

Caracterización de los contratos de futuro sobre el aceite de oliva (*)

VICENTE MENEU FERRER (**)

ÁNGEL PARDO TORNERO (**)

1. INTRODUCCIÓN

Los precios de los productos agrícolas, en general, están sujetos a una notable variabilidad que puede ser explicada por diferentes motivos tales como la naturaleza biológica del proceso de producción (climatología, plagas, vecería, etc.) y la respuesta retardada de la producción agrícola tanto a las variaciones de la demanda como a las preferencias de los consumidores (sobre todo en la producción agraria de ciclo superior al anual: aceite de oliva, cítricos, frutales, etc.) (1). El riesgo ligado a dicha variación recibe el nombre de riesgo de precio o riesgo de mercado, y la posible implantación de un mercado derivado sobre el aceite de oliva en España se justificaría, en principio, por la existencia de dicho riesgo (2).

No obstante, para que una mercancía pueda convertirse en activo subyacente de un contrato de futuro, además de la existencia de riesgo de precio, se tienen que cumplir otros condicionantes tales como que la mercancía escogida como subyacente pueda presentarse con un alto grado de estandarización y que el mercado de la mercancía

(*) Este trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto de Investigación Precompetitivo UV98-2716 de la Universidad de Valencia. Los autores desean agradecer la ayuda prestada por José Carlos Marzal de la Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva de Jaén y por Antonio Partal y Sonia Sánchez de la Universidad de Jaén. Los posibles errores que subsistan son únicamente de nuestra responsabilidad.

(**) Departamento de Economía Financiera y Matemática. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Valencia.

(1) Véase Tomek y Robinson (1991, pp.188-190).

(2) En 1999 se constituyó en Jaén una Sociedad Promotora del mercado de futuros sobre aceite de oliva.

física presente un importante volumen de producción y de negociación capaz de soportar la creación de un mercado derivado (3).

El objetivo de este artículo es doble. Por un lado, se comprueba si el aceite de oliva producido en España reúne los requisitos básicos que tiene que cumplir una mercancía para que sobre ella se pueda crear un contrato de futuro. Por otro lado, la verificación de dichos requisitos permitirá establecer las condiciones generales de un hipotético contrato de futuro sobre el aceite de oliva. Los resultados obtenidos pueden ser de gran interés tanto para los potenciales usuarios del mercado de futuros como para sus posibles miembros y administradores.

El artículo se presenta siguiendo el siguiente esquema. En la Sección II se comentan los datos utilizados en el análisis. En la Sección III se escoge el activo subyacente del posible contrato de futuro y se procede a su estandarización en calidad, cuantía y vencimientos. La Sección IV estudia la evolución de la producción y de los precios del aceite de oliva durante los últimos cuarenta años. La Sección V aborda el estudio de la variabilidad del precio del aceite de oliva que será la base de las especificaciones técnicas que controlan el riesgo que asume la cámara de compensación del mercado y que se determinan en la Sección VI. La Sección VII resume los principales resultados obtenidos.

2. DATOS

La disponibilidad de series de precios de productos agrícolas de alta frecuencia en España es muy limitada. Para el caso del aceite de oliva existen, básicamente, dos series de precios: una serie oficial de precios mensuales elaborada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y una serie de precios semanales que recoge la revista *Oleo* publicada en Jaén.

Dado que uno de los objetivos del trabajo es especificar las condiciones de un hipotético contrato de futuro sobre el aceite de oliva, se tendrían que escoger, como mínimo, datos diarios. En su ausencia, se han escogido los datos semanales publicados por la revista *Óleo*. Conviene señalar que estos precios son comunicados a la revista por los corredores privados que intervienen en las operaciones pactadas entre las almazaras, los refinadores y los envasadores y no necesariamente se refieren a transacciones efectivamente realizadas.

(3) Véase Costa y Font (1991, pp. 18-19).

El período del que se tiene información abarca desde abril de 1961 hasta diciembre de 1998, comprendiendo 1.956 semanas con 1.768 observaciones de tres tipos de aceite de oliva: el aceite virgen, el aceite refinable y el aceite refinado de las provincias de Sevilla, Jaén, Córdoba, Badajoz, Tarragona, Toledo, Ciudad Real y Valencia. A partir de los datos semanales se han obtenido las series de las tres categorías de aceite como media aritmética simple de los precios de las tres primeras provincias, dado que en ellas se concentra la mayor actividad productora y comercial. Estas series de precios medios semanales son las que finalmente se han utilizado en el trabajo.

Además de los precios, también se ha tenido en cuenta la información de volúmenes producidos y transaccionados. Tres son las fuentes estadísticas consultadas. Los datos de la producción anual del aceite de oliva para el periodo 1962-1998 se han obtenido del Boletín Mensual de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). En lo referente al volumen negociado, la información ha sido facilitada por la Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva de Jaén. Dicha Fundación proporciona diariamente información de precios y cantidades negociadas por las cooperativas de la provincia de Jaén desde diciembre de 1996 (alrededor del 57 por ciento de las cooperativas informa de sus operaciones) a través del sistema *Pool de precios en origen* facilitado en su página de Internet. Finalmente, los datos de producción mundial proceden del FAO *Yearbook Production*.

3. NORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

La creación de un contrato de futuro exige que se puedan definir unas condiciones de calidad y entrega que permitan que los participantes del mercado conozcan perfectamente qué están negociando. Para ello, se necesita especificar, previamente, cuál es la estructura del proceso de comercialización del aceite de oliva (desde que se moltura la aceituna hasta su consumo final), cuál es la tipología comercial utilizada en el mercado español y quiénes son los agentes que intervienen en las operaciones (4).

El aceite de oliva es propiedad, en origen, de los agricultores privados y de las cooperativas, quienes a través de las almazaras molturadoras realizan operaciones de compraventa con los envasadores y/o

(4) En Meneu (1992) puede consultarse las condiciones de creación de un mercado de futuros sobre mercaderías en Valencia.

con los refinadores. Las almazaras pactan directamente con los envasadores cuando obtienen un aceite válido para su consumo directo que en el mercado es conocido con la marca comercial de «aceite virgen» (5). Ahora bien, si después del proceso de molturación de la aceituna, el aceite que se ha obtenido no es apto para el consumo directo (aceite lampante o refinable), las almazaras tienen que negociar con los refinadores puesto que el aceite ha de someterse a un proceso de refinado para eliminar las impurezas y el exceso de acidez. El aceite resultante es conocido como aceite refinado que ya es apto para el consumo y se comercializa mezclado en distintas proporciones con aceite virgen con la marca «aceite de oliva» o se destina a otros procesos industriales.

Después del proceso de envasado («aceite virgen») o de refinado y envasado («aceite de oliva»), los envasadores pactan la venta del aceite con los distribuidores, con las grandes superficies o con los detallistas que se encargan de que el aceite llegue al consumidor final.

La primera etapa del diseño de un contrato de futuro sobre el aceite de oliva consiste en la normalización, es decir, en definir el activo subyacente, en determinar la cuantía del contrato y en especificar el número y la fecha de los vencimientos a negociar. A tal fin, en este trabajo se ha considerado como subyacente más adecuado el aceite lampante o refinable, y como momento del proceso comercializador la salida de las almazaras, punto de la cadena de transformación por el que pasa todo el aceite producido.

La elección del **aceite refinable** como subyacente se justifica por su homogeneidad comercial. Si se tomara como referencia el «aceite virgen» apto directamente para el consumo, resultaría complicado establecer un estándar a negociar y de comparación, debido a la gran cantidad de tipos de «aceite virgen» que vienen determinados por las diferentes características olfativas y organolépticas. Por otro lado, la elección del aceite refinado no sería la adecuada, ya que es un subproducto del aceite lampante que incorpora los costes del proceso industrial de refinado. Por todo ello, el aceite refinable es el que, a los efectos del mercado de futuros, presenta unas características más uniformes, pues todo él ha de pasar por el proceso de refinado para su posterior consumo mezclado con «aceite virgen» no refinado o para usos industriales. Tiene, por tanto, un mismo valor comercial.

(5) Las almazaras constituyen la primera fase de la transformación industrial. El 60 por ciento es propiedad de cooperativas y el resto de los productores privados. El «aceite virgen», distinguiendo entre calidades, se vende a granel, bien sea a los organismos estatales al precio de intervención, bien a las empresas aceiteras a precio libre (Mili, 1996).

La elección del activo subyacente debe tener en cuenta la posibilidad de realizar coberturas cruzadas cuando la mercancía subyacente no es totalmente homogénea. Así, si el contrato de futuro toma como subyacente el aceite refinable, la realización de coberturas con otros tipos de aceite sería factible con un riesgo de correlación bajo, siempre y cuando los precios del «aceite virgen» y del aceite refinado evolucionen de forma similar al precio del contrato de futuro sobre el aceite refinable. Para comprobar este hecho se han calculado los coeficientes de correlación cruzada contemporáneos de las series de precios semanales del «aceite virgen» y del refinado con respecto a la de los precios del aceite refinable (6). Los coeficientes alcanzan un valor de 99,82 por ciento y del 99,95 por ciento para el primer y segundo caso, respectivamente. Este resultado avala la utilización de contratos derivados sobre el aceite refinado como herramienta de protección frente al riesgo de precio de las otras categorías de aceite.

Una vez escogido el activo subyacente hay que determinar la **cuantía o nominal del contrato** de futuro. Esta es una variable que necesariamente tiene que estar relacionada con los usos comerciales del aceite de oliva y, en concreto, con el medio de transporte más comúnmente utilizado para poner el aceite a disposición del comprador en el caso de llegar al proceso de entrega al vencimiento del contrato de futuro. Este transporte suele realizarse mediante camión cisterna, y por este motivo el volumen del contrato de futuro debería coincidir con la capacidad del modelo de cisterna más utilizado (entre 15 y 20 toneladas métricas).

Finalmente, se plantea la estandarización de los vencimientos del contrato de futuro a lo largo del año, seleccionando los meses y el número de **vencimientos**. A partir de la información facilitada por la Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar, se ha elaborado el perfil mensual de la distribución de las transacciones realizadas por las cooperativas a lo largo de la campaña olivarera. Para ello, se han normalizado las transacciones por meses respecto del total de transacciones de cada campaña para calcular, a continuación, la media de cada mes.

Dado que las campañas de producción del aceite de oliva transcurren entre el 1 de noviembre y el 31 de octubre del año siguiente, el perfil de las transacciones se ha calculado siguiendo esta misma secuencia temporal. Los resultados se recogen en el cuadro 1 y en el gráfico 1 y

(6) Las coberturas cruzadas tienen en cuenta la relación entre el activo que se desea cubrir y el precio del contrato de futuro que se va a utilizar para la cobertura. Dada la inexistencia de precios del contrato de futuro sobre el aceite de oliva refinable, se ha utilizado como aproximación su precio de contado.

muestran una fuerte concentración de las transacciones en los meses de junio, julio y agosto. Por el contrario, en los meses de diciembre y de enero, las transacciones son muy bajas. Este hecho puede explicarse por la eliminación de los *stocks* acumulados por los intermediarios (refinadores, envasadores y distribuidores) cuando empieza a estar disponible el aceite de la nueva cosecha en cuantías significativas. La mayor dispersión de las transacciones se detecta en el mes de junio y, más tarde, en septiembre y octubre al finalizar la campaña.

Cuadro 1

PERFIL MENSUAL DE LAS TRANSACCIONES DEL ACEITE DE OLIVA

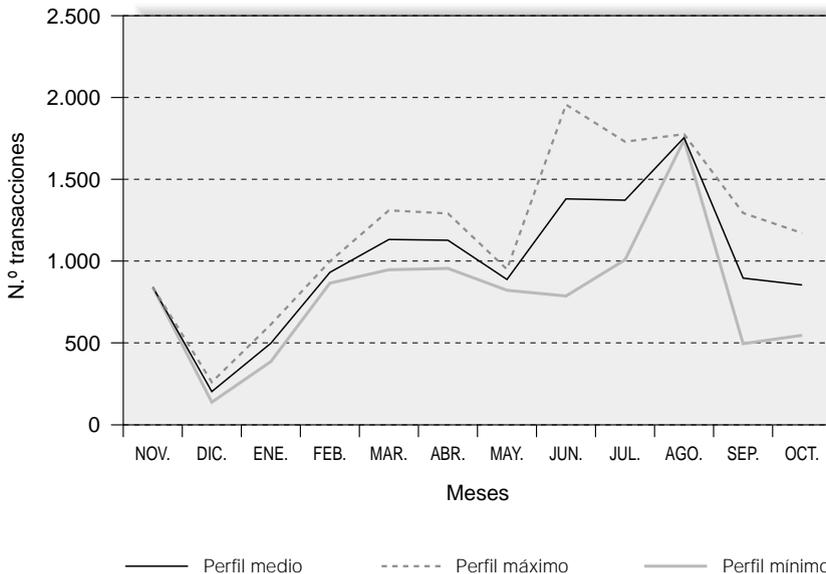
Perfil	Nov.	Dic.	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost.	Sept.	Octub.
Medio	0,847	0,2048	0,50	0,94	1,13	1,13	0,90	1,38	1,37	1,76	0,90	0,87
Máx.	0,847	0,2639	0,62	1,00	1,31	1,29	0,96	1,96	1,73	1,78	1,30	1,18
Mín.	0,847	0,1456	0,39	0,87	0,95	0,96	0,83	0,79	1,01	1,73	0,51	0,56

Perfil mensual de las transacciones realizadas por cooperativas de Jaén, que representan el 57 por ciento de la producción de la provincia. Los datos hacen referencia a transacciones semanales agrupadas por meses de las campañas 96-97 y 97-98. Cada mes se ha normalizado con respecto al total de las transacciones de cada campaña, y a continuación se ha calculado la media de cada mes. Las filas de máximo y mínimo indican los valores extremos correspondientes a cada mes. Solo se dispone de datos del mes de noviembre de 1997, por este motivo los tres perfiles coinciden para dicho mes.

Fuentes: Fundación para la Promoción y Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva de Jaén y elaboración propia.

Gráfico 1

Perfil mensual de las transacciones del aceite de oliva



A la vista de estos resultados, los vencimientos de los contratos de futuro deberían situarse, preferentemente, entre los meses de febrero y octubre, período en el que el perfil normalizado es el más elevado (7).

4. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LOS PRECIOS

Uno de los requisitos que se tienen que cumplir para que se pueda crear un contrato de futuro sobre una mercancía es que el mercado de contado tenga un elevado volumen de producción y de contratación. En el cuadro 2 se recoge la evolución de la producción anual del aceite de oliva y de los precios del aceite refinable. Los precios nominales han sido agrupados a escala anual como media de los pre-

Cuadro 2

PRECIOS MEDIOS Y PRODUCCIONES DE ACEITE DE OLIVA

Año	Precios nominales	Precios deflactados	Producc.	Año	Precios nominales	Precios deflactados	Producc.
1961	23,51	471,4		1980	107,00	293,3	432.786
1962	28,85	531,1	360.768	1981	121,49	313,8	445.688
1963	30,11	548,5	315.929	1982	151,69	318,7	299.280
1964	27,79	447,1	637.954	1983	146,28	293,4	666.134
1965	32,67	478,4	110.074	1984	171,78	313,3	266.240
1966	32,31	441,6	323.891	1985	161,59	275,6	702.741
1967	33,33	428,6	436.734	1986	177,98	271,4	397.184
1968	34,47	418,6	258.624	1987	185,17	271,8	489.798
1969	34,97	418,0	479.999	1988	187,96	257,1	733.716
1970	36,62	414,4	357.600	1989	241,25	309,2	399.381
1971	38,20	399,0	434.251	1990	233,84	294,8	550.768
1972	45,01	429,6	343.892	1991	259,53	291,0	639.395
1973	52,03	447,3	444.903	1992	276,22	278,7	592.972
1974	51,25	456,2	437.644	1993	334,31	311,3	623.081
1975	80,69	553,1	333.517	1994	352,65	348,4	549.064
1976	72,37	402,6	455.348	1995	405,60	393,9	526.877
1977	82,29	361,6	389.620	1996	578,37	496,2	336.076
1978	96,00	351,8	349.878	1997	325,04	295,2	951.452
1979	104,56	331,9	499.894	1998	273,17	223,3	1.060.700

Los precios nominales anuales se han obtenido de la agrupación anual de precios semanales y hacen referencia al precio del aceite refinable expresado en pta por kilo. Los precios deflactados se han obtenido aplicando el índice general de precios publicado por el Instituto Nacional de Estadística y están expresados en pta del año 1992. La producción hace referencia a toneladas métricas de aceite de oliva sin especificar la categoría comercial.

(7) El resultado obtenido debe ser tomado con cierta cautela, pues la Fundación para la Promoción y Desarrollo del Olivar tan sólo dispone de información de las campañas 96-97 y 97-98.

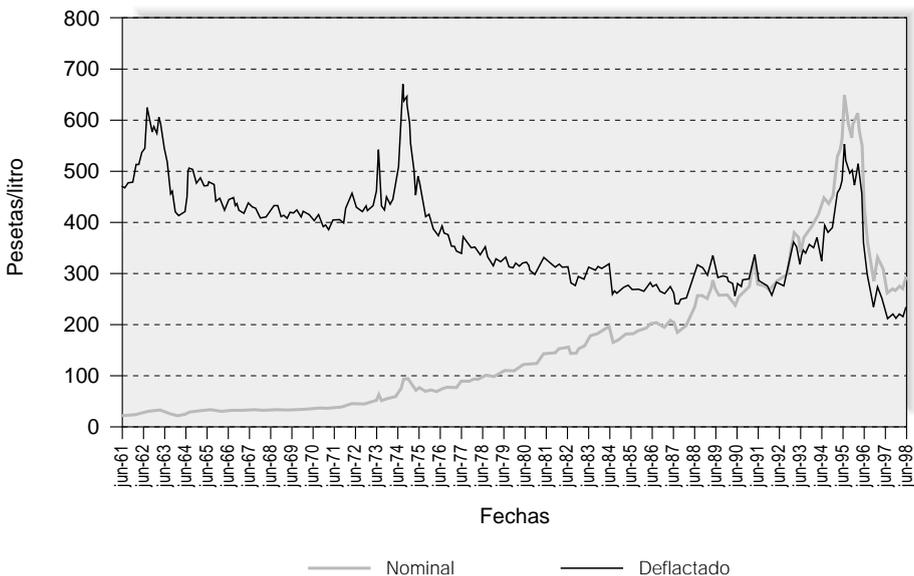
cios semanales. Los precios mensuales deflactados se han obtenido utilizando el índice general de precios publicado por el Instituto Nacional de Estadística, con el año base en 1992, facilitándose los datos medios anuales. El gráfico 2 presenta la evolución de ambas series de precios.

Se observa un paulatino crecimiento de los precios nominales del aceite de oliva desde el origen de la serie hasta el año 1996, en el que se alcanzan los precios máximos históricos. Destaca el hecho de que los precios de 1996 no son, en términos reales, los precios más elevados percibidos por las almazaras, pues en marzo de 1962 y en mayo de 1974 se alcanzaron niveles superiores.

En concreto, en la campaña 1961-1962, tras una fuerte reducción de las cosechas y un aumento notable de los precios en el exterior, el Gobierno español tuvo que aceptar un fuerte aumento de precios a pesar de mantener un sistema de intervención dirigido a la protección del consumidor. Por otra parte, a partir de 1972 el aceite de oliva pasó a formar parte del grupo de productos con precios fijos o máximos autorizados, adoptando la figura del precio testigo para el aceite de oliva. La evolución del mercado en 1973 hizo insuficiente dicha regulación. En 1974 se retrasó la regulación de la campaña

Gráfico 2

Evolución del precio del aceite de oliva refinable



hasta finales de enero en un entorno de fuertes tensiones de precios que, en el mercado libre, sobrepasaron el de intervención en febrero (57,5 pta/kg) y se mantuvieron al alza hasta que cambió la tendencia alcista en el mercado internacional. Finalmente, la explicación de la fuerte subida de 1996 fue debida a la persistente sequía registrada durante los años 1993, 1994 y 1995.

Destacar que los precios deflactados mínimos se alcanzan en el año 1998 y en el intervalo de tiempo comprendido entre 1985 y 1993. En ambos casos la fuerte caída coincide con cosechas importantes en el año de referencia y, a veces, en los anteriores.

En general, se observa que los precios del aceite de oliva y los volúmenes producidos sufren variaciones importantes a lo largo de las distintas campañas. Esta última variable es de difícil gestión por cuanto una plantación de olivar necesita, por término medio, de unos 10 años para ser productiva. Ahora bien, el aceite de oliva es una mercancía almacenable, característica que permite moderar, hasta cierto punto, las oscilaciones de los precios, sea a corto plazo en la gestión ordinaria de las compraventas, sea a medio plazo mediante la acumulación y el mantenimiento de *stocks* que facilitan la conexión entre campañas consecutivas (8).

Por último, destacar que España se ha convertido en el líder europeo y mundial en producción de aceite. En el cuadro 3 se observa que desde la sequía del año 1995, el sector aceitero español representa alrededor del 30 por ciento de la producción mundial, seguido de Italia con cuantías muy inferiores. Estos datos respaldan la idea de que el mercado de contado del aceite de oliva español podría soportar la negociación de un mercado derivado con proyección europea.

5. VARIABILIDAD DE LOS PRECIOS

Otro de los requisitos que tiene que cumplir una mercancía para ser activo subyacente de un contrato de futuro es la existencia de riesgo de variación de precios. Caso contrario, no existe riesgo en su negociación y tampoco existe la oportunidad de obtener beneficios especulativos.

La aproximación al riesgo de mercado en los productos de negociación continuada, como es el caso del aceite de oliva, debe realizarse tomando precios de la misma frecuencia temporal que la negocia-

(8) La almacenable depende de la variedad de aceituna de la que se obtiene el aceite y alcanza como máximo hasta dos años.

Cuadro 3

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ACEITE DE OLIVA

	1989-1991	1994	1995	1996	1997
España	32	27	20	37	30
Italia	27	25	38	16	23
Grecia	16	19	20	16	16
Resto Europa	3	2	3	2	3
Otros	22	27	18	29	29
Total mundial	100	100	100	100	100

Producción de España, Italia, Grecia, resto de Europa, otros y el total mundial. Los datos están expresados en porcentaje con respecto al total mundial y hacen referencia a todo el aceite extraído de la aceituna.

Fuente: FAO Production Yearbook, vol. 51 y elaboración propia.

ción o de la frecuencia más cercana disponible, entendiendo por negociación continuada el hecho de que las operaciones con aceite de oliva pueden ser realizadas en cualquier momento del tiempo. Al no disponer de datos diarios, la variabilidad del aceite de oliva se ha analizado a partir de las variaciones de precios semanales del aceite de oliva refinable, y los rendimientos se han calculado como el logaritmo neperiano del cociente de dos precios consecutivos.

El cuadro 4 presenta los estadísticos descriptivos de la muestra agrupada por decenios y de toda la muestra. Todas las series muestran una elevada curtosis y sorprende la asimetría negativa por cuanto, al no poderse realizar ventas de aceite de oliva en descubierto, lo lógico sería que la asimetría fuera positiva. Se ha aplicado el contraste de normalidad de Bera Jarque rechazando la hipótesis nula de normalidad de los rendimientos en todos los períodos analizados, debido fundamentalmente a la elevada curtosis observada.

Cuadro 4

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS RENDIMIENTOS DEL ACEITE DE OLIVA REFINABLE

Período	N	μ	Max.	Min.	σ	S	K	BJ
1961-69	436	0,0010	0,070	-0,044	0,010	0,680	12,760	1.764,09
1970-79	473	0,0024	0,187	-0,237	0,022	-0,297	52,139	47.594,96
1980-89	450	0,0019	0,056	-0,082	0,011	-0,920	20,907	6.075,431
1990-98	406	0,0003	0,185	-0,146	0,026	-0,152	17,189	3.716,287
1961-98	1.765	0,0014	0,187	-0,237	0,018	-0,271	44,248	125.146,5

Estadísticos descriptivos de los rendimientos semanales del aceite de oliva refinable para toda el período y para la muestra separada por decenios. La primera columna indica el período; N es el número de rendimientos; μ indica el valor medio; Max (Min) indica el valor máximo (valor mínimo); σ es la desviación típica; S indica el coeficiente de asimetría; K el de curtosis y BJ el valor del estadístico de Bera Jarque que bajo la hipótesis nula de una distribución normal se distribuye como una chi-cuadrado con dos grados de libertad.

El período 1990-98, que recoge la entrada efectiva en el mercado único europeo, es el más volátil con una desviación estándar del 2,6 por ciento semanal, que en términos anuales representa una volatilidad del 18,74 por ciento. Conviene destacar que, si bien esta volatilidad es bastante más baja que la de los cítricos, es tan sólo ligeramente inferior a la volatilidad del activo subyacente del contrato de futuro más negociado en España, el índice bursátil IBEX-35 (9).

Estos resultados ponen de manifiesto que existe riesgo de variación de precios semanales del aceite de oliva. Ahora bien, con el fin de detectar el efecto de la variabilidad mensual de los precios del aceite refinable, se ha calculado la estacionalidad a lo largo de los meses de la campaña. Dado el carácter almacenable del aceite de oliva, se ha seguido el método de la razón a la media móvil para determinar el componente estacional (Goodwin, 1994). Según este método, las series de precios deflactadas están formadas por tres componentes: el ciclo-tendencia, la estacionalidad y un componente irregular. La primera componente puede ser captada al construir una serie de medias móviles. Al dividir el precio deflactado por la media móvil, se obtiene el índice de variación bruto estacional (IBVE) que sólo incorpora estacionalidad y componente irregular. La eliminación del componente irregular se consigue al tomar medias de los IBVE para cada uno de los meses. Finalmente, la serie de los IBVE medios se normaliza para poder realizar comparaciones entre sí obteniendo, finalmente, los índices de variación estacionales normalizados (IVEN) (10).

En el cuadro 5 y en el gráfico 3 se muestran los IVEN y los IBVE máximo y mínimo para cada mes. Estos dos últimos indican el rango de variación estacional de los índices brutos. Interesa destacar que no se detecta una fuerte estacionalidad en ninguno de los meses analizados, pues los IVEN se encuentran, aproximadamente, dentro de una horquilla de un ± 3 por ciento respecto del índice medio (la unidad) que se toma como referencia (11). El precio del aceite está por debajo del precio medio por campaña entre diciembre y julio, situándose por encima el resto de los meses.

El índice de variación estacional más bajo es el de abril (un mes después de terminar la recolección) con un 0,981, mientras que los más

(9) La volatilidad en términos anuales de la naranja Navelina-Navel para el período 1988-1995 se situó en un 74,7%, mientras que la de la naranja Valencia-Late fue del 155,22% para el período 1989-1995 (véase Meneu et al., 1996, p.96 y p.118). Por su parte, la volatilidad anual del índice IBEX-35, calculada a partir de los precios de cierre diarios del período 1990-1998, fue del 19.67%.

(10) Véase Uriel (1995) para una explicación más detallada de este proceso.

(11) El almacenamiento del aceite en las almazaras asegura una cierta regularidad en el abastecimiento de los refinadores-ensasadores (Mili, 1996) lo que redundará en una mayor estabilidad de precios a lo largo de la campaña.

Cuadro 5

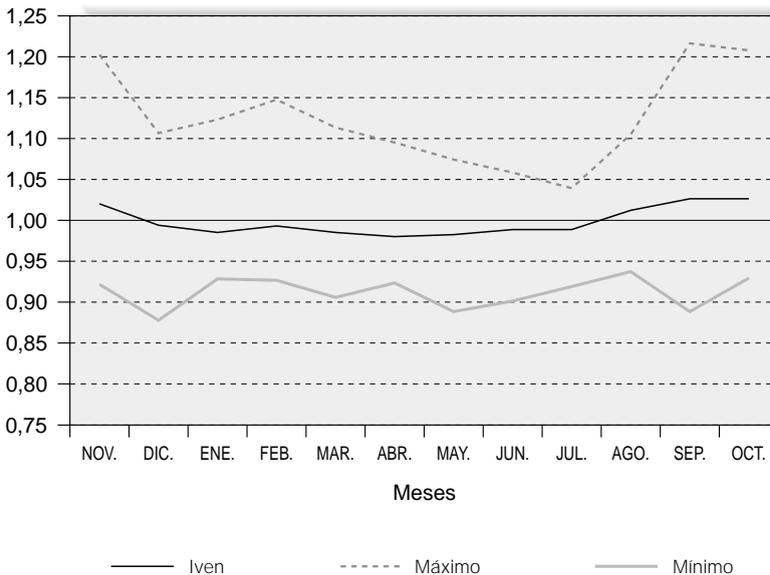
ESTACIONALIDAD DEL PRECIO DEL ACEITE DE OLIVA REFINABLE

	Nov.	Dic.	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost.	Sept.	Octub.
IVEN	1,021	0,995	0,987	0,994	0,986	0,981	0,984	0,990	0,990	1,013	1,028	1,030
Max. IBVE	1,203	1,109	1,123	1,148	1,114	1,097	1,076	1,060	1,041	1,103	1,215	1,209
Min. IBVE	0,924	0,879	0,930	0,927	0,907	0,924	0,889	0,902	0,920	0,938	0,889	0,930

Índices de variación estacional normalizados (IVEN) e índices brutos máximo y mínimo de variación estacional (IBVE) para cada uno de los meses. Los índices se han calculado por campaña de producción y ésta transcurre entre el 1 de noviembre y el 31 de octubre del año siguiente. El período de análisis abarca rendimientos semanales desde enero de 1961 hasta diciembre de 1998.

Gráfico 3

Estacionalidad del precio del aceite de oliva refinable



altos se encuentran en septiembre y octubre (meses anteriores al inicio de la recolección) con un 1,028 y un 1,030, respectivamente.

Los índices son más inestables en los meses de septiembre, octubre y noviembre, meses en los que la diferencia entre el IBVE máximo y mínimo supera el 25 por ciento, destacando la fuerte inestabilidad del mes de septiembre con un 32,6 por ciento de diferencia.

El riesgo de precio semanal y la presencia de fuerte inestabilidad en determinados meses son aspectos de especial interés para los administradores del mercado de futuro, y ambos deben ser tenidos en

cuenta por la cámara de compensación a la hora de controlar los riesgos que se asumen por posiciones abiertas compradoras o vendedoras.

En resumen, la existencia de un riesgo de variación de precios, la posibilidad de conseguir un estándar de negociación y el elevado volumen de producción indican que el aceite de oliva cumple con los requisitos mínimos para que pueda ser considerado activo subyacente de un contrato derivado.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO DE FUTURO

Conviene tener en cuenta que si se desarrolla la negociación en un mercado de futuro para el aceite de oliva, es necesario fijar las condiciones técnicas que rigen la relación entre la cámara de compensación y los clientes. Estas condiciones tienen por objetivo inmediato controlar el riesgo de incumplimiento por parte de éstos y, en última instancia, el riesgo de ruina de aquélla. Como señala Miller (1994: pp. 94-95), «Los márgenes exigidos para cumplir los objetivos del mercado no se fijan arbitrariamente, sino que dependen de, entre otras cosas, la volatilidad del precio del contrato y la velocidad y seguridad con la que pueden recogerse márgenes adicionales. Como los mercados de futuros se liquidan en efectivo diariamente, los márgenes que fijan normalmente se aproximan al movimiento máximo de precio en un solo día, más un factor de seguridad adicional que puede aumentarse más cuando se dispara repentinamente la volatilidad del precio subyacente».

A tal fin, la cámara de compensación ha de establecer una combinación entre el depósito inicial exigible a los clientes para poder realizar operaciones, la fluctuación máxima de los precios en una sesión de mercado y la frecuencia en la liquidación de las pérdidas y ganancias (suele ser diaria utilizando los precios de cierre de cada día para obtener los saldos de los clientes), que le permita afrontar convenientemente su papel compensador de los riesgos de las partes y, así, garantizar el funcionamiento del mercado derivado organizado.

6.1. Variaciones máximas y mínimas

La relación entre dichas variables se ha obtenido aplicando la metodología del valor en riesgo (*value at risk*). Señala Jorion (1997, p. xiii) que el valor en riesgo de una cartera mide la peor pérdida probable en un cierto intervalo de tiempo en condiciones

normales de mercado y para un cierto nivel de confianza. En el caso del mercado de futuros, el valor en riesgo se aplica a la posición global mantenida por la cámara de compensación con sus clientes.

Para obtener las variables relevantes del valor en riesgo se parte de la distribución de probabilidad de los rendimientos (variaciones) de los precios. Cuando no se dispone de una distribución estadística paramétrica de dichos rendimientos, este autor propone utilizar los cuantiles para determinar la máxima pérdida probable a soportar para un determinado nivel de confianza (*op. cit.* p. 88). Dado un cuantil r_0 , la probabilidad de pérdida p se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$p = 1 - c = P(r \leq r_0) = \int_{-\infty}^{r_0} f(r) dr$$

donde c es el nivel de confianza escogido, r es la variable aleatoria rendimiento de los precios y $f(r)$ la función de densidad de los rendimientos.

Así, para la determinación de la fluctuación máxima de precios en una sesión de mercado, se establece la probabilidad de que el rendimiento de los precios en la sesión t supere dicha fluctuación:

$$P(r_m < r < r_M)$$

siendo r_m y r_M los rendimientos mínimo y máximo permitidos asociados a aquella probabilidad y r el rendimiento a lo largo de la sesión, todos con referencia al precio de cierre de la sesión anterior. La determinación de r_m y r_M se realiza a partir de la distribución estadística de los rendimientos observados.

Siguiendo este enfoque, y teniendo en cuenta la ausencia de normalidad de los rendimientos del aceite de oliva refinable (véase cuadro 4), se opta por la obtención de los cuantiles de la distribución a partir del histograma de frecuencias de los rendimientos semanales para determinar el valor en riesgo del aceite de oliva. Para cada uno de los periodos se han obtenido los percentiles extremos más significativos que se recogen en el cuadro 6 (12). Por ejemplo, si se toma el percentil 5 como indicativo del nivel de confianza para determinar el

(12) Obsérvese que a partir de 1990 los percentiles son más elevados y su cuantía, en valor absoluto, es similar cuando se toma percentiles equidistantes, reflejando menor curtosis y mayor simetría.

Cuadro 6

PERCENTILES DE LOS RENDIMIENTOS

Período	P ₅	P ₁₀	P ₉₀	P ₉₅
1961-98	-0,0171	-0,0090	0,0128	0,0245
1961-69	-0,0140	-0,0064	0,0090	0,0167
1970-79	-0,0148	-0,0073	0,0139	0,0259
1980-89	-0,0116	-0,0051	0,0106	0,0166
1990-98	-0,0320	-0,0179	0,0196	0,0352

Percentiles de la distribución de los rendimientos semanales del aceite de oliva refinable para todo el periodo y para la muestra separada por decenios. La primera columna indica el periodo muestral. El resto de columnas recoge los percentiles k -ésimos P_k que señalan el valor que toma la variable tal que el $k\%$ de las observaciones le son inferiores.

valor en riesgo, se puede decir que una caída de precios semanal igual o superior al 3,2 por ciento sólo se presenta en el 5 por ciento de los casos. O, si se prefiere, la caída del precio del aceite de oliva no superará el 3,2 por ciento semanal en el 95 por ciento de las ocasiones.

Si la cámara de compensación decidiera establecer un rango de fluctuación máxima por sesión que recogiera el 45 por ciento de las subidas y el 45 por ciento de las bajadas históricas (un nivel del 90 por ciento de los movimientos de precios), el rango estaría comprendido entre los percentiles 5 y 95. De esta manera sólo quedarían fuera el 5 por ciento de los rendimientos más negativos y el 5 por ciento de los rendimientos más positivos. Tomando la información sobre los percentiles proporcionada en el cuadro 6 para el último decenio, los extremos del rango tendrían que ser $r_m = -3,2$ por ciento (P_5) y $r_M = +3,52$ por ciento (P_{95}), es decir, la fluctuación máxima a la baja sería del 3,2 por ciento mientras que al alza sería del 3,52 por ciento. De esta manera:

$$P(r_m = -0,032 < r < r_M = +0,0352) = 0,9$$

Conviene señalar que las fluctuaciones máximas se pueden establecer de diferente cuantía, según se refieran a alzas o bajas, de precios e incluso se pueden fijar márgenes de variación mayores para los meses más inestables, como es el caso del mes de septiembre (ver gráfico 3). De todas formas, y con el objeto de simplificar la operativa, se postula una variación máxima del 3,5 por ciento con inde-

pendencia de la dirección del movimiento que tome el precio y del vencimiento escogido (13).

6.2. Depósitos de garantía

El segundo aspecto a resolver es la determinación del importe del depósito de garantía inicial que los clientes han de constituir en la cámara de compensación antes de operar en el mercado de futuro y que ha de ser suficiente como para cubrir el denominado «riesgo noche», es decir, el riesgo máximo que la cámara puede soportar entre el fin de una sesión y el principio de la siguiente. Este período es el tiempo de reacción que tienen los clientes para reponer las pérdidas que les impute la cámara de compensación al cierre de cada sesión de mercado, por los movimientos de precios que les sean desfavorables, al realizar la liquidación diaria de pérdidas y ganancias. La reposición ha de realizarse antes de la siguiente sesión de mercado. Entonces, el depósito inicial D debe cubrir, por lo menos, el importe de la variación máxima de precios establecida para una sesión y se obtiene de la siguiente expresión:

$$D = h \cdot I \quad \text{con} \quad h \geq 1$$

donde I es la máxima pérdida que la cámara de compensación liquidaría a un cliente (al comprador si el mercado desciende r_m al cierre y al vendedor si el mercado sube r_M al cierre) y h es el número de veces que se exige cubrir esa pérdida máxima para constituir el depósito de garantía inicial. De esta forma, si antes de la apertura de la sesión posterior el cliente con saldo negativo no hubiera repuesto garantías, la cámara liquidaría su posición en el mercado a la apertura haciendo uso del depósito constituido. Por ello, el importe del depósito inicial a exigir por operar en el mercado debe ser superior a la fluctuación máxima permitida.

Si se exigiera, por ejemplo, 1,5 veces la fluctuación máxima (propuesta anteriormente en un 3,5 por ciento al alza y a la baja), resultaría que el depósito inicial tendría que ser el 5,25 por ciento del volumen de la operación realizada por el cliente en el mercado de futuros del aceite de oliva.

A la hora de establecer el depósito de garantía conviene comprobar, además, si la volatilidad responde de forma asimétrica ante subidas y

(13) La fluctuación mínima del contrato de futuro no se ha abordado en el presente trabajo puesto que es una especificación que depende de las unidades escogidas para la cotización del contrato. Por ejemplo, hasta enero de 1999 la variación mínima de los futuros sobre cítricos fue de 0,1 pesetas por kilogramo de fruta. Desde entonces dicha variación es de 1 euro por tonelada.

bajadas en los precios. Si se detecta que la volatilidad presenta el mismo comportamiento, las cuantías de los depósitos de garantía iniciales exigidas por la cámara de compensación coincidirán para el comprador y el vendedor. Ahora bien, si, por ejemplo, la volatilidad es mayor ante variaciones negativas en los precios que ante variaciones positivas, la cámara de compensación o los miembros del mercado pueden dar un trato diferencial a las posiciones, exigiendo mayores márgenes de garantía a las posiciones compradoras, ya que, en este caso, soportan más riesgo que las vendedoras (14).

Dada la presencia de heteroscedasticidad en la serie de rendimientos del aceite refinable, se ha planteado la estimación de un modelo TGARCH (véase Glosten *et al.* (1993) y Zakoian (1994)) para detectar posibles comportamientos asimétricos de la volatilidad. Esta modelización parte de la ausencia de autocorrelación serial en la ecuación de la media, que se ha conseguido al considerar un AR(2) en la serie de rendimientos del aceite de oliva refinable, con lo que el modelo que finalmente se ha estimado es:

$$r_t = c + ar_{t-1} + br_{t-2} + u_t \quad u_t/I_{t-1} \rightarrow N(0, h_t) \\ h_t = w + \alpha u_{t-1}^2 + \beta h_{t-1} + \gamma S_{t-1} u_{t-1}^2$$

donde r_t es el rendimiento del aceite de oliva refinable y h_t es la varianza condicionada. Los parámetros a estimar son c , a , b , α , β , γ y w . Nótese que en la ecuación de la varianza se ha incorporado una variable ficticia (S_{t-1}) que toma el valor cero cuando el residuo en $t-1$ (u_{t-1}) es cero o positivo y el valor uno en caso contrario. Esto quiere decir que el impacto de *shocks* negativos en la varianza condicionada vendrá determinado por la suma de $(\alpha+\gamma)$ y, sólo si γ no es significativamente distinto de cero, los *shocks* positivos y los negativos tendrán el mismo impacto.

La estimación del modelo AR(2)-TGARCH(1,1) se recogen en el cuadro 7. Se observa que el parámetro que acompaña a la variable ficticia no es significativo (p -valor de 0,408) y, por tanto, los resultados obtenidos no detectan comportamiento asimétrico en la volatilidad. Esto implica que el depósito de garantía inicial del contrato de futuro sobre el aceite de oliva tendría que coincidir para el comprador y el vendedor.

(14) Cuando se creó el contrato de futuro sobre el IBEX-35, MEFF-RV estableció un depósito de garantía inicial del 16 por ciento para el comprador y del 10% para el vendedor. Desde el 10 de enero de 1997 la cuantía exigida es fija y coincide para las dos posiciones.

Cuadro 7

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL MODELO TGARCH
Modelo AR(2)-TGARCH(1,1)

Coefficiente	Valor	Error Std.	Estadístico t	NSC
c	0,002	0,000	4,251	0,000
a	0,217	0,034	6,395	0,000
b	0,163	0,047	3,434	0,001
ω	0,000	0,000	2,378	0,017
α	0,115	0,043	2,666	0,008
β	0,893	0,029	31,056	0,000
γ	-0,040	0,048	-0,827	0,408
LM	5061,255			
Q ₂ (4)	1,6332			

Resultados de la estimación del modelo AR(2)-TGARCH(1,1). La estimación de ambos modelos se ha realizado por máxima verosimilitud utilizando el algoritmo de Berndt-Hall-Hausman. El periodo de análisis abarca rendimientos semanales desde enero de 1961 hasta diciembre de 1998. *c* es la constante de la ecuación de la media; *a* es el coeficiente del rendimiento retardado un periodo; *b* es el coeficiente del rendimiento retardado dos periodos; ω es la constante de la ecuación de la varianza condicionada; α es el parámetro del residuo al cuadrado retardado un periodo; β es el parámetro de la varianza condicionada retardada un periodo y γ es el parámetro de la variable artificial que recoge el comportamiento asimétrico de la volatilidad. LM indica el valor del logaritmo de la función de máximo verosimilitud. Q₂(4) indica el valor del estadístico de Ljung-Box para 4 retardos de los residuos estandarizados al cuadrado. N.S.C. indica el nivel de significación crítico de cada coeficiente.

7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En este artículo se ha estudiado si el aceite de oliva español cumple con los requisitos básicos para que sea activo subyacente de un contrato de futuro. Así, se ha seleccionado el aceite refinable como el más adecuado a la hora de especificar el subyacente del contrato, ya que esta categoría de aceite permite alcanzar un estándar que puede ser fácilmente negociado por los potenciales coberturistas y arbitrajistas. Se ha tratado, además, la cuantía del contrato (un camión cisterna) y la distribución de los vencimientos a lo largo del año (entre febrero y octubre).

Se ha hecho especial hincapié en el riesgo de precio, puesto que la posible implantación de un mercado derivado sobre el aceite de oliva en España se justificaría, en primer lugar, por la existencia de dicho riesgo. Del estudio del comportamiento de los precios se deduce que el aceite de oliva presenta un riesgo de variación de precios similar al de algunos activos financieros negociados en España con contratos de futuro y un rango de variación estacional muy marcado en algunos meses de la campaña.

La distribución de los rendimientos del aceite de oliva no es paramétrica, motivo por el cual se ha recurrido a la especificación de los

percentiles adecuados para determinar las fluctuaciones máximas de los precios del contrato y la cuantía del depósito de garantía. Además, se ha comprobado que no existe comportamiento asimétrico en la volatilidad condicionada del aceite de oliva, lo que indica que el depósito de garantía tendría que coincidir para las posiciones compradoras y vendedoras.

Los resultados obtenidos señalan que el aceite de oliva refinable puede ser el activo subyacente de un hipotético contrato de futuro. Ahora bien, hay que tener en cuenta que la negociación y la liquidación de cualquier mercado de futuros se realiza diariamente. En este sentido, la difusión de precios diarios llevada a cabo por la Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar de Jaén puede ayudar en gran medida a la posible implantación de un mercado derivado al incrementar la transparencia del mercado de contado del aceite de oliva. Además, la disponibilidad de series largas con este tipo de datos permitirá alcanzar un mayor grado de precisión en el diseño de las condiciones generales del posible contrato de futuro sobre el aceite de oliva.

BIBLIOGRAFÍA

- COSTA, L. y FONT, M. (1991): *Futuros y opciones en materias primas agrarias*, Fundación Caja de Pensiones, Ed. Aedos, Barcelona.
- GLOSTEN, L. R.; JAGANNATHAN, R. y RUNKLE, D. E. (1993): «On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks». *Journal of Finance*, Vol. 48, (5): pp. 1.779-1.801.
- GOODWIN, J. W. (1994): *Agricultural Price Analysis and Forecasting*, John Wiley and Sons, Inc.
- JORION, P. (1997): *Value at Risk*, Irwin, The McGraw-Hill Companies, Inc.
- MENEU, V. (1992): «El proyecto de creación de un mercado de futuros sobre mercaderías en Valencia». *Información Comercial Española, Revista de Economía*, 706, junio.
- MENEU, V.; CLIMENT, F. J.; LUCÍA, A. PARDO y TORRÓ, H. (1996): *Análisis empírico de los precios al contado de la naranja y de la clementina. Subyacentes de los contratos de futuro de FC&M, FEBF y CAM*, Valencia.
- MILI, S. (1996): *Organización de mercados y estrategias empresariales en el subsector del aceite de oliva*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica.
- MILLER, M. H. (1994): *Innovación y volatilidad en los mercados financieros*, Celeste Ediciones, Colegio de Economistas de Madrid.
- TOMEK, W. G. y ROBINSON, K. L. (1981): *Agricultural product prices*, Cornell University Press, Ithaca, New York.
- URIEL, E. (1995): *Análisis de datos. Series temporales y análisis multivariante*, Editorial AC Madrid.

ZAKOIAN, J. M. (1994): «Threshold heteroskedastic models». *Journal of Economics Dynamics and Control*, 18: pp. 931-955.

RESUMEN

Caracterización de los contratos de futuro sobre el aceite de oliva

El reciente lanzamiento del proyecto de creación de un mercado de futuros sobre el aceite de oliva en España lleva a plantearse si dicha mercancía cumple con los requisitos básicos para que pueda ser considerada activo subyacente de un contrato derivado. En concreto, es imprescindible que se cumplan una serie de condicionantes tales como la existencia de riesgo de variación de precios, la posibilidad de conseguir un estándar de negociación y que el mercado de contado tenga el suficiente volumen para soportar la creación de un mercado derivado. En este trabajo se estudia si el aceite de oliva español cumple estos requisitos y, al mismo tiempo, se abordan los principales aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar un contrato de futuro sobre el aceite de oliva. Los resultados obtenidos de este trabajo pueden ser de gran interés para los potenciales usuarios del mercado de futuros y para sus miembros y administradores.

PALABRAS CLAVE: Mercaderías, aceite de oliva, contratos de futuro, normalización, riesgo de precio, fluctuación máxima, depósito de garantía, *value at risk*, TGARCH.

SUMMARY

Olive oil future contracts specification

The recently launched project for the set up of an olive oil futures market in Spain made us to wonder if this commodity fulfil the conditions to be considered as an underlying asset in a future contract. These conditions are: (i) the existence of price risk, (ii) to be able to define a broad standardised underlying asset, (iii) high traded volumes in the spot market. In this paper we study if the Spanish olive oil copes with these conditions and their relevance for the future contract specifications. The results we achieve are relevant for potential market users as well as for their members and managers.

KEYWORDS: Commodities, olive oil, future contracts, standardisation, price risk, maximum fluctuation, margins, value at risk, TGARCH.