

Escasez o agotamiento del petróleo: una visión desde los Contratos de Futuros

Jaime Ramírez Villegas*

En nuestra sociedad, aquellos que saben mejor lo que está ocurriendo son a la vez los están más lejos de ver al mundo como realmente es.
George Orwell, 1984.

Introducción

La disponibilidad del petróleo en el futuro está a debate. Lo que gira en torno a dicha discusión no es la posibilidad del agotamiento del mismo; después de todo, estamos ante un recurso no renovable que tarde o temprano llegará a su fin. El tema es definir cuándo la producción mundial de petróleo empezara a declinar, así como las señales mediante las cuales se puede vislumbrar tal agotamiento.

Al respecto, investigaciones de la *Association for the Study of Peak Oil and Gas* (ASPO), apuntan a que el descenso en la producción mundial de petróleo tendrá lugar a principios del presente siglo y que, como muestra de ello, está la volatilidad y la tendencia creciente en el precio del petróleo observada recientemente. Por ejemplo, el precio promedio del WTI en el año 2000 era de \$30.3¹ por barril y aumentó hasta \$100.1 en 2008 (es decir, una tasa de crecimiento promedio anual de 16.09%), alcanzando un máximo de \$142.5 en julio de 2008. Según la International Energy Agency (IEA), sin embargo, son otros los factores y no el agotamiento del petróleo, los que incidieron sobre el precio del hidrocarburo en cuestión.

El presente trabajo analiza la posible relación entre el incremento del precio del petróleo y el agotamiento del mismo, a partir del año 2000, desde la perspectiva de la IEA y de la ASPO. Como se verá a lo largo de este trabajo ambos planteamientos parecen tener la razón. Para determinar cuál de ellos es el correcto, se analizará el precio del petróleo desde la visión de los Contratos de Futuros, los cuales están fuertemente influenciados por la disponibilidad que se espera tenga el petróleo en el futuro.

* Maestro en Economía, División de Estudios de Posgrado la Facultad de Economía, UNAM.

¹ El signo \$ designa los dólares de Estados Unidos.

El agotamiento del petróleo y dinámica del precio: ASPO vs IEA² *Planteamiento de la ASPO*

La ASPO está constituida por una red científicos principalmente geólogos e ingenieros. Interesados en predecir la fecha y los impactos que tendrán lugar a raíz de que se alcance la producción máxima de petróleo, a partir de la cual iniciará un período de declinación definitiva de esa producción.

Los estudios de la ASPO para predecir la declinación en la producción mundial de petróleo toman como referencia el modelo de King Hubbert,³ quien hizo notar que la producción no sigue una tendencia creciente, sino que se estabiliza en un determinado nivel y continúa por un largo tiempo en él, para después declinar hasta llegar a cero, cuando toda la producción de petróleo ha terminado. Este comportamiento se puede representar bajo la forma de una curva en campana, en la cual el área bajo la curva, representa las estimaciones de la cantidad total de petróleo disponible.⁴

Hubbert señaló que los descubrimientos de petróleo también siguen la dinámica de una curva en campana y que esta antecede a la de producción con un cierto rezago. Como el área bajo la curva de producción no puede exceder a la de descubrimientos, una vez conocido el año del pico de descubrimientos, es posible determinar el año en que la producción alcanzará su máximo.

Ivanhoe (1997) en un estudio para el Hubbert Center, realizó un análisis para determinar el pico en la producción de petróleo según el cual el pico de

2 Un análisis profundo de las implicaciones político-económicas de la ASPO como de la IEA, se presentan en el artículo "*¿Llegó a su término la edad de oro de las energías fósiles?*" de Martin-Amouroux Jean-Marie, *Economía Informa*, número 340, mayo-junio 2006, 166 p.

3 King Hubbert, desarrollo una teoría durante 1950 la cual logró predecir con exactitud el pico en la producción de petróleo en Estados Unidos, en 1970.

4 En dicho modelo, en una primera etapa la producción se incrementa rápidamente porque el primer petróleo extraído es más fácil de alcanzar; posteriormente éste llega a ser más difícil de extraer, dadas las profundidades a la que se encuentra. El pico de la producción se alcanza cuando la mitad del petróleo en el yacimiento ha sido extraída; entonces la producción comienza a declinar hasta un punto donde se estabiliza. El remanente que queda en el yacimiento no resulta económicamente viable extraerlo, dados los altos costos que esto implica. De tal suerte que la curva de Hubbert comienza en cero, se incrementa de forma exponencial durante un período, y finalmente declina de la misma forma hasta llegar a cero, punto que representa el agotamiento del recurso.

la curva de descubrimientos se presentó en 1962 y se esperaba que el pico en la curva producción ocurriera a mediados de 1990.

La gráfica 1 muestra que la curva de descubrimientos precede a una de producción. Se señala que entre el año del pico de descubrimientos (1962), y el de producción (1994) hay 32 años de rezago. Dicho escenario se cumple cuando no se presentan factores que alteran la producción de petróleo, tal como el embargo Árabe en 1973 que causó el primer impacto petrolero global y se reflejó en un cambio en la forma de la curva, aplanando la producción global. El segundo impacto petrolero de grandes consecuencias se presentó en 1979, debido a la Guerra entre Irán-Irak. Desde 1989 la producción global se ha incrementado de manera constante.⁵

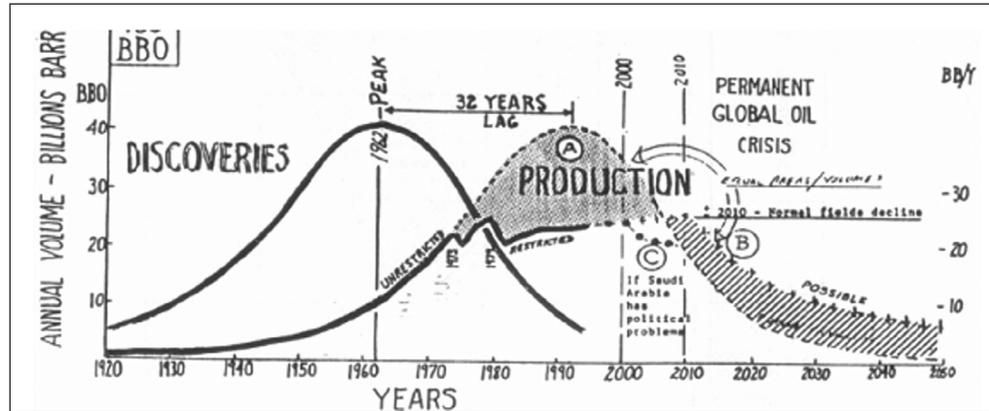
En la gráfica señalada la línea de producción sin restricciones (*unrestricted*) cambia a partir de 1973, donde la curva de producción sin restricciones (----) es remplazada por la curva restringida (++++). La explicación de los quiebres se encuentra en las crisis petroleras antes mencionadas, que han disminuido la oferta de petróleo. De tal suerte que el pico no se presentará a mediados de 1990 sino hasta el año 2010. Según el modelo planteado, la producción mundial de petróleo continuará pero a tasas menores a partir de dicho año, hasta el agotamiento del mismo.

Investigadores de la ASPO no señalan con precisión el año en que la producción mundial alcanzará su nivel máximo. Colin Campbell señala que ocurrirá como máximo en 2007; para Invanhoe será hasta 2010 y según Jean Laherrère llegará en 2015.⁶ El año en que tendrá lugar dicho pico es de suma importancia por las implicaciones que éste tiene, ya que marca el inicio de la *depletion*, indicando la cantidad extraída de los depósitos que dejará de crecer e iniciará el agotamiento definitivo del petróleo.

⁵ Es posible que el modelo presente uno o más puntos máximos y que la curva pueda ser o no simétrica. A pesar de que se observen aumentos o disminuciones a lo largo de la curva, estas se cancelan unas a otras; así que la curva se suaviza y tiene un único punto máximo aunque pueda no ser simétrica.

⁶ Campbell Colin J y Laherrère Jean H, han publicado un influyente artículo titulado: "The End of Cheap Oil", de suma importancia para los estudiosos de la teoría de la Curva de Hubbert.

Gráfica 1
Precios del Petróleo 1960-2007
Dólares por barril (Brent, Dólares de 2007)



Fuente: tomado del documento "King Hubbert - Update" de Ivanhoe (1997).

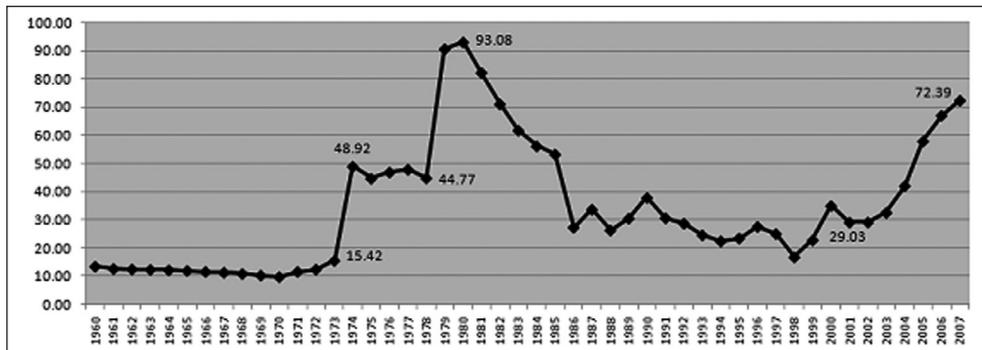
En síntesis, para esta teoría el pico en la curva de producción tendrá lugar a inicios del presente siglo, marcando el inicio de la crisis petrolera, caracterizada por fuertes alzas en el precio del mismo, así como el incremento de los conflictos para lograr el control de los yacimientos explotables.

La gráfica 2 confirma de alguna manera lo señalado por la ASPO: muestra el comportamiento del precio del petróleo en el período 1960-2007, el cual se mantuvo estable hasta 1973, cuando pasó de \$15.4 a \$48.9 por barril en tan sólo un año. Presentó otro cambio drástico al pasar de \$44.7 a \$93.0 en 1980. Para la ASPO estas crisis petroleras y su consecuente incremento en el precio, únicamente posponen el año en que iniciará la *depletion*.

Después de 1980 y hasta 1986, el precio muestra una tendencia decreciente. A partir de 1986 experimentó variaciones drásticas, que si bien no son comparables con las originadas por las crisis petroleras son significativas si se les compara con la estabilidad que se observaba hasta antes de 1973.

El precio muestra una tendencia a la alza a partir de 2001, al pasar de \$29 por barril a \$72.3 en 2007. Tal comportamiento cobra sentido cuando se analiza bajo la visión de la ASPO, la cual señala que la crisis petrolera tendrá lugar a inicios de 2000 y estará acompañada por incrementos en el precio, así como de conflictos en la búsqueda del control de yacimientos explotables. Cabe recordar la invasión a Irak el 20 de marzo de 2003.

Gráfica 2
Precios del Petróleo 1960-2007
Dólares por Barril (Dólares de 2007)



Fuente: elaboración propia, con datos de: BP Statistical Review of World Energy. June 2008.

Planteamiento de la IEA

Bajo la dinámica de la International Energy Agency (IEA), el alza en el precio a partir de 2001 tiene una interpretación distinta a la que propone la ASPO, para la que resulta de la disminución definitiva en la oferta de petróleo. Por su parte, la IEA señala que los precios efectivamente aumentan por una caída en oferta del petróleo, pero esta no tiene su origen en el agotamiento definitivo del mismo. Según la IEA dicho incremento surge de una subinversión en exploración originada por:

Cuestiones técnicas: la extracción de petróleo esta condicionada por la geología, pero los progresos técnicos de extracción hacen posible el aumento en el volumen de las reservas.

Cuestiones económicas: precios demasiado bajos desalientan a las compañías petroleras a invertir en exploración y producción. En este sentido, el incremento en precios lejos de reflejar una disminución del recurso, propicia que inversiones en exploración que no eran rentables, ahora lo sean.

Cuestiones geopolíticas: existen países que dado su marco jurídico, la exploración de petróleo permanece total o parcialmente cerrada a la inversión extranjera.

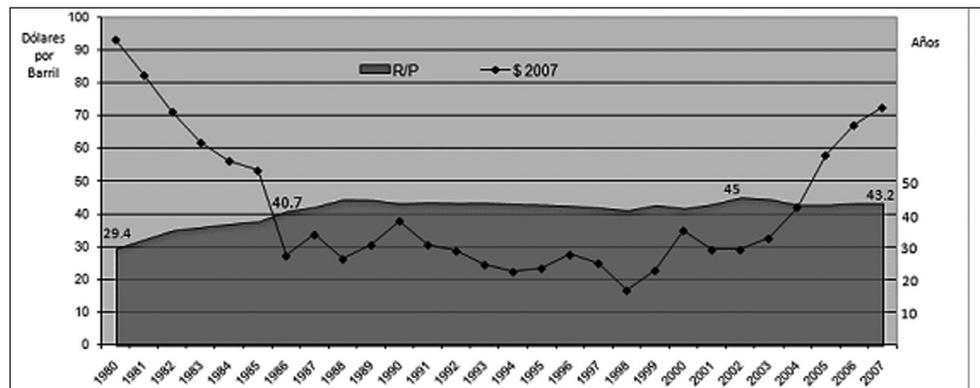
A la luz de la argumentación anterior, podemos interpretar la gráfica 2. Ésta muestra el comportamiento del precio del petróleo, y la relación Reservas/

Producción (R/P) en el período 1980-2007. De 1980 a 1986 el precio cayó de \$93 a \$27.2 por barril, donde la relación R/P pasó de 29.4 a 40.7 años.

De 1986 a 2007 la relación R/P se ha mantenido ligeramente estable, por arriba de los 40 años, presentando un máximo en el 2002 de 45 años. Sin embargo la relación R/P puede incrementarse aún más, si no la limita el precio bajo del petróleo. Basta observar que de 1986 y hasta 2003 el precio no superó los \$40 por barril y que, en términos generales, se ha mantenido por debajo de los \$30 por barril en dicho período.

Según la IEA, la caída en el precio a inicios de 1980 y su tendencia a permanecer bajos, son la causante de los bajos gastos en investigación y desarrollo, reflejándose en una disminución en la relación Reservas/Producción. Pero a medida que el precio aumente, proyectos de extracción se volverán rentables y con ello la relación R/P aumentará.

Gráfica 3
Precios del Petróleo y Relación Reservas/Producción 1980-2007
Dólares por Barril (Dólares de 2007)



Nota: la escala de la izquierda representa el precio del barril en dólares, mientras la escala de la derecha la relación Reservas/Producción medida en años.

Fuente: elaboración propia, con datos de: BP Statistical Review of World Energy, junio 2008.

Para la IEA la visión de la ASPO (respecto al comportamiento de los precios) no resulta convincente, ya que dicha Asociación pasa por alto tres aspectos fundamentales:

Primero: la Asociación asume que la cantidad de reservas de “petróleo convencional” es fija, ignorando el papel que desempeñan las inversiones, las cuales permiten aumentar el volumen de reservas. La ASPO también deja de lado el potencial de las “reservas no convencionales”.

Segundo: supone que la demanda de petróleo crecerá sin limitaciones. Olvida que hay factores que pueden controlar el crecimiento de la demanda por dicho hidrocarburo tales como: el interés por el medio ambiente, y medidas empleadas por los gobiernos por diversificar su abasto energético.

Tercero: ignora la retroalimentación que se da en los mercados a través de las señales que proporcionan los precios. Por ejemplo, la escasez del hidrocarburo en cuestión hace que el precio aumente en una primera etapa; este fenómeno origina una disminución en la cantidad demandada y, posteriormente, un incremento de la cantidad ofrecida.

En síntesis, el comportamiento del precio del petróleo a partir de 2001 puede ser explicado con planteamientos e implicaciones distintos. Por un lado, la ASPO ve en el incremento de precios un problema de agotamiento de petróleo, mientras que la IEA lo considera un problema de escasez. Para determinar cuál de las tesis planteadas permite explicar mejor el incremento en el precio, se tomarán como referencia los contratos de futuros.

Determinantes de los Contratos de Futuros

Los Contratos de Futuros dan al productor o consumidor de petróleo un camino menos riesgoso para fijar el precio de este, sobre un futuro dato seguro. Dichos agentes tienen la posibilidad de comprar un contrato a futuro para reducir el riesgo de la volatilidad que experimenta el precio del petróleo, el cual puede tener su origen en factores políticos, económicos o geológicos.

La siguiente fórmula permite calcular el Precio Futuro del petróleo.

Donde: $Ft^T = S te^{(c-y)(T-t)}$

Ft^T = Precio Futuro. Es el precio fijado para la entrega de una cantidad de mercancía, en un tiempo y lugar específico en el futuro. El precio, la cantidad y las especificaciones de la mercancía, se explican de forma clara en los contratos de futuros. En la fórmula t representa el tiempo actual para ser pagado en T futuro.

St = Precio corriente Spot. Precio para la entrega inmediata de una mercancía (precio de mercado).

c = Costo de Almacenamiento o Nivel de Inventarios. Es una parte del costo total de almacenar una mercancía.

y = Conveniencia de Beneficios. Representa el flujo de beneficios de mantener la mercancía en inventarios, los cuales surgen de evitar reducir la producción. Constituye la cantidad necesaria para compensar el riesgo, de necesitar disminuir o abandonar la producción en caso de escasez del petróleo.

En la ecuación anterior el Costo de Almacenamiento o Nivel de Inventarios (c), se ajusta por la Conveniencia de Beneficios (y). El Nivel de Inventarios permite estabilizar la producción ya sea por escasez de petróleo, o bien porque aumente la demanda, factores que harán que los precios aumenten. De tal manera que un consumidor de petróleo se beneficia de mantener inventarios altos, cuando los precios aumentan. Por otro lado, si se presenta un exceso de oferta o una disminución de la demanda, traerá consigo una caída en los precios, por lo que mantener altos inventarios genera beneficios negativos. En conclusión: la magnitud de los inventarios es de gran importancia para comprender el comportamiento del precio futuro del petróleo.

Situación Contango

Es aquella en la que existen grandes inventarios en relación a la cantidad de petróleo consumida. En tal caso el riesgo de un impacto en la oferta de petróleo no altera la Conveniencia de Beneficios, es decir, el riesgo de abandonar la producción por escasez de petróleo es mínima.

Con base en la ecuación anterior, en *Contango* ocurre que: $c > y$, de tal manera que el Precio Futuro (FtT) es más alto que el Precio Spot (St).

Situación Backwardation

Se presenta cuando el nivel de inventarios es bajo, en relación a la cantidad de petróleo consumida. En este caso, el riesgo de un impacto en la disponibilidad de petróleo (que pueda comprometer la producción) aumenta, y con ello la Conveniencia de Beneficios también.

Con base en la ecuación planteada, tenemos que: $c < y$, donde el Precio Futuro (FtT) es más bajo que el Precio Spot (St).

De *Contango* a *Backwardation* y viceversa

Si partimos de una situación donde los inventarios de petróleo son altos, estamos en una situación de *Contango*. Pero a medida que transcurre el tiempo

po y los inventarios van disminuyendo, el riesgo de un impacto en la oferta de petróleo aumenta la Conveniencia de Beneficios, y hace que la situación cambie a *Backwardation*. En esta situación el Precio Futuro es lanzado por abajo del Precio Spot.

De forma análoga, cuando los inventarios son bajos (*Backwardation*) se busca que estos aumenten, ante la posible falta de disponibilidad del recurso en el futuro. Pero a medida que los inventarios aumentan, la Conveniencia de Beneficios disminuye, cambiando la situación a *Contango*. En este caso el Precio Futuro es lanzado por arriba del Precio Spot.

De esa manera, el Nivel de Inventarios (c), está influenciado por las expectativas de los agentes, acerca de la disponibilidad del petróleo en el futuro (Conveniencia de Beneficios). Tal disponibilidad se ve impactada por el agotamiento de dicho hidrocarburo.

Retomando la ecuación planteada, el agotamiento del petróleo debe influir en la fijación de los Contratos a Futuro, donde ante un posible escenario en cuál la disponibilidad futura del petróleo está en peligro, la Conveniencia de Beneficios aumenta, dando lugar a una cambio de una situación de *Contango* a una de *Backwardation*.

La dinámica de los Contratos de Futuros a partir del año 2000

Para determinar cómo los participantes en los Contratos de Futuros consideran la disponibilidad del petróleo, es necesario determinar la naturaleza de estos; es decir, si son *Contango* o *Backwardation*. Para ello se grafica el comportamiento del Precio Spot (utilizando el precio de los Contratos de Futuros a un mes, como una variable *proxy* del Precio Spot), y del Precio Futuro (representado por los Contratos de Futuros a cuatro meses).

La gráfica 3 muestra el comportamiento del Precio Spot (línea roja) y el Precio Futuro (línea blanca), para el período que va del 7 de enero de 2000 a 17 de abril de 2009. Cuando la línea roja está por encima de la blanca (el Precio Spot está por encima del Precio Futuro) los mercados son *Backwardation* y cuando ocurre lo contrario son *Contango*.

Para visualizar de forma clara cuándo los mercados son *Backwardation* o *Contango*, incorporé a la gráfica la diferencia entre el Precio Spot y el Precio Futuro, representada en el eje de la izquierda. Cuando el Precio Spot es mayor al Precio Futuro, la diferencia es positiva y los mercados son *Backwardation*, y si la diferencia es negativa son *Contango*. Los resultados fueron clasificados en secciones donde la 1, 3 y 5 son básicamente *Backwardation*, mientras que la 4 y 6 son *Contango*.

La gráfica 3 exhibe que los Contratos de Futuros a inicios de 2000 y hasta marzo de 2001 (sección 1) son *Backwardation*. Una posible explicación son los escasos incentivos que se tenían para aumentar la oferta de petróleo. Muestra de ello es que de 1986 a 2003 los precios del barril no superaron los \$40, y crecieron únicamente en promedio de forma anual 1.04 por ciento.

En síntesis el hecho de que la Conveniencia de Beneficios fuera alta, puede explicarse por los precios bajos del petróleo, que hacen que no resulte viable extraer este y colocarlo en el mercado generando un ambiente de escasez.

El Precio Spot más bajo en el período analizado se registró en diciembre de 2001(sección 2), al ubicarse en \$18.4 por barril. En la sección 2 no se observa con claridad una tendencia de los Contratos de Futuros, donde estos cambian de *Contango* a *Backwardation* y viceversa en períodos cortos.

La sección 3 inicia con precios de \$26.6 por barril en junio de 2002, y termina en noviembre de 2004 con un precio de \$48 por barril. Esto puede explicarse por una reducción en la oferta de petróleo, originada por la invasión a Irak, la cual aumentó la Conveniencia de Beneficios, haciendo que los Contratos de Futuros mostraran una tendencia a *Backwardation*.

En la sección 4 la volatilidad de los precios es mayor que en las precedentes: inicia en \$46.9 por barril en noviembre de 2004 y llega a \$72.8 para julio de 2007. En su mayoría los precios se mantuvieron por arriba de \$60 por barril. Esta sección es posterior a una de *Backwardation*, donde la Conveniencia de Beneficios era alta y los agentes aumentaron sus inventarios, cambiando así a una situación de *Contango* en la sección 4.

Al tiempo que el precio aumenta, inversiones en exploración se vuelven rentables, incrementando como consecuencia la oferta de petróleo, lo cual hará que el precio baje. Pero la subida de éste, no necesariamente garantiza un incremento en la oferta de petróleo. La razón es que si los productores creen que el precio seguirá subiendo, esperaran para ofrecerlo y venderlo en el mercado al precio más alto posible, y con ello aumentar sus beneficios. Por consiguiente, precios altos no necesariamente implican una respuesta inmediata en la oferta de petróleo.

Esta sección presenta un fenómeno singular: la alta volatilidad del precio según la teoría de los mercados de futuros, genera que los mercados sean *Backwardation* y no *Contango* como se observa. Según esta teoría, la Conveniencia de Beneficios depende positivamente de la volatilidad del precio del petróleo. La explicación gira en torno a que una mayor volatilidad incrementa la demanda para almacenamiento y con ello la Conveniencia de Beneficios. Los participantes en el mercado necesitan de mayores inventarios para

protegerse de las fluctuaciones en la producción y consumo de petróleo; pero esta volatilidad aumenta la opción de mantener el petróleo en el subsuelo, generando que el Precio Spot incremente ante una disminución en la oferta.

Una posible explicación de porque los mercados en la sección 4 son *Contango* y no *Backwardation* es la combinación de: *a)* altas reservas de petróleo acumuladas en la sección precedente y *b)* las bajas expectativas de crecimiento a nivel mundial, que repercuten en la caída de la demanda de petróleo y por consiguiente también de su precio. Ambos factores pudieron hacer creer que a pesar de la alta volatilidad, los precios terminarían por caer y que la disponibilidad del petróleo en el futuro no estaba comprometida.

Sin embargo a pesar de que la economía mundial estaba decreciendo para mediados de 2007, el precio del petróleo no corrió con la misma suerte y seguía con su tendencia al alza. De hecho en la región 5 a diferencia de la anterior se incrementó la Conveniencia de Beneficios. Si bien las secciones 4 y 5 la variación en el Precio Spot fue drástica, en esta última fue mayor. En la sección 4 la tasa media de crecimiento semanal fue de 0.31%, mientras que en la región 5 fue de 1.19 por ciento.

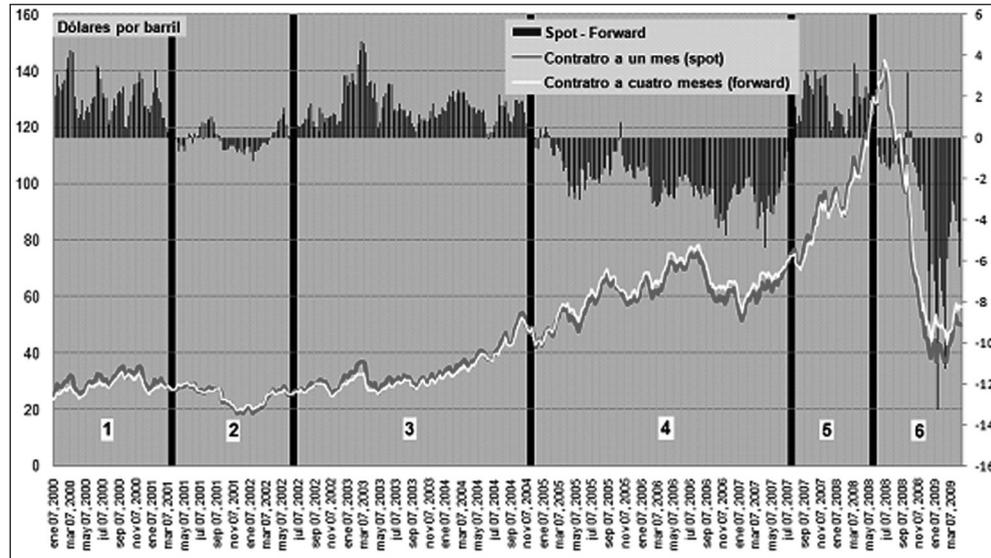
Dada la magnitud de la variación en el precio del petróleo en la región 5, aunado al hecho de que la caída en la demanda de petróleo no lograba disminuir el precio de este, se incrementó la Conveniencia de Beneficios y los Contratos a Futuros cambiaron a *Backwardation*.

Finalmente en la sección 6, los contratos de futuros cambian de *Backwardation* a *Contango*, disminuyendo así la Conveniencia de Beneficios. El incremento en el precio a inicios de 2001, aunado a la caída en la demanda por dicho hidrocarburo en 2007 (producto de la recesión económica), pueden ser la causa de la caída del precio en julio de 2008. Llegando a niveles de \$31.9 por barril en febrero de 2009, cuando previamente habían alcanzado los \$142.4 por barril en julio de 2008.

La disminución del precio en la sección 6 y la caída en la demanda de petróleo, reflejan de alguna manera que los agentes no consideraban que habría escasez de petróleo en futuro próximo, y por consiguiente la Conveniencia de Beneficios disminuyó.

La caída en el precio motivo a los países de la OPEP a reducir la oferta de petróleo con el fin de aumentarlo. Según De la Vega (2008) la efectividad de esta medida depende de varios factores, uno ellos es el tamaño de la reducción, ya que la demanda también está cayendo. El éxito de tales medidas dependerá de la magnitud de la recesión económica, así como del tamaño de la reducción de la oferta de petróleo.

Gráfica 4
Contratos de Futuros a uno y cuatro meses
Enero 2000 - Abril 2009



Nota: la escala de la izquierda, muestra el comportamiento del precio futuro del petróleo (dólares por barril). La escala de la derecha, muestra la diferencia entre Precio Spot (contrato a un mes) y el Precio a Futuro (contrato a cuatro meses).

Fuente: elaboración propia con datos de: EIA/DOE, Word Market Crude Oil Price Data. Weekly NYMEX Light Sweet Crude Oil Futures Prices (U.S. dólares por barril).

Consideraciones finales

Si algo caracteriza al precio del petróleo en el presente siglo es su tendencia al alza: encontrar aquellas variables que permitan entender su comportamiento resulta complejo. Las teorías de la ASPO y la IEA podrían ayudarnos a comprender su conducta a partir del año 2000: ambas, en *esencia contrarias*, explican aparentemente de forma satisfactoria la dinámica del precio del petróleo.

Al analizar en este trabajo el comportamiento del precio desde los contratos de futuros, se encontró que la dinámica de estos se acerca más a la visión planteada por la IEA, en la cual el precio de alguna manera refleja la escasez y no el agotamiento del petróleo.

Un problema central de la ASPO es asumir que la oferta de petróleo es conocida, y que la demanda crece a tasas constantes. Exige demasiado a su modelo, el cual a la hora de explicar el comportamiento del precio se ve limi-

tado, ya que pasa por alto que la oferta y la demanda se comportan de modo dinámico, regulando de algún modo la producción de petróleo.

Pero la Agencia también muestra deficiencias para explicar el precio, ya que estos no obedecen sólo a la oferta y la demanda. Suponer que esto ocurre, es asumir que el mercado del petróleo se asemeja a una industria competitiva, fenómeno que dista mucho de la realidad. En el mercado del petróleo se conoce el comportamiento de la demanda, pero de la oferta se sabe muy poco; sobre todo cuando ésta se manipula para aumentar o disminuir los precios según convenga.

Desde la visión de los contratos de futuros, el agotamiento del petróleo no está próximo. Esto no sugiere que se deba continuar con la dependencia de un recurso no renovable, el cual se ha vuelto inestable en su precio y su uso genera serios problemas ambientales.

Bibliografía

- British Petroleum (BP), *Statistical review of world energy 2008*, London-GB, June 2008.
- Campbell C. J., Laherrère J. H., "The End of Cheap Oil", *Scientific American*, 278(3)
- Dahl C. A., *International Energy Markets: Understanding Pricing, Policies and Profits*. Penn Well., Estados Unidos de America, 2004.
- De la Vega A., "México y la OPEP: ¿otra vez?" *El mundo del petróleo*, diciembre 2008- enero 2009.
- Fattouh B., "Contango Lessons" *Oxford Institute for Energy Studies*, septiembre 2006.
- Ivanhoe L.F., "King Hubbert-updated" *Hubbert Center Newsletter*, No 97/1, Colorado School of Mines, 1997.
- Martin J. M., "¿Llegó a su término la edad de oro de las energías fósiles?" *Economía Informa*, Facultad de Economía, UNAM, núm. 340. México, 2006.
- NYMEX: New York Mercantile Exchange. <http://www.nymex.com>
- Pindyck R., "The Dynamics of Commodity Spot and Futures Markets: A Primer" *The Energy Journal*, Vol. 22, núm. 3, IAEE, 2001.
- Stevens P., "The Future Price of Crude Oil" *Middle East Economic Survey*, Vol XLVLL No. 37, Septiembre 2004.
- Sunni P., "Commodity Futures Prices as Predictor of Future Spot Prices", *ETLA*, 2006.