

Situación Materias Primas

Servicio de Estudios Económicos

Octubre 2008



Fuerte caída de los precios de las materias primas debido a las crecientes perspectivas de recesión mundial

Los precios permanecen más altos que los niveles existentes antes del *boom*

Opciones como una valiosa fuente de información

Índice

1. Editorial	2
2. Visión general de los mercados de materias primas	3
3. Energía	4
4. Agricultura	7
5. Metales	10
6. Temas de divulgación	12
¿Qué piensa el mercado? Obtención de distribuciones de probabilidad del precio del petróleo implícitas en las opciones	
7. Datos y previsiones	15

Esta publicación ha sido coordinada por:

Sonsoles Castillo	s.castillo@grupobbva.com
Alicia García-Herrero	alicia.garcia-herrero@bbva.com
Joaquín Vial	jvial@bbva.cl

Esta publicación ha sido elaborada por:

Enestor Dos Santos	enestor.dossantos@grupobbva.com
Ernesto Gaba	egaba@bancofrances.com.ar
Adriana Haring	aharing@bancofrances.com.ar
Pablo Matías González	pablo.ginestet@bancofrances.com.ar
Tatiana Alonso	tatiana.alonso@grupobbva.com
Oscar Carvallo	oscar_carvallo@provincial.com
Erikson Castro	erikson_castro@provincial.com
Yuande Zhu	yzhu@bbvashanghai.com
Galo Nuño	galo.nuno@grupobbva.com
Carola Moreno	cmoreno@bbva.cl

Editorial

Un largo periodo de crecimiento rápido y generalizado está llegando a su fin. Después de haber alcanzado niveles máximos en el primer semestre de este año, en este momento nos encontramos ante un descenso importante de los precios de las materias primas. Muchos pronostican que estamos también ante el fin del *boom* de estos precios, una opinión que no compartimos. Consideramos que, esta vez, existen bastantes factores que justifican el cese de la caída de los precios en niveles muy superiores a los promedios observados en décadas anteriores.

Durante el periodo que duró la escalada de los precios de las materias primas, muchos se sorprendieron por el efecto relativamente pequeño del precio récord del petróleo sobre la actividad económica, e incluso sobre los precios al consumo. Lo mismo sucedió cuando subieron los precios de los metales y cuando se dispararon los precios de los alimentos el año pasado, aunque en este último caso se produjeron subidas sustanciales del IPC en muchos países en desarrollo. ¿Debemos esperar un efecto simétrico ahora que los precios de las materias primas están bajando?

Durante la subida, la explicación del pequeño impacto del aumento del precio del petróleo, en ocasiones contagiado de forma natural a otras materias primas, combinaba el aumento de la productividad debido a la integración de productores de bajo coste en la economía mundial con la reducción de la intensidad de uso del petróleo y otras fuentes tradicionales de energía en los países desarrollados. Si ésta es la explicación correcta, estos factores aún deberían actuar durante la bajada, lo que significa que las reducciones de costes debidas a la caída del precio de la energía tendrán menos impacto que en ciclos anteriores, y la respuesta de la oferta agregada será más o menos simétrica en relación con la fase anterior del ciclo.

Sin embargo, el cuadro no está completo. Un elemento que debe introducirse es el efecto sobre la demanda agregada de las transferencias internacionales de renta debidas a las variaciones de los precios de las materias primas. Según nuestras estimaciones, en el punto culminante del *boom* de los precios de las materias primas de 2008, la Unión Europea y EE.UU. transferían en torno al 4% de su renta nacional a los exportadores de materias primas. En el caso de Japón, el porcentaje era aún mayor (el 9%). Los principales beneficiarios eran los países de Oriente Medio, donde las transferencias de renta relacionadas con el petróleo llegaron a un enorme 54% de su renta nacional, Rusia (un 19%) y Latinoamérica (un 9%), favorecidos por los precios del petróleo, los metales y los alimentos. Durante el *boom*, la mayor parte de estos recursos regresaron a los países desarrollados a través de los mercados financieros internacionales, por lo que los efectos macroeconómicos fueron limitados.

Después de la crisis financiera y la contracción del crédito, el regreso al sector privado se ha interrumpido, aunque ha sido sustituido en parte, al menos durante algún tiempo, por las compras de deuda pública estadounidense. Pero, lo que es más importante, las transferencias internacionales de renta descenderán sustancialmente en los próximos años debido a la

corrección de los precios de las materias primas (2% en Europa, 3% en EE.UU., 6% en Japón), y el precio del petróleo bajará desde 138 USD/barril en 2008-II hasta 70 USD/barril a finales de 2009. Esto supondrá un alivio sustancial para los consumidores y los inversores en una etapa de tensión y compensará parcialmente el impacto de la contracción del crédito sobre la demanda agregada.

Visión general de los mercados de materias primas

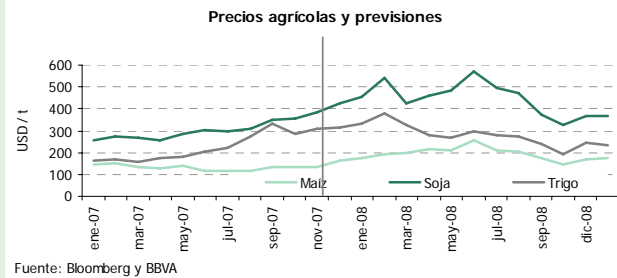
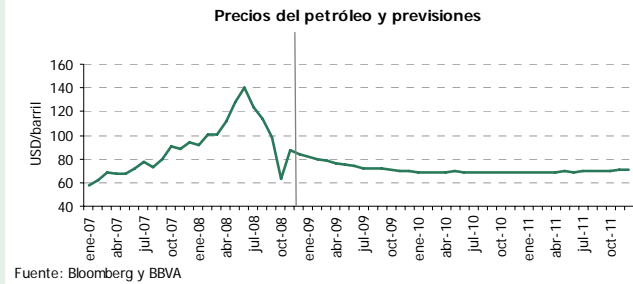
A principios del tercer trimestre de 2008, la percepción de que el alto precio de las materias primas afectaba a la demanda, así como el inicio de una tendencia a la revalorización del dólar, generaron un cambio de actitud con respecto a los mercados de materias primas. Como consecuencia de ello, los precios comienzan a bajar. Después de la intensificación de la contracción del crédito tras la desaparición de Lehman Brothers a mediados de septiembre, la percepción de que la crisis financiera se estaba convirtiendo en una recesión económica importante impulsó aún más la tendencia descendente. Este deterioro desencadenó una revisión a la baja de las perspectivas en relación con la demanda de materias primas, no sólo en los países desarrollados, sino también en los emergentes.

Aunque se prevé un descenso de la demanda en los próximos meses, la oferta de la mayoría de las materias primas también seguirá ajustada y marcará un límite a la bajada de los precios.

Mercados de petróleo: En cuanto a los mercados del petróleo, la producción no integrada en la OPEP lleva algún tiempo en tendencia descendente. Rusia ha sido la principal excepción gracias a la entrada de inversión extranjera directa a finales de la década de 1990, pero la producción se mantiene por debajo de los niveles máximos desde hace más de un año y, según las declaraciones de los funcionarios del gobierno, es probable que siga así durante varios años más. La OPEP ha ampliado su capacidad, pero ya ha anunciado recortes de producción y es probable que a corto plazo se produzca una revisión adicional de las cuotas. En periodos de precios descendentes y exceso de capacidad siempre ha habido problemas de cumplimiento, y no creemos que esta vez vaya a ser distinto. Sin embargo, varios países ya están produciendo por debajo de sus cuotas debido a la insuficiencia de inversión en los últimos años, por lo que la amenaza de recortes de producción es más verosímil. Preveemos que el precio del petróleo se mantenga en torno a 70 USD/barril en los próximos años.

Mercados de metales: Las principales empresas mineras de las industrias del cobre y el aluminio, por ejemplo, ya han sufrido reveses importantes y llevan varios años produciendo por debajo de su potencial. Sin embargo, existen algunos proyectos nuevos importantes que entrarán en producción en un futuro próximo y que compensarán esos retrocesos (temporales). Por otra parte, la recuperación de chatarra suele reaccionar con mucha rapidez a los precios más bajos y, además, las autoridades chinas ya están recortando los proyectos de inversión para ampliar su capacidad de producción de aluminio y acero.

La comparación entre la reducción de la demanda y la situación de la oferta indica que los precios de los metales aún tienen espacio para bajar, pero no regresarán pronto a los niveles



anteriores a la crisis, en parte porque el coste de la energía será más alto que antes.

Productos agrícolas: La demanda de alimentos debería sufrir menos por la recesión en los países desarrollados, ya que su elasticidad-renta suele ser baja. Por otra parte, prevemos que la demanda de los países en desarrollo continúe aumentando, y la competencia de los biocombustibles seguirá siendo un elemento favorable debido a las presiones encaminadas a reducir la dependencia energética de países productores clave, como EE.UU.

Energía

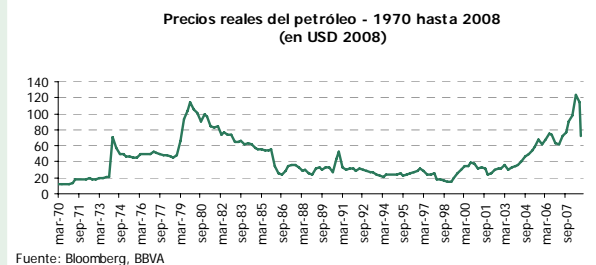
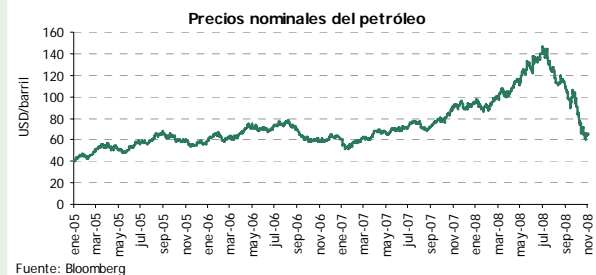
El precio del petróleo cambia de dirección

El entorno de recesión ha sido una característica dominante de la economía y los mercados financieros mundiales durante el segundo semestre de 2008. El cambio de previsiones finalmente afectó al precio de la energía, y especialmente del petróleo. Tras llegar a un máximo de 147 USD/barril a mediados de julio, los futuros del crudo se desplomaron más de un 50% y se mantienen por debajo de los 70 USD/barril pese al anuncio de la OPEP de un recorte de 1,5 millones de barriles diarios (mbd). Aunque los precios se mantienen en niveles relativamente altos (al menos una desviación estándar por encima de la media), el precio actual es muy inferior al promedio del año pasado y se aproxima a un nivel no registrado desde el primer semestre de 2007.

La volatilidad del mercado ha sido la otra característica predominante. Y ello porque el sentimiento del mercado ha reaccionado cada vez más a las noticias de la economía mundial y a las previsiones de demanda de petróleo, en un momento en el que los *hedge funds* y otros actores financieros han sido muy activos en los mercados de materias primas, atraídos primero por las previsiones de tasas de rentabilidad altas y, después del descenso, vendiendo posiciones para generar beneficios o evitar pérdidas adicionales, al empeorar las perspectivas de la Economía Mundial y el precio del petróleo.

Los motivos que subyacen a este cambio de actitud del mercado, unidos a la elevada volatilidad, han suscitado la polémica en torno a la función de la especulación y los mercados de futuros, así como sobre la interrelación entre el petróleo y las variables financieras, paridad del dólar y tipos de interés. Ahora está claro que ambos elementos han desempeñado un papel importante, primero durante el mercado alcista y posteriormente durante el declive. Como explicamos en el último número de *Commodities Watch*, estos factores han amplificado las variaciones de los precios sugeridas por los cambios en los fundamentales.

En relación con el equilibrio oferta-demanda, existen motivos importantes para que los precios se mantengan más altos que en el pasado. La demanda de energía continuará aumentando, especialmente en las economías emergentes; la producción de los países no pertenecientes a la OPEP seguirá estancada y ha aumentado la dependencia del mercado con respecto a la OPEP. A más largo plazo, existe gran preocupación por la disponibilidad de reservas de bajo coste, así como por la capacidad de empresas públicas importantes de la OPEP y de países clave no pertenecientes a la OPEP, como Rusia, de materializar sus proyectos de inversión a tiempo de satisfacer las necesidades



crecientes de energía cuando la economía mundial se recupere del declive actual.

A corto plazo, sin embargo, el sentimiento bajista se ha vuelto dominante, ya que los últimos acontecimientos arrojan dudas acerca de la desconexión de los mercados emergentes y subrayan el efecto de la desaceleración económica sobre las economías de la OCDE.

La incógnita es si la dinámica bajista del precio del petróleo vigente desde julio puede continuar o no en el futuro, y cual es la función de la OPEP en esta dinámica. Mientras que la clave de la demanda estará en los mercados emergentes, los movimientos de la OPEP podrían ser decisivos por el lado de la oferta si tiene la disciplina necesaria para imponer el recorte (o recortes) anunciado. Si la OPEP no consigue anclar las previsiones de precios del petróleo en torno a 70-90 USD/barril, es muy probable que algunos de sus miembros sobrepasen sus cuotas para recuperar parte de los ingresos fiscales perdidos. Sin embargo, esto prepararía el terreno a nuevos recortes en el futuro, y agravaría el riesgo de entrar en una espiral de ingresos del petróleo constantemente decrecientes. Además, a largo plazo, un precio del petróleo inferior a 60-70 USD podría no interesar tampoco a los países consumidores, pues significaría que la mayoría de las nuevas inversiones petrolíferas no serían rentables (ni siquiera en la OPEP).

Demanda: ¿se desacelerarán también las economías emergentes?

Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la demanda mundial de petróleo aumentará un 0,5% (86,5 mbd) en 2008 y un 0,8% (87,2 mbd) en 2009, muy por debajo de las tasas de crecimiento observadas en los últimos años. Por regiones, esperamos un descenso de la demanda de la OCDE del 2,2% en 2008 frente a 2007, mientras que en el resto de las economías la demanda aumentaría un 4,2% con respecto a 2007. Si bien la AIE espera que la demanda no perteneciente a la OCDE siga compensando la fuerte contracción de la OCDE, la previsión de crecimiento de la demanda mundial de petróleo continuará en desaceleración. Desde julio, en vista de la “demanda mucho más débil de lo esperado en los países de la OCDE y la acusada revisión del pronóstico de PIB mundial del FMI (que ahora es casi un punto porcentual más bajo que antes)”, la AIE ya ha revisado a la baja sus previsiones de demanda mundial en dos ocasiones. Dado que incluso China comienza a dar señales de que su demanda de petróleo puede perder impulso en los próximos meses y en 2009¹, no puede descartarse la posibilidad de que la AIE pueda volver a revisar sus previsiones de demanda en su próximo Informe sobre el Mercado del Petróleo (previsto para noviembre).

Oferta: ¿Puede la OPEP conducir al mercado hacia un suelo del precio del petróleo?

¹ A largo plazo, la demanda de energía de China continuará creciendo con fuerza. Sin embargo, en el próximo año, la desaceleración del crecimiento económico y la menor demanda de algunos productos intensivos en energía pueden contribuir a frenar la demanda de petróleo. Los últimos datos industriales y de producción apuntan a una desaceleración.

El 24 de octubre se celebró en Viena una reunión de la OPEP que probablemente haya sido la de mayor trascendencia en varios años. En un intento de invertir la caída espectacular y sin precedentes del precio mundial del petróleo, los miembros de la OPEP decidieron rebajar un 5% su actual techo de producción (1,5 mbd) con efectos desde el 1 de noviembre. Sin embargo, considerado por el mercado como una solución de compromiso entre los productores conservadores del Golfo, encabezados por Arabia Saudí (que abogaban por un recorte de en torno a 0,75 mbd), y los “duros” de los precios, liderados por Irán y Venezuela (que deseaban una reducción de 2 mbd o más), el recorte anunciado no produjo los resultados esperados: pocas horas después del comunicado, el precio del crudo cayó por debajo de 60 USD/barril.

Además de confirmar el sentimiento muy centrado en la demanda que en este momento domina al mercado, esta reacción indica claramente que el mercado no cree que la OPEP tenga la disciplina necesaria para implantar el recorte acordado. De hecho, los miembros de la OPEP tienen una larga historia de incumplimiento de cuotas. El cártel es vulnerable debido al carácter heterogéneo de sus miembros (que con frecuencia tienen distintos retos económicos, políticos y sociales), además de a la ausencia de mecanismos de control y sanción para detectar y/o disuadir a los tramposos, ya que, para cada miembro, es muy rentable extraer individualmente todo el petróleo que pueda vender. Dada la debilidad de la demanda mundial de petróleo y las fuertes tensiones que sufren las economías internas de algunos miembros importantes de la OPEP (como Irán y Venezuela), y dado el excedente de capacidad de Arabia Saudí como consecuencia de la apertura de nuevos campos, los incentivos para el incumplimiento son casi insuperables.

Por otra parte, los miembros de la OPEP son desde luego conscientes de que su comportamiento actual puede determinar el destino de la organización y su capacidad para defender un precio objetivo de 70-90 USD/barril. Las pruebas recientes de sustanciales recortes de producción en Arabia Saudí y otros estados clave del Golfo probablemente pretenden demostrar la determinación de los principales actores de la OPEP, y han contribuido a elevar los precios en casi 10 USD/barril.

Sin embargo, los ingresos del petróleo constituyen la principal fuente de renta de todos esos países que, después de cuatro años de precios crecientes, han puesto en marcha grandes programas de inversiones. Ahora bien, el precio de equilibrio que necesita cada país para sostener su presupuesto estatal y sus programas sociales puede ser muy variable. Según el FMI, el conjunto de la OPEP se las arreglaría razonablemente bien con un precio de en torno a 50 USD/barril (lo que equivale a un precio internacional de unos 60 USD/barril, ya que los productores de la OPEP reciben un precio que, en promedio, es 10 USD inferior a la referencia del crudo WTI). Sin embargo, si bien el precio de equilibrio de Arabia Saudí está muy cerca de la media de 50 USD/barril, otros grandes productores, como Irán y Venezuela, necesitarían un precio superior a 80 USD para equilibrar sus presupuestos.

Aunque todos los países consumidores han acogido muy favorablemente el precio más bajo del petróleo, algunas voces preocupadas han advertido que el precio actual podría retrasar

algunos proyectos importantes de inversión petrolífera, lo que eventualmente podría conducir a una crisis de oferta en el futuro, cuando la recesión económica finalice y la demanda mundial de petróleo recupere impulso.

Previsión de precio del petróleo

El gráfico 1 de la Introducción y la Tabla D muestran los resultados previstos para 2009-2011, cuando lo peor de la recesión golpee a los mercados de petróleo y energía. Para ello empleamos dos modelos con la misma especificación pero distintas técnicas de cálculo. En nuestro modelo, los principales determinantes del precio del petróleo son el nivel de existencias, los índices de actividad de EE.UU. y China, un deflactor adecuado y el precio del petróleo en periodos anteriores. La estimación de uno de los modelos se realiza mediante un VAR (valor en riesgo) clásico, y la del otro mediante un VAR bayesiano.

Ambos modelos producen pautas similares. El precio del petróleo seguirá una tendencia descendente hasta 2010, para recuperarse posteriormente como consecuencia del fortalecimiento de la demanda. Estimamos que a finales de 2009 llegará a 70 USD/barril (bayesiano), con una ligera reducción en 2010, para comenzar a recuperarse a finales de 2011, año que terminará en 71 USD/barril. Cuando comparamos los resultados de los diferentes modelos, observamos que el modelo bayesiano produce previsiones más bajas que el VAR clásico.

Nuestras previsiones oficiales son las generadas por el VAR bayesiano.

Resultados de los Modelos

	Precio del Brent	
	Bayesiano	Clásico
I-2008	102.43	102.43
II-2008	138.05	138.05
III-2008	93.90	93.90
IV-2008	84.55	84.81
I-2009	78.31	75.88
II-2009	73.65	77.41
III-2009	71.75	78.31
IV-2009	69.89	78.90
I-2010	68.43	70.93
II-2010	69.11	72.52
III-2010	69.11	73.85
IV-2010	69.03	75.41
I-2011	68.31	76.07
II-2011	69.09	77.62
III-2011	69.23	79.22
IV-2011	70.89	81.09
2008	104,73	104,80
2009	73,40	77,62
2010	68,92	73,18
2011	69,53	78,50

Nota: medias fin de trimestre y año

AGRICULTURA

La reciente caída de los precios agrícolas

En los últimos cuatro meses, los precios de los principales productos agrícolas han sufrido fuertes caídas desde sus máximos (semillas de soja: 608 USD/t; maíz: 297 USD/t; y trigo: 466 USD/t).

Además del deterioro de las perspectivas económicas, como ya comentamos anteriormente en *Commodity Overview*, la información sobre los niveles de existencias recientemente publicada por el Departamento de Agricultura de EE. UU. (USDA) también está contribuyendo a impulsar la bajada de los precios. La información publicada por el USDA demuestra que las existencias han bajado a un ritmo inferior al previsto. Además, las estimaciones actuales sobre las cosechas de este año han mejorado, reduciendo las presiones sobre los precios de las materias primas agrícolas. Asimismo, el entorno financiero está respaldando las bajadas de precios (los datos demuestran que se ha producido una caída continua del ratio de posiciones no comerciales sobre volumen de contratos abiertos, desde el 24% de marzo hasta el 15% actual, y que el dólar se está revalorizando).

Correlación entre los precios del petróleo y de la soja

El precio del petróleo se sitúa muy por encima de máximos anteriores y muestra un comportamiento similar al de la soja. El uso de cereales, como el maíz y la soja, en la producción de biocombustibles, ha reforzado últimamente la relación positiva entre los precios.

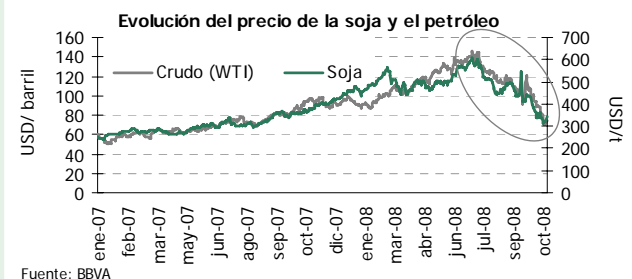
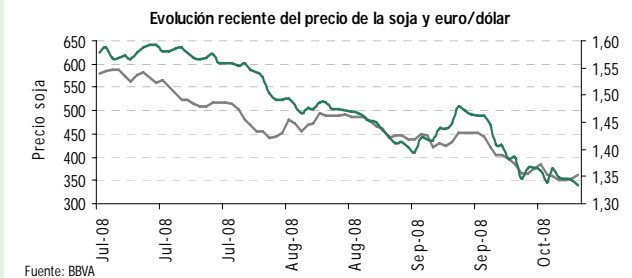
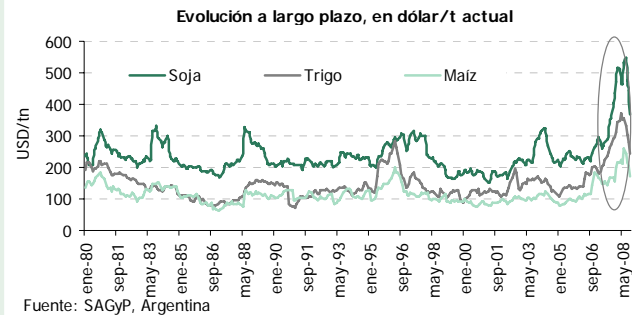
Para calcular la correlación entre los precios elaboramos un modelo econométrico de corrección de error, con datos desde julio de 1986 hasta la fecha, y hallamos una elasticidad de 0,8 entre la variación porcentual media anual del precio de la soja y una variación del 1% del precio medio anual del petróleo.

Respuesta de los precios de las materias primas a la tasa de crecimiento del ingreso

En nuestro escenario base para 2009, se prevé que el precio de las semillas de soja descienda un 9,3% interanual hasta el último trimestre y un 7,9% en términos de precio medio anual.

Si consideramos un escenario de riesgo alternativo, caracterizado por una tasa de crecimiento previsto mucho más lento, el resultado sería una mayor reducción del precio de la soja: -14,6% interanual en el último trimestre de 2009 y -11% en media anual.

De igual modo, en el escenario más negativo, el precio del maíz bajaría un 10,9% interanual en el último trimestre de 2009 y un 7,4% de media. Y, si consideramos un escenario de riesgo alternativo, como en el caso de las semillas de soja, es de prever un desplome más sustancial. El precio del maíz bajaría un 15,8% interanual hasta el 4T 2009 y un 11,2% en términos de media anual.



Últimas noticias del USDA

El último informe del USDA predice un aumento sustancial de la producción de soja y trigo en la cosecha de 2008/2009. Sin embargo, afirma que la producción de maíz sufrirá una ligera contracción, inferior al 1%.

El informe predice un nivel récord de producción de trigo de 680 millones de toneladas. Aunque, en general, el Hemisferio Sur contribuirá menos a la producción total debido a las condiciones meteorológicas, la cosecha total de trigo aumentará debido a la mayor producción de EE. UU., China y Australia. En consecuencia, las existencias finales serán un 20% mayores que las del año pasado (2007/2008).

En el mismo sentido, el informe predice un aumento de la producción mundial de soja, aunque no es tan optimista como en el caso del trigo. La producción de semillas de soja llegará a 239,4 millones de toneladas en la próxima temporada (220,7 millones de toneladas en la anterior) y las existencias serán un 5% mayores que las del año pasado.

Por último, la predicción de exportaciones estadounidenses del USDA confirma su caída por segunda vez. Por consiguiente, esto implicaba una menor oferta mundial. La producción de maíz llegará a 785,3 millones de toneladas y el aumento del consumo mundial dará lugar a una contracción del 12% de las existencias finales.

Instrumentos de predicción

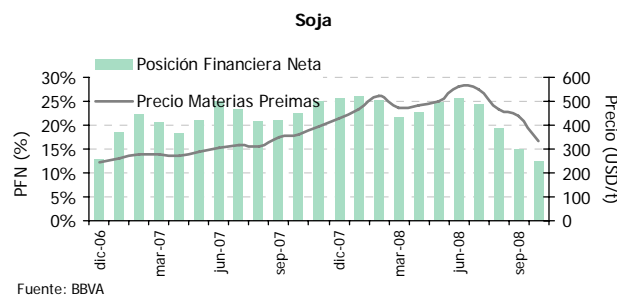
Con el fin de captar la dinámica de los precios agrícolas para posteriormente predecir los precios, consideramos dos tipos de modelos estructurales. Uno de ellos pone énfasis en variables fundamentales, como los precios rezagados, las existencias y las tasas de crecimiento de los principales países consumidores (EE. UU., China, Europa, Brasil, Argentina y México):

$$\text{Precio}_t = f(\text{Precio}_{t-1}; \text{Tasa de crecimiento}; \text{Existencias})$$

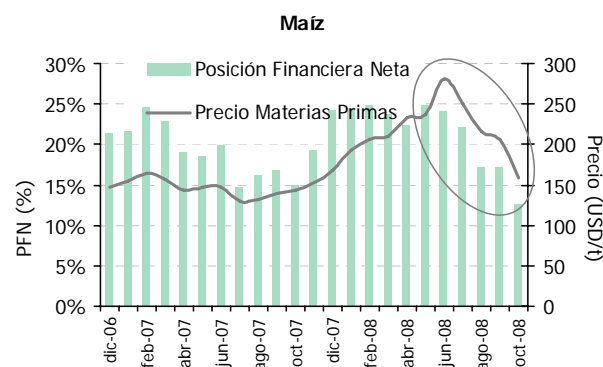
Por otra parte, elaboramos un modelo en el que las variables financieras, como el tipo de cambio euro/dólar y las posiciones no comerciales, juegan un papel importante a corto plazo:

$$\text{Precio}_t = f(\text{Precio}_{t-1}; \text{Tipo de cambio}; \text{Posiciones no comerciales} / \text{Volumen de contratos abiertos})$$

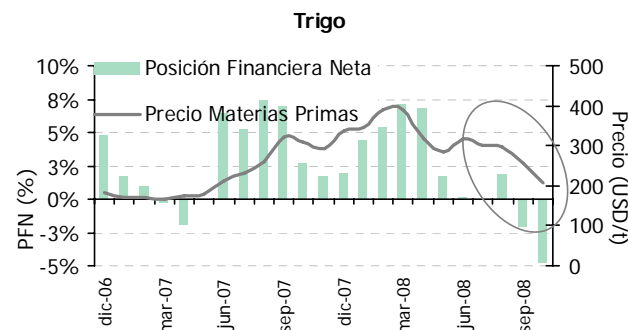
Con el uso de estos modelos, predecimos un rango con un precio superior y otro inferior. El primero se asocia al modelo a largo plazo, en el que el precio está determinado por los fundamentales económicos. El límite inferior del precio corresponde a un modelo a corto plazo en el que las variables financieras desempeñan una función más importante, y refleja la revalorización del dólar y un descenso sustancial del ratio de posiciones no comerciales / volumen de contratos abiertos.



Fuente: BBVA



Fuente: BBVA



Fuente: BBVA

Producción mundial y existencias finales En millones de toneladas métricas			
Previsión	Soja	Maíz	Trigo
Producción			
2007/2008	220,69	790,99	610,88
2008/2009	239,43	785,25	680,20
Var. %	0,08	-0,01	0,11
Existencias finales			
2007/2008	52,68	122,88	119,80
2008/2009	55,24	107,76	144,41
Var. %		0,05	0,21

Fuente: USDA

Escenarios futuros

Los modelos que consideramos más arriba implican fuertes caídas de los precios de las materias primas agrícolas en comparación con los máximos alcanzados en 2008. Así pues, ¿qué dicen las curvas de los futuros? ¿Y qué dicen nuestros modelos sobre cada materia prima en concreto?

En general, el rango de precios para 2009 es más amplio que antes, lo que refleja un aumento de la incertidumbre, pero preveemos que los precios de los futuros se mantendrán relativamente estables el próximo año.

Soja

Con respecto a los mercados de soja, toda la curva de futuros del CBOT cayó más de un 35% en los últimos tres meses. Además de los factores financieros, los mayores niveles previstos de producción y existencias han presionado a la baja sobre los precios al contado. Sin embargo, los contratos de futuros muestran una ligera subida de precios para el próximo año. Nuestros modelos, por otra parte, predicen que el precio de la soja se mantendrá básicamente estable el año que viene. Preveemos una caída hasta el rango 340-380 USD/t en el último trimestre de 2008 y hasta el rango 315-430 USD/t en el cuarto trimestre de 2009.

Maíz

En cuanto al maíz, los precios de los futuros también han bajado bruscamente a lo largo de la curva (más del 30% en los tres últimos meses). Sin embargo, los contratos de futuros apuntan a una subida el próximo año. Nuestros modelos predicen que los precios caerán hasta el intervalo 150-180 USD/t a finales de 2008 y hasta el intervalo 160-200 USD/t en 2009. Es importante observar que la menor oferta mundial y el mayor consumo tendrán un efecto positivo sobre el precio del maíz.

Trigo

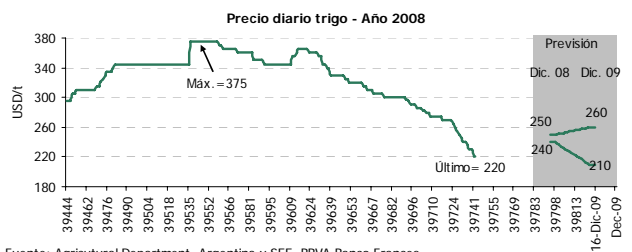
Por último, los precios de los futuros del trigo también han caído a lo largo de la curva (más del 30% en los tres últimos meses). Para el próximo año, sin embargo, según los futuros, se espera una subida de los precios, pese a que el USDA predice un aumento sustancial de la oferta mundial de trigo y que las existencias finales serán un 20% superiores a las del año pasado (2007/2008). Nuestros modelos también predicen unos precios más bajos en 2009. Indican que el precio del trigo se situará dentro del intervalo 240-260 USD/t en el cuarto trimestre de este año y dentro del intervalo 210-250 USD/t a finales de 2009.



Fuente: Agricultural Department, Argentina v SEE, BBVA Banco Frances



Fuente: Agricultural Department, Argentina v SEE, BBVA Banco Frances



Fuente: Agricultural Department, Argentina v SFF, BBVA Banco Frances

METALES

La crisis financiera mundial no sólo ha afectado a los mercados de acciones, deuda y crédito, sino también a los de materias primas. Después las diversas medidas tomadas por los bancos centrales de todo el mundo, los mercados internacionales apenas han comenzado a estabilizarse. De hecho, los inversores siguen buscando refugios y, como puede verse, la demanda de oro –físico– ha aumentado. Sin embargo, en la mayoría de los metales, el cambio de las perspectivas económicas generales ha invertido la tendencia anterior, y todos los precios han caído hasta niveles anteriores al *boom*.

Desde principios de la década de 2000, la escalada de la demanda de las economías emergentes, especialmente de China, y el aumento de los costes de producción, llevaron a unos precios superiores a la media en todas las materias primas, incluidos los metales básicos y preciosos. Como vimos en el número anterior de *Situación Materias Primas*, estos factores fundamentales explican prácticamente la totalidad de la tendencia reciente pero, desde mediados de 2006, los factores financieros entraron en la ecuación e impulsaron los precios hasta nuevos máximos históricos.

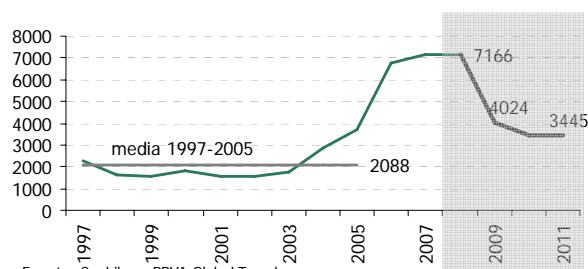
Los precios de los metales básicos alcanzaron valores extraordinariamente altos durante el ciclo reciente, y era obvio que eran consecuencia de una escasez a corto plazo que acabaría desapareciendo cuando los nuevos proyectos entraran en fase de producción. De hecho, ya en diciembre de 2006 el precio del zinc comenzó a caer, y le siguieron los precios del níquel y el plomo. Los precios de estas tres materias primas ya han regresado a sus niveles anteriores a la crisis, aunque aún están casi un 50% por encima de sus medias de la década de 1990. Lo extraño de este ciclo es que, en el caso de algunos metales básicos clave, como el cobre, las proyecciones de producción no se han materializado sistemáticamente. Aunque ha habido un aumento de la producción, ha llegado con aproximadamente un año de retraso respecto a las previsiones anuales, empujando los precios hasta niveles aún más altos. La tendencia bajista en el caso del estaño, el aluminio y el cobre apenas comenzó en el primer semestre de 2008, cuando el temor a la recesión se hizo omnipresente en el Mundo Desarrollado.

Los precios de los metales preciosos (oro y plata) experimentaron una segunda oleada de movimiento al alza que se agotó cuando el dólar comenzó a revalorizarse. Desde abril de 2008, observamos un descenso –al igual que en el caso de los metales básicos– pero, tras el empeoramiento de la crisis financiera, los inversores buscaron refugio en el oro y, en menor medida, en la plata. Sus precios alcanzaron nuevos máximos, pero, al remitir el temor a la inflación y aumentar las primas de riesgo, su atractivo es menor y los precios han regresado a los niveles de finales de 2007 (cerca de 800 USD/onza troy).

Perspectivas a medio y largo plazo

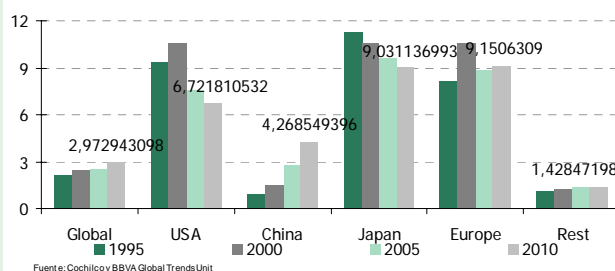
Las economías emergentes que experimentan procesos de urbanización impulsarán la demanda de acero y cobre, así como de aluminio, dada la importancia de estos metales en sectores

Precio del cobre refinado (USD /t)
1997-2007



Fuente: Cochilco y BBVA Global Trends

Consumo de cobre per cápita
(Kg. per cápita)



Fuente: Cochilco y BBVA Global Trends Unit

como transporte, envases, construcción y electricidad. En especial, se prevé que China, donde el 70% de los consumidores son industrias domésticas, como la generación y transmisión eléctrica, lidere la demanda de cobre.² Aunque prevemos una desaceleración del crecimiento y la inversión en China, la tendencia anterior asegurará un crecimiento sólido del consumo de cobre en ese país, aunque a un ritmo más lento que en los últimos años.

Perspectivas para el cobre:

El consumo per cápita de cobre de las economías desarrolladas se ha estabilizado en aproximadamente 10 kg por habitante, ha ido descendiendo como porcentaje del PIB y una fracción de su capacidad manufacturera se ha subcontratado a países en desarrollo. El rápido crecimiento de China, con sólo 3 kg de consumo de cobre por habitante, continuará presionando sobre el consumo mundial total, junto a diversos países en desarrollo muy poblados y en rápido proceso de urbanización.

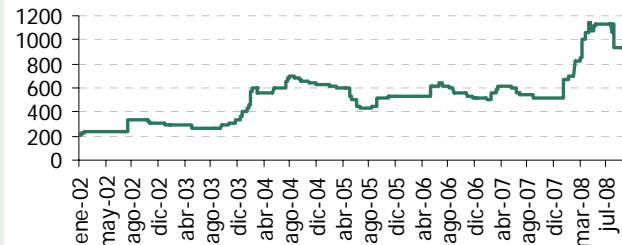
Sin embargo, el ciclo actual hará mella en el consumo de cobre de los países desarrollados, pero también en la mayoría de los países en desarrollo. Como consecuencia de ello, prevemos una desaceleración del consumo mundial de cobre en el periodo 2008-11, hasta una tasa media del 3% anual aproximadamente, alrededor de 1 punto porcentual menos que la media de los cuatro años anteriores y con el crecimiento más bajo en 2009 (alrededor del 1,5%).

La producción continuará creciendo a tasas medias ligeramente superiores al 4%, cuando los proyectos que ya están en construcción entren en fase de producción. Sin embargo, las recientes interrupciones de la producción, especialmente en Chile, donde tanto CODELCO como Escondida habían sufrido recortes sustanciales, mantendrán un equilibrio relativamente ajustado entre el consumo y la producción, con sólo una acumulación gradual de existencias.

El descenso de precio de la energía, la devaluación de las divisas nacionales de países productores clave, como Chile, así como la desaceleración general de los proyectos de inversión minera, se traducirán en reducciones significativas de los costes de producción denominados en dólares.

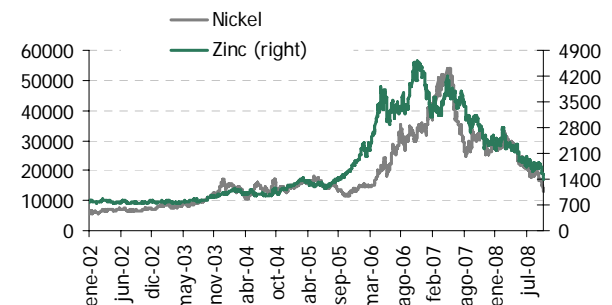
Como combinación de todas estas fuerzas, el precio del cobre bajará en los próximos meses, aunque puede encontrar cierto respaldo en las interrupciones temporales de la oferta, ya que las existencias se mantienen en niveles bajos y aún no existe un exceso de capacidad de producción.

Precio del acero (USD/t)
Ene/2002-Oct/2008



Fuente: Bloomberg

Precio del níquel y el zinc (USD/t)
Ene/2002-Oct/2008



Fuente: Bloomberg

Proyección de la evolución de inventarios y precios en los mercados mundiales del cobre

	Producción (ths MT)	Producción (ths MT)	Inventarios (ths MT)	Precio LME (USD/t)
2007	18044	18132	673	0,00
2008	18500	18450	723	0,00
2009	19200	18669	1253	0,00
2010	20000	19230	2023	0,00
2011	20500	20032	2491	0,00

Fuente: Cochilco y BBVA Global Trends Unit

² Cochilco, "World Copper Market Review", 3 octubre 2008.

¿Qué piensa el mercado?

Obtención de distribuciones de probabilidad del precio del petróleo implícitas en las opciones

Galo Nuño Barrau

1 Los mercados de opciones como agregadores de información

Los mercados de opciones son una fuente de información abundante para calibrar el sentimiento del mercado. Son prospectivos por naturaleza y constituyen una agregación de las creencias de los distintos participantes del mercado.³ En contraste con los futuros, cuyo precio puede deducirse de instrumentos del mercado de dinero –y, por tanto, debe contener la misma información que el precio al contado–, los precios de las opciones revelan nueva información genuina sobre procesos de precios subyacentes.⁴ En este breve artículo, demostramos que los precios de las opciones pueden aplicarse al mercado del petróleo a fin de deducir las probabilidades implícitas que descuenta el mercado para el precio del barril en un futuro cercano.

Los futuros y las opciones son muy distintos. El precio de un futuro es función de variables observables, como el precio al contado, el coste de oportunidad del dinero (tipo de interés) y los costes de traslado potenciales (en su caso). Por lo tanto, los futuros no pueden considerarse pronosticadores válidos de las previsiones del mercado. En cambio, los precios de las opciones incluyen necesariamente una valoración de la evolución temporal del activo subyacente (que no es observable por definición), y por lo tanto proporcionan una estimación de su trayectoria futura esperada.⁵

El procedimiento habitual al trabajar con opciones consiste en suponer que el precio del activo subyacente sigue un proceso estocástico conocido, normalmente, como un movimiento browniano geométrico, como en Black y Scholes (1973), para posteriormente extraer algunos de sus parámetros de precios de opciones observados, como las llamadas “volatilidades implícitas”. Sin embargo, la mayoría de los estudios empíricos han demostrado que esta hipótesis tiene defectos graves.⁶

No obstante, existe una segunda posibilidad, propuesta por Breeden y Litzenberger (1978), que consiste en extraer la distribución de probabilidad neutral en relación al riesgo de los precios de opciones observados sin adoptar ninguna hipótesis acerca del activo subyacente. Bajo la hipótesis de inexistencia de oportunidades de arbitraje (mercados eficientes), la probabilidad neutral con respecto al riesgo no refleja la probabilidad media real de los participantes del mercado (normalmente con aversión

³ Para una descripción detallada de lo que es un “mercado de predicción” y cuales son sus límites, véase Wolfers y Zitzewitz (2006).

⁴ Véase, por ejemplo, Bahra (1997) o Melick y Thomas (1996).

⁵ Luenberger (1998) puede ser un texto introductorio y Kwok (2008) un trabajo más avanzado.

⁶ Un ejemplo es la llamada “sonrisa de volatilidad”, que debería ser plana según el modelo de Black y Scholes (véase Kwok, 2008).

Cuadro 1

¿Qué es una opción?

- Una opción es un instrumento financiero que concede el derecho, pero no la obligación, a comprar (o vender) un activo en unas condiciones especificadas.
- Una opción que concede el derecho a comprar se conoce habitualmente como *call*, mientras que si da derecho a vender se denomina *put*.
- El precio al que puede ejercitarse una opción se conoce como precio de *ejercicio*. Normalmente existen diversos precios de ejercicio para un activo subyacente y una fecha de vencimiento dados.
- Una opción *americana* permite el ejercicio en cualquier momento anterior a la fecha de vencimiento, ésta incluida.
- Una opción *europea* sólo permite el ejercicio en la fecha de vencimiento.

Cuadro 2

Mercado de opciones sobre el petróleo

- El mercado más líquido de opciones sobre el petróleo es el New York Mercantile Exchange (NYMEX).
- El activo básico es el futuro del crudo dulce West Texas Intermediate (1.000 barriles estadounidenses).
- En este artículo, por ejemplo, trabajamos principalmente con las opciones sobre el futuro de noviembre (símbolo Bloomberg: CLX8) con fecha de entrega 1 de noviembre y última operación el 21 de octubre.
- Las opciones americanas sobre este futuro (CLX8C para las *calls* y CLX8P para las *puts*) vencen el 16 de octubre.
- Las opciones europeas (menos líquidas) tienen las mismas fechas de vencimiento (símbolos HBX8C y HBX8P).
- Para garantizar la solidez, todos los análisis han sido realizados sobre ambos tipos de derivados (europeos y americanos, con resultados parecidos).

al riesgo), sino la probabilidad que tendrían si todos fueran neutrales respecto al riesgo.

Varios autores han propuesto aplicar estas probabilidades como aproximación a las previsiones del mercado real (que verdaderamente reflejarían si los mercados no fueran eficientes) con resultados prometedores en el terreno del análisis de tipos de cambio y materias primas.⁷ Este es el enfoque que seguimos aquí para analizar la situación actual del mercado del petróleo.

2 La recuperación de la distribución de probabilidad

Gracias a Breeden y Litzenberger (1978) sabemos que la función de distribución de probabilidad es la segunda derivada del precio de la *call* con respecto al precio de ejercicio. Definamos $C(K)$ como el precio de una *call* para un precio de ejercicio dado K :

$$f(s) = \frac{\partial^2 C(K)}{\partial K^2},$$

donde $f(s)$ es la probabilidad de que el valor del activo subyacente sea s en la fecha de vencimiento.⁸ A partir de esta probabilidad, podemos calcular la función de distribución de probabilidad acumulada implícita

$$F(s) = P(s_T < s) = \int_{-\infty}^s f(x)dx,$$

que es la probabilidad de que el activo subyacente esté por debajo del valor s a la fecha de vencimiento.

La intuición en la que se apoyan estos resultados es bastante sencilla. Supongamos que tenemos dos opciones *call*, la *call* 1 con un precio de ejercicio k_1 y un precio c_1 , y la *call* 2 con un precio de ejercicio $k_2 > k_1$ y un precio $c_2 < c_1$.⁹ Comprando la *call* 1 y vendiendo la *call* 2, construimos un derivado sintético cuyo beneficio es $(k_2 - k_1)$ si el precio al vencimiento del activo s_T es mayor que k_2 , y $s_T - k_1$ si $k_2 > s_T > k_1$. Si ambos precios de ejercicio son relativamente parecidos, el beneficio medio de este instrumento es aproximadamente $(k_2 - k_1) * P(s_T > (k_1 + k_2)/2)$, es decir, $(k_2 - k_1)$ por la probabilidad de que el activo esté por encima de $(k_1 + k_2)/2$. Si los agentes son neutrales respecto al riesgo, el precio de este instrumento debe ser igual a su beneficio previsto, de tal modo que

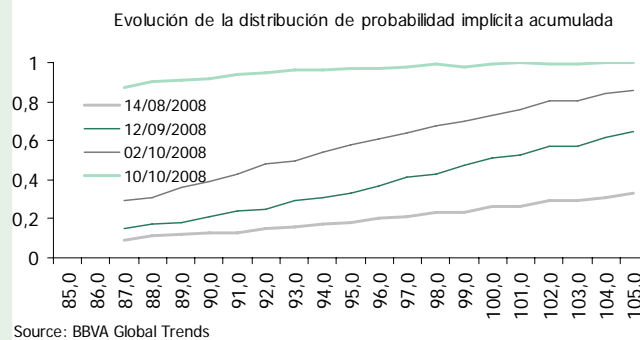
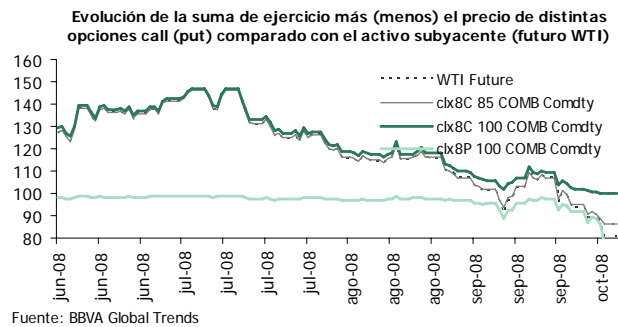
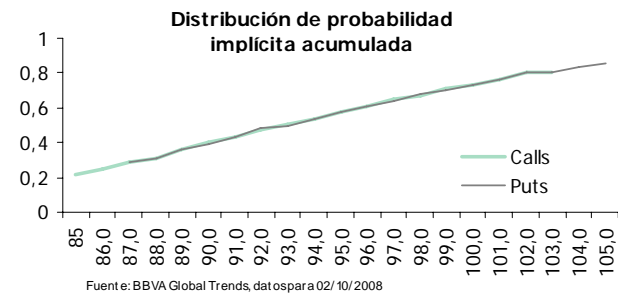
$$c_1 - c_2 = (k_2 - k_1)P(s_T > \frac{(k_1 + k_2)}{2}) \Rightarrow F(\frac{(k_1 + k_2)}{2}) = 1 - \frac{c_1 - c_2}{k_2 - k_1}.$$

Para las opciones *put* puede obtenerse una expresión equivalente. De hecho, como puede verse en la Figura 1, no supone ninguna diferencia trabajar con *puts* o con *calls*, ya que ambas producen las mismas distribuciones de probabilidad.

⁷ Puede encontrarse un estudio en Jackwerth (1999).

⁸ Sólo como recordatorio, el activo subyacente en este caso es el futuro WTI que, a la fecha de ejercicio, también equivale al precio al contado del barril.

⁹ El precio de la *call* 1 es mayor, ya que su precio de ejercicio es menor que el de la *call* 2, y por tanto cubre un número mayor de *estados de la naturaleza* (resultados posibles) con pago positivo.



3 ¿Qué espera el mercado?

El objetivo de este análisis es estimar cuáles son las probabilidades implícitas neutrales con respecto al riesgo que está produciendo el mercado para el barril de petróleo. Para ello, elegimos –como se comenta en el Cuadro 2– el futuro del crudo West Texas Intermediate (WTI) como activo subyacente, y un conjunto de sus derivados. En la Figura 2, mostramos la evolución del precio del futuro en comparación con la suma (/ resta) del precio de ejercicio más (/ menos) el precio de opciones *call* (/ *put*) diferentes. Puede verse que el precio de la opción tiende a seguir al precio (especialmente cuando las opciones son *in-the-money*).

En la Figura 3 presentamos las distintas funciones acumuladas implícitas de las opciones sobre futuros de noviembre (con vencimiento el 16 de octubre). La línea gris claro describe las estimaciones de probabilidad a 14 de agosto, cuando el mercado descontaba una probabilidad del 30% de que el barril estuviera por debajo de 100 USD en noviembre. Ese día, el precio del futuro estaba en 115 USD. La línea verde claro describe las estimaciones de probabilidad a 12 de septiembre, cuando el futuro estaba en 100 USD y el mercado preveía una caída hasta noviembre con un 50% de probabilidad. Con la intensificación de la crisis financiera, las previsiones de caídas adicionales aumentaron rápidamente y el 2 de octubre la probabilidad de un precio inferior a 100 USD en noviembre era del 73% y la probabilidad de un precio inferior a 88 USD era del 33%. Ese día el precio estaba en 94 USD.

Por último, más cerca de la fecha de vencimiento, el 10 de octubre, el mercado descontaba un precio inferior a 85 USD con una probabilidad del 82% y una probabilidad inferior al 1% de una subida por encima del nivel de los 100 USD. Por lo tanto, si las previsiones del mercado son acertadas, sería poco probable que el barril se recuperara hasta los 100 USD o incluso que llegara a 90 USD en las próximas semanas. ¿Cuántas?

4 Conclusiones

El modelo presentado no ofrece más que un vistazo del tipo de análisis de extracción de información que puede realizarse sobre los datos de mercado para mejorar el proceso de toma de decisiones de una entidad financiera o un responsable de la política monetaria. Una extensión natural sería realizar un análisis estadístico de las creencias del mercado, tanto en términos de su dinámica (la rapidez y volatilidad con la que cambian sus previsiones) como en términos de su exactitud (bajo qué horizontes el mercado predice acertadamente el precio al vencimiento del petróleo). Además, pueden aplicarse algoritmos más intensivos en cómputos para calcular las funciones de distribución acumuladas minimizando el error de aproximación. Dejamos abiertos todos estos temas como líneas de trabajo futuras.

Referencias

Bahra, B., "Implied Risk-Neutral Probability Density Functions for Option Prices: Theory and Application," *Working Papers Bank of England*, 1997.

Black, F. y M. Scholes, "Pricing of Options and Corporate Liabilities," *Journal of Political Economy*, N°. 81, pp. 637-659, 1973.

Breeden, D. y R. Litzenberger, "Prices of State-Contingent Claims Implicit in Option Prices," *Journal of Business*, N°. 51, pp. 621-651, 1978.

Jackwerth, J. C., "Option-Implied Risk-Neutral Distributions and Implied Binomial Trees: A Literature Review," *The Journal of Derivatives*, N°. 7, pp. 66-82, 1999.

Kwok, Y., *Mathematical Models of Financial Derivatives*. Ed. Springer Finance, Berlín, 2008.

Luenberger, D., *Investment Science*. Ed. Oxford University Press, Nueva York, 1998.

Melick, W. y C. Thomas, "Recovering an Asset's Implied PDF from Option Prices: An Application to Crude Oil during the Gulf Crisis," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, N°. 32, pp. 91-115, 1997.

Wolfers, J. y E. Zitzewitz, "Prediction markets in Theory and Practice," *NBER Working Paper*, N°. 12083. 2006.

MATERIAS PRIMAS - PRECIOS Y PREVISIONES

	Precios*	Variación Anual %	Promedio 2006	Promedio 2007	Previsiones 2008		Previsiones 2009	
					BBVA	Mercado	BBVA	Mercado

31-Oct

Final de periodo

Final de periodo

Energía

Petróleo (USD/Bbl)	65	-28	66	73	85	75	70	112
Energía Eléctrica (USD/Mmbtu)	60	-11	63	69	-	-	-	-
Gasolina (USD/Galon)	144	-38	191	208	-	220	-	-
Óleo paa calefacción (USD/Galon)	2514	6	2488	2289	-	-	-	-
Gas Natural (USD/Mmbtu)	7	-19	7	7	-	8	-	9

Agricultura

Cacao (USD/MT)	2084	7	1503	1883	-	2332	-	2430
Café (USd/Lb)	111	-8	108	118	122	125	124	138
Maíz (USd/t)	142		92	132	170	190	175	160
Algodón (USd/Lb)	46	-29	52	57	-	60	-	60
Carne de cerdo (Lean Hoqs) (USD/Lb)	56	4	64	66	-	-	-	-
Arroz (USD/t)	300		180	218	-	524	-	-
Soja (USd/t)	328	-3	209	305	365	461	365	173
Azucar (USd/Lb)	12	20	15	10	-	13	-	14
Trigo (USd/Bu)	189		142	225	245	243	235	207

Metales Básicos

Aluminio (USD/t)	2040	-20	2598	2664	-	2265	-	2422
Cobre (USD/t)	4099	-47	6669	7108	4520	5175	3941	5433
Plomo (USD/t)	1508	-59	1282	2564	-	1600	-	1613
Niquel (cts/Lb)	12100	-62	2325	36178	-	14000	-	15298
Tin (USD/t)	14650	-13	8762	14515	-	14250	-	9167
Zinc (USD/t)	1125	-60	3251	3247	-	1521	-	1179

Metales Preciosos

Oro (USD/Troy oz)	725	-9	605	698	800	895	750	800
Platinio (USD/Troy oz)	200	-46	321	356	-	1040	-	1113
Paladio (USD/Troy oz)	823	-43	1142	1307	-	213	-	225
Plata (USD/Troy oz)	10	-32	12	13	-	12	-	13

Fuente: BBVA, Bloomberg.

* Antes del cierre de mercados. Agricultura y Energía: Precios de los primeros contratos futuros. Metales Básicos: precios 3 meses. Metales Preciosos: Precios spot.

Interesados dirigirse a:

Servicios Generales Difusión BBVA Gran Vía 1 planta 2 48001 Bilbao T 34 944 876 231 F 34 944 876 417 www.bbva.es Depósito Legal: M-31252-2000

otras publicaciones



Este documento ha sido preparado por el Servicio de Estudios Económicos de Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A. (BBVA) por su propia cuenta y se suministra sólo con fines informativos. Las opiniones, estimaciones, predicciones y recomendaciones que se expresan en este documento se refieren a la fecha que aparece en el mismo, por lo que pueden sufrir cambios como consecuencia de la fluctuación de los mercados.

Las opiniones, estimaciones, predicciones y recomendaciones contenidas en este documento se basan en información que ha sido obtenida de fuentes estimadas como fidedignas pero ninguna garantía, expresa o implícita, se concede por BBVA sobre su exactitud, integridad o corrección.

El presente documento no constituye una oferta ni una invitación o incitación para la suscripción o compra de valores.