas Intermediate, Brent, Dubai, Arabian Light, Arabian Medium, Alaska North Slope, Light Louisiana Sweet, Nigerian Light, Tia Juana, Maya, Olmecca, etcétera.

De esta manera, en la práctica, las cotizaciones de los marcadores se utilizan como una especie de unidad de cuenta para los demás tipos de crudo en las negociaciones internacionales. Los crudos que sirven como marcadores en las condiciones actuales del mercado son el West Texas Intermediate (WTI), el Brent y el Dubai, principalmente. Alrededor de ellos se ha gestado una infraestructura de transporte, almacenamiento y servicios, así como facilidades de información, regulaciones y modalidades de contratos, que permiten que el comercio se realice con eficiencia y certidumbre. Además, estos crudos se negocian bajo modalidades de entrega física (*spot*), contratos adelantados, futuros y otros derivados, que facilitan la administración de riesgos.

La importancia del WTI y del Brent como marcadores no radica en el volumen físico de su producción ni de su comercio, los cuales son un tanto marginales respecto del total mundial, sino en que el mercado les ha asignado una función de referente de valor para las negociaciones del resto de los tipos de crudo, ya que además de las condiciones ya descritas, el WTI y el Brent reúnen requisitos de calidad tanto en grados API como de contenido de azufre. Asimismo, el volumen de barriles que se negocian diariamente en los mercados de futuros o a través de contratos adelantados para el WTI y Brent supera la producción mundial diaria de petróleo.

Cabe hacer notar que el WTI no se comercializa en los mercados internacionales, sino solamente en el mercado de Estados Unidos compitiendo frente a las importaciones, representando el precio de referencia para el voluminoso comercio de petróleo al interior de la economía estadounidense, dada su condición de gran país consumidor.⁷

El Brent, por su parte, sí se llega a negociar y desplazar en las principales plazas petroleras del mundo. Por sistema Brent se conoce a un conjunto de 19 campos de explotación petrolera, de los cuales se extrae crudo que es enviado vía oleoductos hacia la terminal de Sullom Voe, ubicada en las islas Shetland.

El mercado *spot* WTI se fragmenta, en la práctica, en dos mercados: un centro de actividad se encuentra en la localidad

⁷ La discusión sobre el WTI y el Brent se basa en Horsnell, Paul y Robert Mabro (1993).

de Cushing, Oklahoma, donde se negocian y se cruzan contratos de entrega inmediata con otros tipo *forward*, e incluso con contratos de futuros. En esa localidad se encuentra una importante infraestructura de oleoductos y de servicios relacionados con el transporte de productos petrolíferos. Vale decir que Cushing aparece como el lugar donde se realiza la eventual entrega física comprometida en los contratos de futuros.

El otro centro de actividad importante se encuentra en Midland, Texas, desde donde pueden hacerse embarques de petróleo tanto hacia Cushing como a la costa del Golfo de México, donde se hallan varios puertos que son puntos de embarque establecidos en los contratos de entrega inmediata.

Los precios WTI *spot* se cotizan en ambos centros, y cuando las diferencias en las cotizaciones muestran una desviación igual o superior a 25 centavos de dólar, la brecha es cubierta mediante negociaciones sobre premios y descuentos de acuerdo a las necesidades de los compradores y vendedores. En este caso cobra importancia en el marco de las negociaciones el punto de destino del crudo, por lo que los costos de embarque y de transporte tienen una especial relevancia.

Además de los futuros, el Brent se negocia bajo tres modalidades:

- *Dated Brent*, en el cual se realizan transacciones donde un comprador toma un embarque bajo condiciones previas en tiempo de entrega y precio. Los contratos estipulan que un determinado volumen físico de barriles de petróleo serán entregado dentro de un rango de fechas establecidas de antemano para su embarque; se estima que un volumen aproximado de 400 000 barriles de todo el Brent embarcado a destino (cerca del 60%) pasa por este mercado.

Este mercado sirve como precio de referencia para casi la totalidad de la producción europea y africana de petróleo crudo, así como para los contratos de compra-venta que se negocian en Medio Oriente y otros tipos de crudos no europeos dentro de Europa. Asimismo, la cotización del Brent es utilizada por los países productores de crudo en las fórmulas para fijar la cotización de sus exportaciones de crudo a Europa y a Estados Unidos.

- *15 Day Brent*, donde mediante un contrato adelantado (*forward*) el vendedor y el comprador se comprometen a realizar una transacción, en la que el comprador cuenta con un plazo de 15 días para avisar sobre las características y requerimientos del embarque de un volumen determinado de barriles de crudo, conforme se estipule en el contrato. Este mercado es informal, por lo que no existe cámara de compensación como en los mercados de futuros.

En este mercado se observa un número relativamente pequeño y exclusivo de participantes, en el que destacan las compañías japonesas, y las empresas de corretaje bursátil europeas y asiáticas.

- *Contratos por diferencias, o CFD*, en los que se establece un "puente" entre los mercados *15 Day Brent* y el *Dated Brent*, y permite a los participantes cubrir el riesgo asociado con movimientos en los precios de contratos con entrega física en fecha específica. Los contratos están diseñados para proporcionar un seguro contra cambios bruscos en los precios entre los *forward 15 Day Brent* y los *Dated Brent*.⁸

Existen otros mercados que tienen menor importancia relativa a nivel mundial, pero que son utilizados para la fijación de precios en mercados regionales como el Dubai (Arabia Saudita), el Tapis (Malasia) y el Minas (Indonesia). Sin embargo, estas cotizaciones *spots* están asociadas a la evolución del conjunto del mercado petrolero, por lo que se vinculan e interrelacionan con las tendencias de los crudos marcadores más importantes, como el WTI y el Brent.

Los mercados de futuros

Los intentos por formar un mercado de futuros de la energía se remontan a los años de 1935 y 1942, cuando se negociaron contratos de petróleo crudo en el Commodity Exchange; en 1971 de propano en la New York Cotton Exchange, para entrega en Rotterdam; y en 1974, en plena crisis energética, la

⁸ Para una exposición más detallada del mercado Brent, ver Long (1995).

misma bolsa introdujo contratos de futuros de petróleo crudo para entrega en el mismo puerto europeo.

Sin embargo, fue hasta 1981 cuando el New York Mercantile Exchange (NYMEX), introdujo contratos de futuros de gasolina y en 1983 los de petróleo crudo; otras bolsas en el mundo han ofrecido contratos de fuentes de energía, como la *International Petroleum Exchange (IPE)* ubicada en Londres, que ofrece de petróleo crudo Brent, Dubai y Nafta, y la *Singapore International Monetary Exchange (SIMEX)* radicada en Singapur, que negocia petróleo crudo tipo Dubai y crudo con alto contenido de azufre.

El NYMEX ofrece actualmente contratos de combustible para calefacción, gasolina y gas natural, cada uno con sus propias modalidades.

En sus inicios el mercado no tuvo demasiado éxito entre los inversionistas, dado que la escasa volatilidad de los precios en los mercados al contado no hacía atractiva la inversión en esos contratos. Además, durante la década de los setenta, la OPEP tenía una influencia preponderante en la fijación del precio del petróleo crudo a nivel mundial.

A principios de los años ochenta, las modalidades de comercialización de petróleo mostraban los desacuerdos entre compradores y vendedores al definir los términos de los contratos para entrega inmediata. La volatilidad de los precios que surgió en 1986, trajo implicaciones de importancia para el mercado: los compradores aceptaban el riesgo de formalizar contratos a plazo, negociando descuentos en compras de contado.

La necesidad de manejar el riesgo entre las compras al contado y las de plazo futuro, implicó que las compañías refinadoras de petróleo pusieran una mayor atención en el mercado de futuros, incrementando el volumen de contratos negociados a partir de ese año. Las características del contrato de futuros del petróleo crudo son las que presentan en el Cuadro 10.

El mercado de futuros del petróleo crudo ocupó en 1995 el tercer lugar en volumen de contratos negociados, únicamente detrás del Eurodólar (Chicago Mercantile Exchange) y de los Bonos del Tesoro de Estados Unidos (Chicago Board of Trade).

La negociación de futuros de petróleo ha traído cambios en la comercialización de los distintos tipos, al utilizar la cotización como marcador en el mercado. Así, las condiciones

cambiantes en que se mueven la demanda y oferta de petróleo crudo y de otros petrolíferos, son rápidamente transmitidas por el mercado de futuros, influyendo éste sobre el posicionamiento de los distintos participantes en el mercado *spot*.

Además del precio, principal indicador en un mercado de futuros, el análisis de mercado también considera tanto el volumen como el interés abierto.

El *volumen* se refiere al número total de contratos negociados en un lapso determinado, mismo que aumenta cada vez que se realiza una transacción, se mantiene cuando no hay transacciones pero nunca disminuye.

El *interés abierto (open interest)* representa el número total de posiciones abiertas o no compensadas que existen al final de una sesión. Los contratos abiertos aumentan cuando tanto comprador y vendedor abren una posición en el mercado, y disminuyen cuando ambos cierran posiciones, permaneciendo invariable en los demás casos.

Los contratos abiertos miden el flujo de dinero hacia dentro y hacia afuera del mercado, y junto con el volumen constituyen los dos parámetros de la liquidez del mercado para un contrato de futuros en particular.

Vale la pena observar la información que sobre este mercado proporciona el Commodity Futures Trading Commission de Estados Unidos para el día 2 de junio de 1998. El interés abierto del mercado ascendió a 440 487 contratos, de los cuales 355 342 significaron posiciones de compra (larga) y 345 600 posiciones de venta (corta). Asimismo, las posiciones de compra en manos de administradores de riesgo sumaron 40 096 contratos, mientras que las que estaban en poder de especuladores ascendieron a 315 246 contratos.

Respecto a las posiciones de venta (posición corta), la situación es similar: los contratos en poder del segmento de administradores de riesgo ascendieron a 61 699 mientras que el de especuladores absorbió 283 901 contratos.

El mercado de futuros del petróleo observa, pues, una fuerte presencia de agentes especuladores (los refinadores de Wall Street) que manejan sus posiciones en función de la volatilidad que presentan los actuales precios del crudo en el ámbito internacional.

En el mercado de futuros del crudo del NYMEX participaron en la fecha citada arriba, un total de 377 intermediarios, concentrados en la clientela que participa con motivos de especulación en el mercado.⁹

Determinación de precios

Como ya se ha mencionado, la importancia de crudos como el WTI, Brent y Dubai cuyos precios se determinan en mercados abiertos, se ha visto incrementada en su función de marcadores de referencia para la fijación de los distintos tipos de crudo que se ofrecen en el mercado. Práctica que coexiste con arreglos de tipo monopolístico como la OPEP, la cual controla más del 50% de las exportaciones de petróleo.

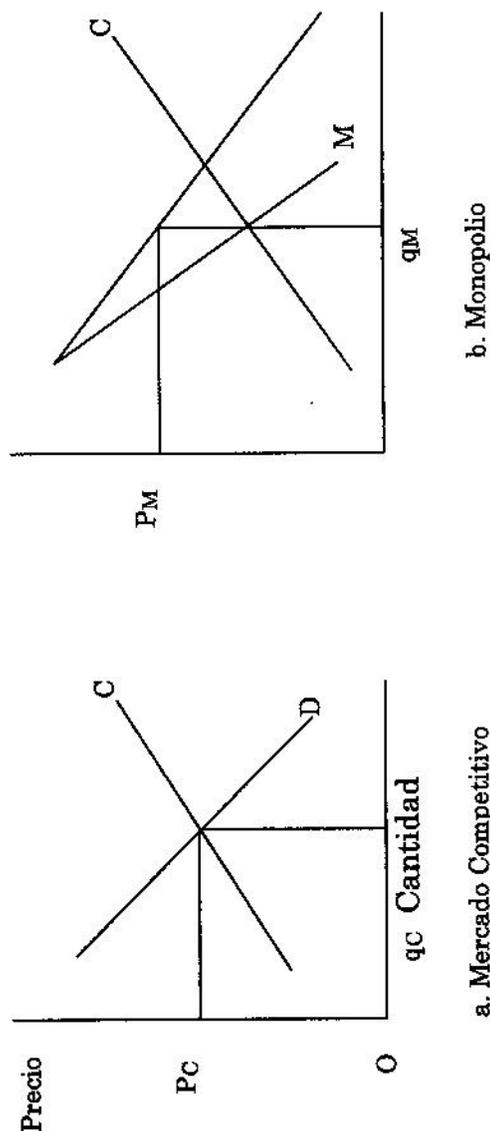
Si el precio se determinara en mercados competitivos, éste sería el resultado de la interacción de la oferta y la demanda, reflejando costos de producción más un margen de ganancia normal. Si el precio se determinara en un mercado de tipo monopolístico, el productor fijaría el precio que, de acuerdo a las condiciones de demanda, maximizaría sus ganancias.

En la Figura 1, se ilustran los casos de competencia y monopolio. La parte (a) representa el caso de un mercado competitivo donde el precio se determina por la interacción de oferta (C) y demanda (D). La oferta de mercado resulta de sumar los costos marginales (incremento en costos por unidad adicional de producción) de todos los productores.

La parte (b) ilustra el caso de monopolio, donde un único productor enfrenta la demanda de mercado. El monopolista determinará su nivel de producción donde el ingreso adicional por unidad vendida (M) es igual al costo adicional de producir dicha unidad (C). El precio se fijará de acuerdo a lo que los consumidores están dispuestos a pagar por la cantidad que maximiza los ingresos del monopolista (P_M).

En el caso del mercado petrolero, una interpretación simple de la determinación de precios sugiere la combinación de las características de un mercado de competencia (los mercados

FIGURA 1
DETERMINACIÓN DE PRECIOS EN COMPETENCIA Y MONOPOLIO



⁹ Para una exposición más detallada del papel de los mercados de futuros de la energía, ver Dale (1996).

para crudos como el WTI, Brent, Dubai) con las de un monopolio (la OPEP). En este caso podemos definir la demanda por crudo OPEP como la diferencia, a diferentes precios, de la demanda total por petróleo y la oferta de los productores no miembros del cártel. De esta forma, el poder monopólico de la OPEP estaría influenciado no sólo por las condiciones de demanda (elasticidades, por ejemplo) sino también por las capacidades y costos de los productores no-OPEP.

En la Figura 2 se ilustra esta situación. En la parte (a), D representa la demanda total por petróleo y C es la suma de los costos marginales de los productores no-OPEP. En la parte (b), DOPEP es la demanda efectiva por crudo OPEP (la diferencia entre la demanda total y la oferta no OPEP), COPEP es el costo marginal de la OPEP y MOPEP es la función de ingreso marginal que indica el incremento en los ingresos por unidad adicional colocada en el mercado por la OPEP. Los precios se determinan de forma que se maximizan los ingresos de los productores OPEP (P^*) y que, por arbitraje, coincide con los precios que se determinan en el segmento competitivo. El total demandado se ilustra en la figura por q_T , la producción OPEP por q_O , la producción no-OPEP por q_N y el precio de mercado por P^* .

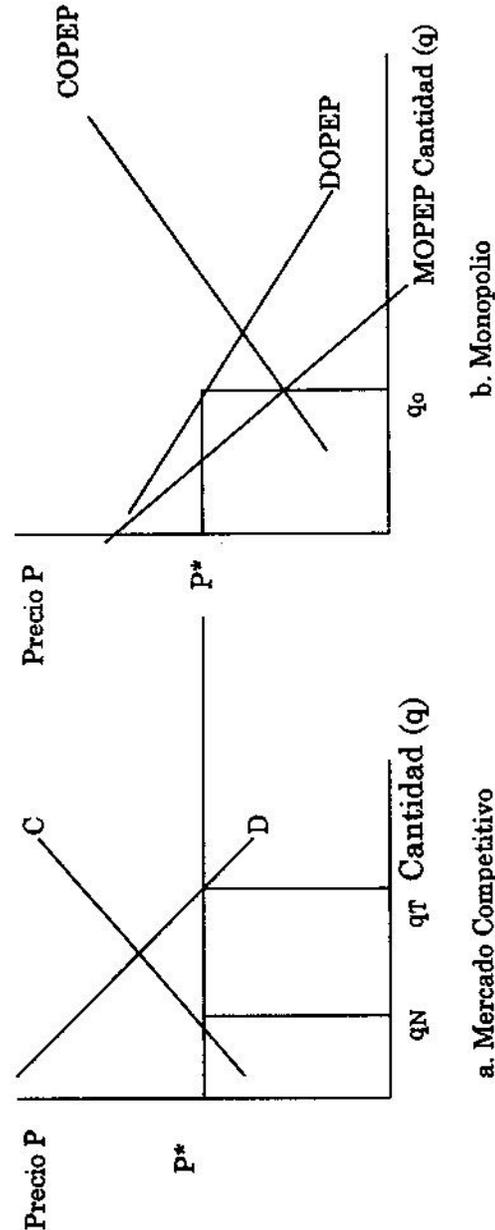
Esta discusión pretende ilustrar de manera simple la interacción de diversos factores sobre el mercado internacional del petróleo, en particular la existencia de segmentos de tipo competitivo y oligopólico. En la realidad operan muchos otros elementos, como expectativas, factores tecnológicos y *shocks* de índole político, que hemos explicado anteriormente.

Tendencias y perspectivas del mercado petrolero internacional

La refinación del petróleo

Durante el dominio de las "siete hermanas", la refinación era un negocio íntimamente ligado a las operaciones de producción de petróleo, a través de ella se materializaba la renta petrolera. Asimismo, al amparo de un mercado estable y en crecimiento, la capacidad de refinación se expandió de manera importante

FIGURA 2
MODELO SIMPLE DE DETERMINACIÓN DE PRECIOS PARA EL PETRÓLEO



durante el periodo previo al primer *shock* de precios y a la ola de nacionalizaciones que lo sigue.

Con los eventos de la década de los setenta, la refinación se ve forzada a subsistir como negocio independiente en un ambiente de volatilidad de precios del petróleo, crecientes regulaciones ambientales y un exceso de capacidad instalada, principalmente en Estados Unidos y Europa.

Actualmente existen alrededor de 702 refinерías en el mundo con capacidad de procesar cerca de 78 millones de barriles diarios de crudo. Mientras que en Estados Unidos, Canadá y Europa la capacidad de refinación se ha racionalizado, los países del Asia, en cambio, han tenido aumentos importantes, principalmente China y Corea del Sur. Así, entre 1985 y 1996, la capacidad de refinación de Estados Unidos y Canadá se redujo en 600 000 barriles diarios y la de Europa en 2.4 millones de barriles diarios, mientras que la de Asia se incrementó en 5.0 millones de barriles. Como resultado, la región asiática representa ahora cerca del 23% de la capacidad mundial de refinación, lo que hace de esta región la de mayor importancia en el mundo, por encima de Estados Unidos, Europa Occidental y Europa Oriental, tomados de manera individual.

La importancia de Asia en el contexto de la refinación podría incrementarse en el futuro. De recuperarse la economía asiática, se espera un incremento en la capacidad de refinación de 17.6 en 1996 a 24.2 millones de barriles por día en el año 2005, un incremento de 38% (Lee y Eklof, 1994).

La refinación enfrenta condiciones económicas especiales en los países desarrollados. El margen de refinación (la diferencia en precios de mercado entre el valor de los productos derivados y el valor del crudo utilizado) varía de acuerdo a la complejidad de la refinación. Para operar con ganancia, se requiere de instalaciones que permitan obtener productos de mayor valor (gasolinas y destilados de alto rendimiento), ajustar los rendimientos a cambios en las condiciones de mercado y, operar bajo normas ambientales cada vez más estrictas. Estas instalaciones son costosas, además de la incertidumbre en cuanto a si los márgenes de refinación permitiesen ganancias suficientes como para hacer redituable los montos de inversión involucrados.

En consecuencia, por las condiciones económicas de la actividad de refinación, se debe esperar la continuación del proceso de reestructuración del sector. Algunas empresas abandonarán el negocio, otras buscarán localizarse en mercados más dinámicos y menos exigentes, las empresas productoras de petróleo intentarán tomar posiciones en los mercados de los países desarrollados y mercados emergentes para dar una salida económica a su producción y las grandes compañías refinadoras tendrán que mejorar el rendimiento de sus operaciones mediante la expansión de su base de reservas y producción de crudo.

La tendencia a mediados de los noventa ya indicaba que varias compañías no estaban en condiciones de realizar las inversiones necesarias para adecuar su operación a las nuevas condiciones de mercado. Desde 1990, en Estados Unidos, alrededor de 30 refinерías han cerrado sus actividades, algunas de ellas con una capacidad menor de 100 000 barriles diarios, que representan un 15% de producción de la capacidad interna total. Para atenuar esa disminución, se han mejorado las capacidades administrativas, las actividades de apoyo y los procesos de producción en las compañías dedicadas a la refinación.

En contrapartida, las compañías petroleras de propiedad estatal han asumido la estrategia de ocupar una mayor espacio en el campo de la refinación de petróleo y en la comercialización de sus derivados. PDVSA, por ejemplo, está aumentando su participación en otros países a través de empresas como CITGO y UNO-VEN en Estados Unidos y alianzas con Ruhr Oil y Nynas en Europa. Pemex ha establecido acuerdos con empresas como la Royal Dutch Shell y Ultramar Diamond Shamrock para la refinación de crudo tipo Maya en refinерías ubicadas en Estados Unidos, recibiendo gasolinas para destinarlas al mercado interno. A finales de 1997, la empresa STAR, donde Arabia Saudita tiene el 50% de participación, se fusiona con Shell y Texaco para crear lo que sería la empresa de refinación de mayor importancia en Estados Unidos, con 13% de la capacidad de refinación y 15% del mercado de gasolinas.

Producción, demanda y precios

Tomando como referencia el Brent, Los precios del petróleo han disminuido de 24 dólares por barril en octubre de 1996 a cerca de 12 dólares para agosto de 1998, como consecuencia de la crisis asiática y los efectos del fenómeno conocido como "El Niño", principalmente. Asimismo, el mercado se caracteriza por un exceso de oferta derivado del reposicionamiento en el mercado de los principales productores. En particular, ante la disminución de la producción de los Estados Unidos, Rusia e Iraq, que se observa a partir de 1991, los principales países productores han incrementado de manera importante su ritmo de producción, en particular Arabia Saudita, Noruega y Venezuela, cuya producción anual conjunta para 1996 representa un incremento de 2 600 millones de barriles, alrededor de 7 millones de barriles diarios, con relación a 1991; en el contexto de un crecimiento más bien moderado de la demanda durante dicho periodo (ver Cuadro 11). La evolución al corto plazo de los precios dependerá de la capacidad de los países productores de lograr ajustes que permitan acomodar la oferta a las condiciones actuales de mercado y a la posible recuperación de los niveles de producción en Rusia e Iraq.

En general, desde 1986, la evolución de precios mensuales del petróleo en términos corrientes se ha caracterizado por presentar ciclos de alzas y bajas alrededor de una media de 17.5 dólares por barril, tomando como referencia un promedio de crudos marcadores (WTI, Brent y Dubai) calculado con base al primer componente principal de la matriz de precios. Esto es, la serie de precios es estacionaria, sin tendencia evidente, lo que hace que pronósticos con base en series de tiempo sugieran una recuperación de los precios en el corto plazo (ver Gráfica 2).

El Cuadro 12 presenta proyecciones hasta el año 2025 de la demanda mundial, producción OPEP y precio del petróleo.¹⁰

Bajo el supuesto de un crecimiento de 2.5% en el PIB mundial, se tendría un crecimiento promedio anual de la demanda de

petróleo de 1.4% para llegar, en el año 2025, a los 36 000 millones de barriles de consumo anual, 50% de incremento respecto al nivel registrado en 1995. En este escenario, la mayor demanda se satisfaría principalmente con producción proveniente de los países hoy miembros de la OPEP. Los precios del crudo se incrementarían de 18.2 a 19.9 dólares por barril en el año 2 000 (precios de 1998).

No hay nada más vano que querer pronosticar el futuro. Lo importante es la reflexión. De mantenerse las tendencias actuales, se habrían consumido alrededor del 90% de las reservas actuales para el año 2025. Si quisiéramos mantener reservas para atender consumo para otros 25 años, se tendría que haber descubierto (o re-evaluado) reservas por un total de dos billones de barriles, el doble de las reservas actuales. Ello apunta a que se deben esperar innovaciones tecnológicas fundamentales para aumentar la eficiencia en la recuperación de pozos, descubrir y perforar en áreas de mayor complejidad y aprovechar las fuentes no convencionales de petróleo.

¹⁰ Se utiliza un modelo calibrado en base al año 1995 y con valores generalmente aceptados para parámetros de las funciones de demanda, oferta y costos OPEP: -0.45, elasticidad precio de la demanda, 0.8, elasticidad ingreso de la demanda, 0.15, elasticidad precio de la oferta no-opec, 5 dólares/barril, costo marginal de la producción OPEP.

Referencias Bibliográficas

- Adelman, M.A. (1996), *The Genie Out of the Bottle: World Oil Since 1970*, Cambridge, The MIT Press, Mass.
- Anderson, Roger N. (1998), "Oil Production in the 21st Century", *Scientific American*, March, pp. 68-73.
- Dale, Charles (1991), "Economics of Energy Futures Markets", *Petroleum Marketing Monthly*, September, Department of Energy, Energy Information Administration, USA, DOE/EIA 0380 (91/09).
- Dostrovsky I. (1988), *Energy and the Missing Resource, A View from the Laboratory*, New York, Cambridge University Press.
- Fouda, Safaa A. (1998), "Liquid Fuels from Natural Gas", *Scientific American*, March, pp. 74-77.
- Hartshorn, J.E. (1993), *Oil Trade: Politics and Prospects*, Cambridge University Press.
- Hoesung Lee y Dennis Eklof (1994), "Refining in the Far East: Its Potential and Constraints", *The Energy Journal*, Special Issue, pp. 180-193.
- Horsnell, Paul y Robert Mabro (1993), *Oil Markets and Prices*, Oxford University Press.
- Knut, Anton Mork (1994), "Business Cycles and the Oil Market", *The Energy Journal*, Special Issue, pp. 3-14.
- Long David, (1995), *Oil Trading Manual*, New York, Penn Well Publishing Co.
- Martin, Tim W. (1998), "Global Refining Addresses Increased Oil Demand, New Challenges", *Oil and Gas Journal*, Marzo 16.
- Roeber, Joe (1994), "Oil Industry Structure and Evolving Markets", *The Energy Journal*, Special Issue, pp. 253-276.

ANEXO A: CUADROS Y GRÁFICAS

- Cuadro 1: Principales Países Exportadores e Importadores de Petróleo.
- Cuadro 2: Principales Empresas Petroleras Americanas y Europeas.
- Cuadro 3: Importancia del Petróleo y del Gas.
- Cuadro 4: 20 Empresas Más Grandes del Sector Refinación.
- Cuadro 5: Etapas en la Evolución de Precios del Petróleo.
- Cuadro 6: Evolución Histórica y Pronóstico de los Precios del Petróleo, 1970-2000.
- Cuadro 7: Consumo Mundial de Energía Primaria.
- Cuadro 8: Evolución de Reservas y Producción de Petróleo.
- Cuadro 9: Simulación de Periodos de Agotamiento de Reservas de Petróleo.
- Cuadro 10: Características del Contrato de Futuros del Petróleo Crudo WTI, Sweet, Light.
- Cuadro 11: Producción de Petróleo por Países.
- Cuadro 12: Pronóstico del Mercado Petrolero.
- Gráfica 1: Evolución del Precio del Petróleo, 1900-2000.
- Gráfica 2: Precio del Petróleo: Evolución Mensual, 1986-1999.
- Gráfica 3: Petróleo y Crecimiento PIB / USA.
- Gráfica 4: Estados Unidos: Precio del Petróleo e Inflación.
- Gráfica 5: Estados Unidos: Precio del Petróleo y Tasas de Interés.
- Gráfica 6: Petróleo y Crecimiento de Alemania.
- Gráfica 7: Precio del Petróleo y Crecimiento de Japón.

CUADRO 1
PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES
E IMPORTADORES DE PETRÓLEO (1996)
(miles de toneladas)

Exportadores	Volumen Exportado	País	Volumen Importado
Arabia Saudita	375	Estados Unidos	530
Rusia	173	Japón	270
Noruega	145	Alemania	137
Venezuela	144	Corea	101
Irán	127	Francia	91
Emiratos Arabes	100	Italia	89
México	90	España	59
Nigeria	84	India	44
Kuwait	66		
	1 294		1 321
% del Total Mundial	70%		70%

FUENTE: Elaborado con base en BP *Statistical Review of World Energy*, 1997.

CUADRO 2
PRINCIPALES EMPRESAS PETROLERAS AMERICANAS Y EUROPEAS
(Información Seleccionada 1997)

	Producción Miles de B/D	Reservas Probadas Millones de Barriles	Capacidad de Refinación Miles de B/D
Royal/Dutch Shell	2 327	19 359	4 030
Exxon	1 599	18 000	4 011
British Petroleum	1 251	3 267	1 874
Chevron	1 074	4 506	1 498
Mobil	789	4 105	2 191
Texaco	833	3 264	1 551
Amoco	637	2 417	1 010
Total Empresas	8 510	54 918	16 165
Total Mundial (*)	72 076	1 018 849	75 871
% Participación	11.8%	5.4%	21.3%

(*) Producción del Oil and Gas Journal, Reservas y Capacidad de Refinación de la International Petroleum Encyclopedia.
FUENTE: Reportes Anuales de las Empresas para 1997.

CUADRO 3
IMPORTANCIA DEL PETRÓLEO Y DEL GAS (1996)

Petróleo	
Producción (miles de barriles por día)	69 685.0
Exportaciones (miles de barriles por día)	46 961.0
Crudo	37 986.0
Productos	8 975.0
Valor de la Producción (miles de millones de dólares)	508.7
Valor de las Exportaciones (miles de millones de dólares)	367.4
Crudo	277.3
Productos	90.1
Exportaciones/Producción (en valor)	72.2%
Gas Natural	
Producción (miles de millones de metros cúbicos)	2 231.4
Exportaciones (miles de millones de metros cúbicos)	424.2
Gas por ducto	321.8
Gas Natural Líquido	102.4
Valor de la Producción (miles de millones de dólares)	160.7
Valor de las Exportaciones (miles de millones de dólares)	36.1
Gas Por ducto	23.2
Gas Natural Líquido	12.9
Exportaciones /Producción (en valor)	22.5%

FUENTE: Elaboración propia con base en a BP *Statistical Review of World Energy*, 1997.

CUADRO 4
20 EMPRESAS MÁS GRANDES DEL SECTOR REFINACIÓN (1997)

Empresa	Ubicación 500 Más Grandes	Ingresos (millones de dólares)	Utilidades (millones de dólares)	Utilidades/ Ingresos (%)	Utilidades/ Activo (%)	Utilidades/ Capital Accionario
Dutch/Shell	5	128 142	7 758	6.0	6.8	12.9
Exxon	7	122 879	8 460	6.9	8.8	19.4
BP	20	71 193	4 046	5.7	7.5	17.4
Mobil	26	59 978	3 272	5.5	7.5	16.8
Texaco	40	45 187	2 664	5.9	9.0	20.9
ELF	44	43 872	959	2.2	2.3	6.9
ENI	61	36 962	3 004	8.1	6.1	17.9
Chevron	63	36 376	3 256	8.9	9.2	18.6
PDVSA	66	34 801	4 772	13.7	10.1	13.8
Sunkyoung	71	33 816	125	0.4	0.7	4.0
Amoco	72	32 836	2 720	8.3	8.4	16.7
Total	74	32 741	1 304	4.0	5.2	11.8
USX	171	21 057	988	4.7	5.7	18.3
Atlantic Richfield	192	19 272	1 771	9.2	7.0	20.4
PETROBRAS	211	18 050	1 402	7.8	4.1	7.4
Den Norske Stata	217	17 619	609	3.5	3.4	11.7
Oljeselkap	223	17 116	93	0.6	0.4	1.9
Nippon OIL	224	17 076	861	5.0	4.9	14.2
Repsol	251	15 424	859	6.2	6.9	19.9
Phillips	251	14 249	461	3.2	6.1	17.1
Indian Oil	287	14 249	461	3.2	6.1	17.1
Total		817 845	49 384			

FUENTE: Elaborado con base en datos de la Revista *Fortune*, 1998.

CUADRO 5
ETAPAS EN LA EVOLUCIÓN DE PRECIOS DEL PETRÓLEO

Periodo/año	Antecedentes	Precios
1950/73	Control de las siete hermanas	Estabilidad
1973	Conflicto árabe-israelí	Primer shock de precios
1973-1978	Nacionalizaciones	Estabilidad
1979	Revolución iraní	Segundo shock de precios
1980-1985	Guerra Irán-Irak	Precios altos pero a la baja
		Escasa volatilidad
1986	Introducción de precios "netback" por Arabia Saudita	Caída drástica de precios.
		Alta volatilidad.
1987-1989	Desarrollo de mercados organizados y forwards	Precios fluctúan en relación a una media constante.
		Volatilidad
1990-1991	Guerra del Golfo	Fuerte pero transitorio crecimiento en los precios.
		Alta volatilidad.
1992-1996	Disminución de producción en Rusia e Irak.	Precios fluctúan alrededor de una media constante.
	Incremento generalizado de la producción de otros países, especialmente Arabia Saudita, Noruega y Venezuela.	Volatilidad aumenta en relación con 1987-1989.
1997-1998	El "Niño"	Baja generalizada de precios caídas bruscas.
	Crisis económica en Asia "Efecto Dragón".	Alta volatilidad.

* * *

CUADRO 6
EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y PRONÓSTICO
DE LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO, 1970-2000

Año	US\$98	US\$	Año	US\$98	US\$
1970	7.51	1.80	1986	21.21	14.38
1971	8.96	2.24	1987	26.51	18.43
1972	9.61	2.48	1988	20.47	14.96
1973	10.03	2.75	1989	23.66	18.20
1974	35.63	10.84	1990	29.54	23.81
1975	31.50	10.46	1991	23.86	20.05
1976	32.77	11.51	1992	22.38	19.37
1977	33.14	12.40	1993	19.15	17.00
1978	31.52	12.70	1994	17.47	15.79
1979	34.94	15.67	1995	18.11	17.05
1980	53.04	27.00	1996	21.42	20.67
1981	56.94	32.00	1997	19.44	19.10
1982	57.03	34.00	1998	15.36	15.36
1983	51.19	31.50	1999	15.38	15.69
1984	45.19	29.00	2000	19.20	20.00
1985	42.91	28.50			

NOTA: De 1988 al 2000 son estimados, de 1970 a 1985 son precios del árabe ligero, a partir de 1986 son precios para el crudo tipo Brent.

FUENTE: Elaboración propia con base en *BP Statistical Review of World Energy, 1997*.

CUADRO 7
CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA PRIMARIA
(Participación por Tipo de combustible (%))

	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Petróleo	40.87	46.36	47.91	46.29	40.45	39.99	39.75
Gas natural	16.95	19.03	19.24	20.28	21.53	22.54	23.15
Carbón	39.88	32.08	29.00	28.40	30.15	28.54	27.10
Nuclear	0.19	0.41	1.65	2.77	5.37	6.56	7.35
Hidro	2.12	2.12	2.20	2.26	2.50	2.37	2.65
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

	Tasas de Crecimiento Anual (%)						
	70/65	75/70	80/75	85/80	90/85	95/90	
Petróleo	8.1	3.5	2.1	-1.2	2.3	0.6	
Gas natural	7.9	3.1	3.9	2.7	3.5	1.3	
Carbón	0.9	0.8	2.4	2.7	1.4	-0.3	
Nuclear	23.4	35.7	14.1	15.9	6.7	3.0	
Hidro	5.4	3.6	3.3	3.6	1.5	3.0	
Total	5.4	2.8	2.9	1.5	2.5	0.7	

FUENTE: *BP Statistical Review of World Energy*, varios números.

* * *

CUADRO 8
EVOLUCIÓN DE RESERVAS Y PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO
(miles de millones de barriles)

RESERVAS				
	Total Mundial	OPEP	Total No OPEP	% OPEP
1990	999	774	226	77.4
1995	1017	777	240	76.4
PRODUCCIÓN				
	Total Mundial	OPEP	Total No OPEP	% OPEP
1950	4.0	1.2	2.8	30.7
1955	5.9	2.2	3.7	37.9
1960	8.0	3.2	4.9	39.5
1965	11.6	5.3	6.3	45.4
1970	17.3	8.6	8.7	49.9
1975	20.0	10.0	10.1	49.8
1980	22.5	10.1	12.4	44.8
1985	20.5	6.0	14.5	29.3
1990	23.3	8.8	14.5	37.7
1995	23.9	9.7	14.2	40.6

FUENTE: Elaborado con base en *BP Statistical Review of World Energy*, Varios números.

CUADRO 9
SIMULACIÓN DE PERIODOS DE AGOTAMIENTO
DE RESERVAS DE PETRÓLEO (EN NÚMERO DE AÑOS)

Tasas de Crecimiento (2)	Alternativas de Reservas (1)		
	1000	3000	5000
0.5	36	94	139
1.0	34	79	110
1.5	31	69	92
1.8	30	64	85
2.0	29	61	80
2.5	28	55	72

(1) Alternativas de disponibilidad de reservas en miles de millones de barriles, según diversas estimaciones.

(2) Alternativas de crecimiento de demanda de crudo, en porcentajes.

CUADRO 10
CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO DE FUTUROS
DEL PETRÓLEO CRUDO WTI, SWEET, LIGHT.

Mercado	NYMEX
Horario de cotización	9:45-16:10
Unidad del Contrato	1 000 barriles de crudo tipo WTI dulce
Precio cotizado en	Dólares americanos por barril
Fluctuación mínima	Un centavo de dólar por barril.
Valor de la fluctuación mínima	10.00 por contrato
Fluctuación máxima autorizada diaria	\$ 1.50 dólares por barril
Contratos	Contratos próximos 18 meses
Entrega física	Cushing, Oklahoma.
Fecha límite de negociación	Día 19-20 de cada mes, fecha última para cerrar posición de compra o venta.

FUENTE: *The Irwin Business and Investment Almanac*, Irwing Professional Publishing, 1996.

* * *

CUADRO 11
 PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO POR PAÍSES
 (en millones de barriles)

	1986	1991	1996	Variación 1996/1986	
	MMB	MMB	MMB	Absoluta	%
Estados Unidos	3 539.8	3 103.7	2 806.3	-733.4	-20.7%
Canadá	625.3	679.6	837.1	211.8	33.9%
México	1 008.6	1 132.3	1 199.2	190.5	18.9%
Brasil	217.1	236.2	295.6	78.5	36.2%
Venezuela	713.2	947.5	1 190.7	477.4	66.9%
Noruega	311.2	683.6	1 139.9	828.7	266.3%
Reino Unido	931.4	668.9	952.2	20.7	2.2%
Rusia	4 111.4	3 386.5	2 026.7	-1 904.7	-46.3%
Irán	749.6	1 271.2	1 347.3	597.6	79.7%
Iraq	679.2	100.3	211.0	-468.2	-68.9%
Kuwait	493.4	72.5	785.9	292.5	59.3%
Arabia Saudita	1 844.3	3 127.6	3 143.1	1 298.8	70.4%
EAU	526.3	887.6	859.6	333.3	63.3%
Libia	373.6	541.1	506.7	133.1	35.6%
Nigeria	533.3	687.0	777.1	243.8	45.7%
China	958.0	1 033.5	1 162.0	204.0	21.3%
Total	1 7615.6	18 559.3	19 420.1	1 804.5	10.2%
Otros	3 936.3	4 587.2	5 220.5	1 284.3	32.6%
Total	21 551.9	23 146.5	24 640.6	3 088.8	14.3%

FUENTE: Elaborado con base en *BP Statistical Review of World Energy*, varios números.

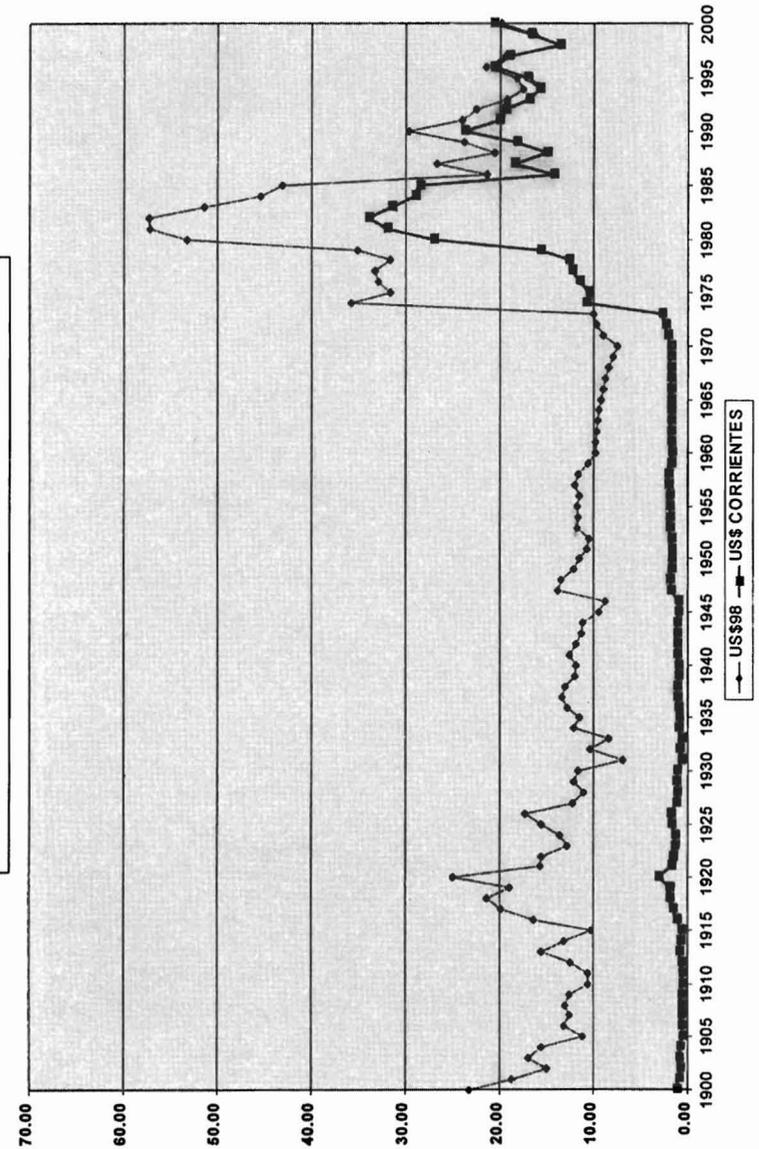
CUADRO 12
 PRONÓSTICO DEL MERCADO PETROLERO

	Demanda Mundial	Producción OPEP	Producción No-OPEP	Precio
	MMMB	MMMB	MMMB	US\$/B (1998)
1995	23.7	9.7	14.0	18.2
2000	25.2	11.0	14.2	19.9
2005	26.8	12.4	14.4	21.8
2010	28.6	14.0	14.7	24.0
2015	30.7	15.8	14.9	26.4
2020	33.1	17.8	15.3	29.2
2025	35.8	20.1	15.6	32.3

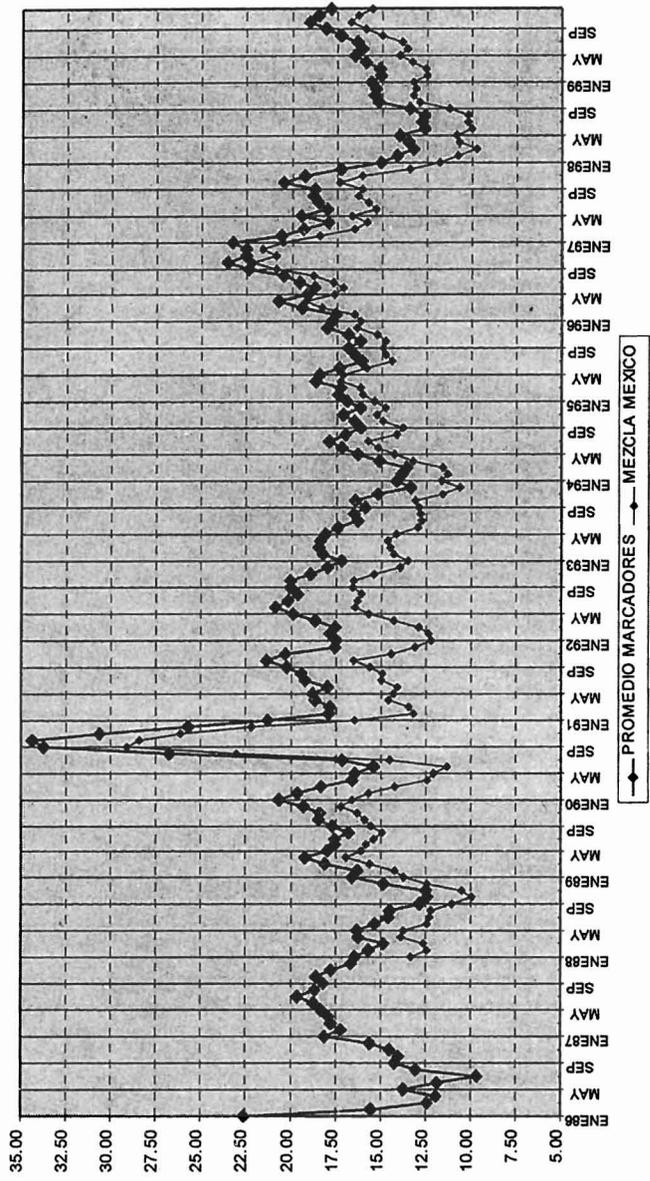
FUENTE: Elaboración propia.

* * *

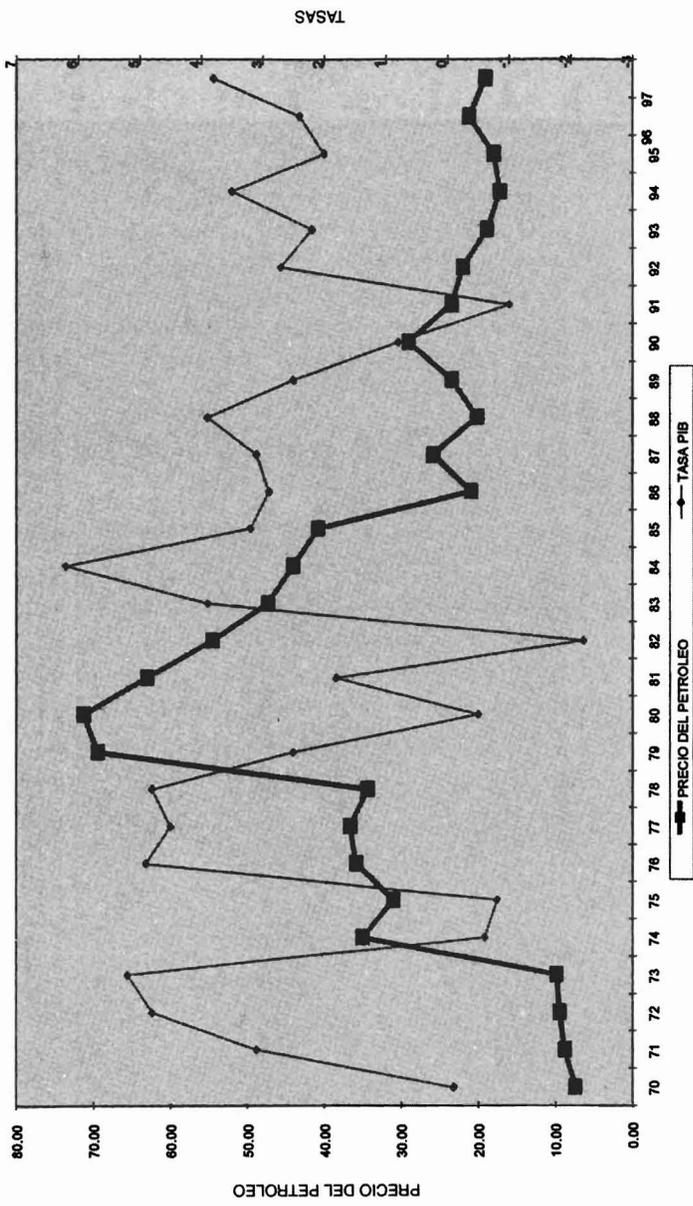
GRAFICA 1: EVOLUCION DEL PRECIO DEL PETRÓLEO
 US\$/BBL 1998



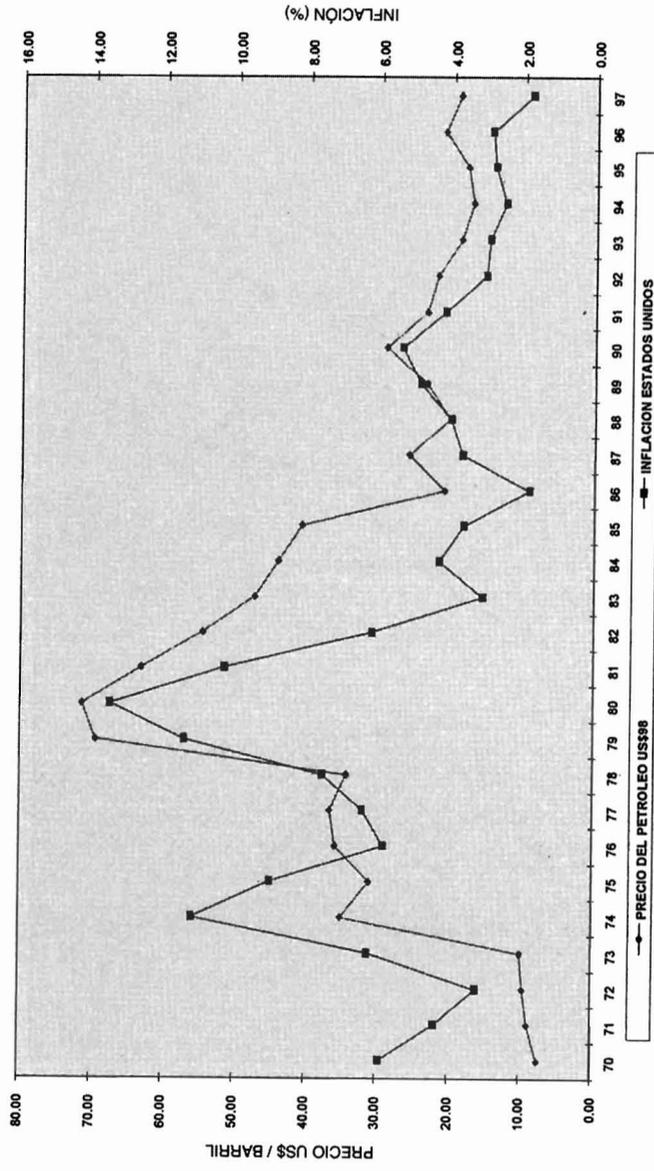
GRAFICA 2: PRECIO DEL PETROLEO: EVOLUCION MENSUAL 1986-1999



GRAFICA 3: PETROLEO Y CRECIMIENTO PIB USA



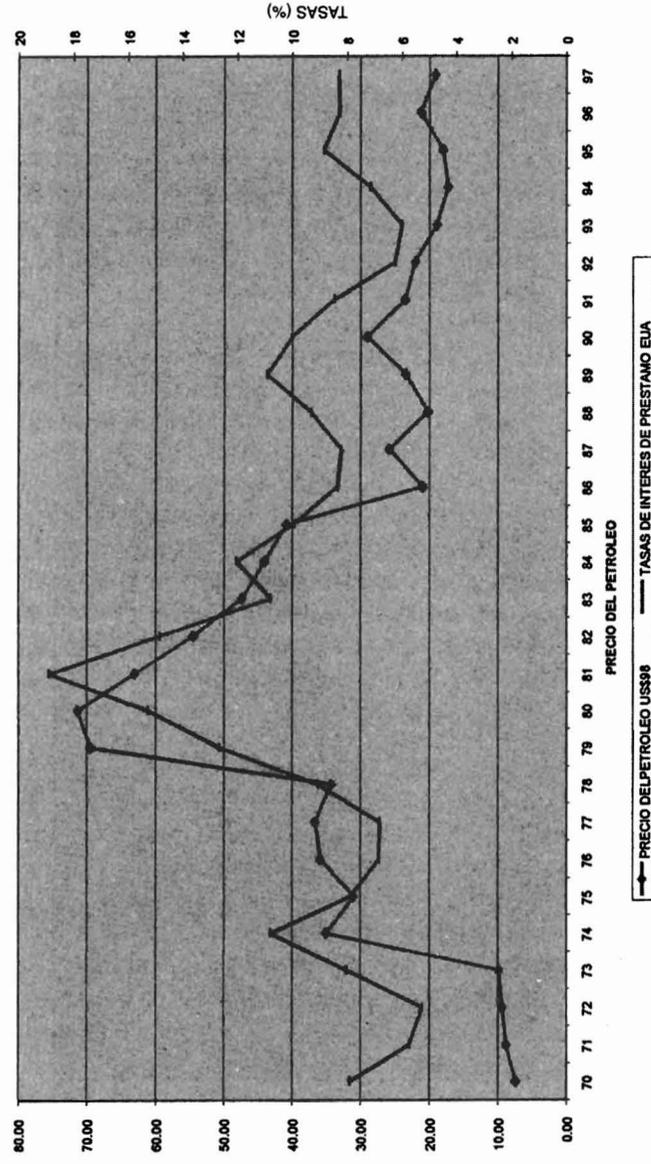
GRAFICA 4: ESTADOS UNIDOS: PRECIO DEL PETROLEO E INFLACION



* * *

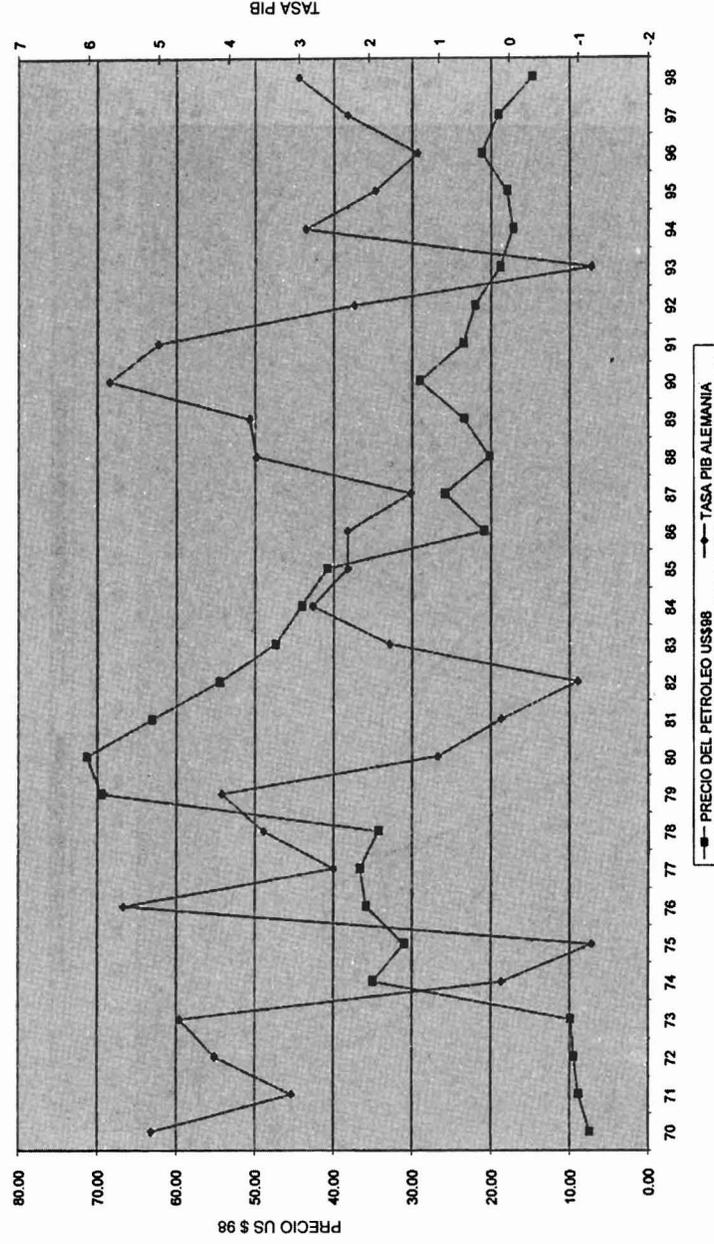
FUENTE: precios del Petróleo del BP Statistical Review y PIB de la OECD.

GRAFICA 5: ESTADOS UNIDOS: PRECIO DEL PETROLEO Y TASAS DE INTERES



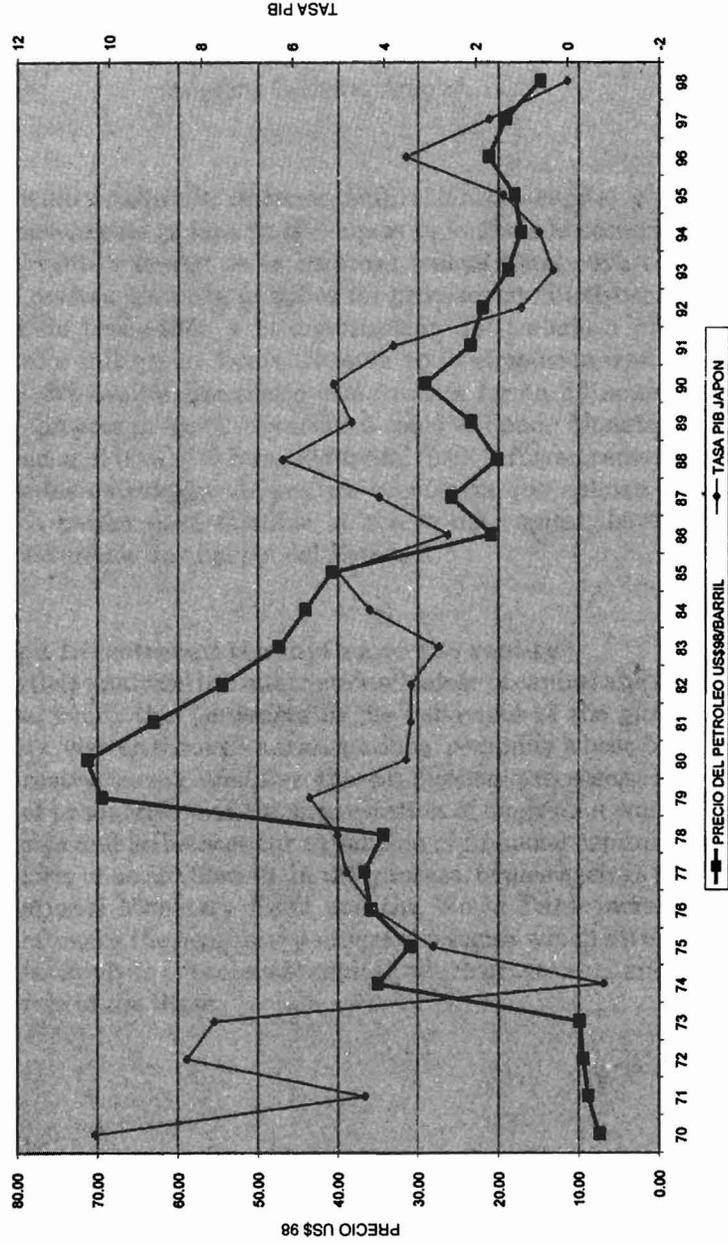
* * *

GRAFICA 6: PETROLEO Y CRECIMIENTO ALEMANIA



*
*
*

GRAFICA 7: PRECIO DEL PETROLEO Y CRECIMIENTO DE JAPON



*
*
*