

107

JAVIER FERNÁNDEZ SALIDO (*)

Un análisis de la oferta y la demanda en el mercado del girasol español

1. INTRODUCCIÓN

En 1992, el Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola (FEOGA) abolió los precios de intervención en los distintos mercados de oleaginosas de la UE, y estableció un sistema de pagos compensatorios por hectárea para evitar un descenso en la rentas de los agricultores. En un trabajo anterior (Fernández Salido, 1997) se cuantificaron los efectos de esta nueva orientación de la política agraria sobre la oferta de girasol española, desarrollándose diferentes modelos econométricos que simulaban la superficie de girasol en España.

Por otro lado, la reforma de la PAC provocó un descenso en los precios del girasol, que, de alguna forma, también ha afectado a la demanda en el sector. Por tanto, el presente artículo modeliza la totalidad del mercado de girasol español, incluyendo la producción y el consumo de aceite y de torta de girasol, así como las cantidades de semilla de girasol demandadas por la industria extractora.

Este nuevo enfoque podría justificarse debido al interés creciente que existe sobre la evolución del mercado de materias grasas en España, dentro de un contexto caracterizado

(*) División de Comercio y Productos Básicos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO (Roma).

por altos precios del aceite de oliva, y precios del aceite de girasol a la baja. Por otra parte, hay una carencia significativa de estudios econométricos sobre el mercado de materias grasas en España, estando la mayoría de ellos centrados exclusivamente en el mercado del aceite de oliva (1). Además, el único trabajo publicado sobre el mercado del aceite de girasol español (Dios Palomares y Cañas Madueño, 1980) adolece ya de cierta antigüedad.

Por tanto, el presente artículo desarrolla modelos econométricos que simulan la evolución reciente del mercado del girasol español. Los modelos econométricos que se desarrollan en este trabajo podrían utilizarse en la orientación de políticas agrarias relativas a la producción, el consumo y el comercio exterior dentro del sector.

2. ESPECIFICACIÓN ECONOMÉTRICA DE LOS MODELOS DE OFERTA Y DEMANDA

El estudio cubre el período 1970-1995, utiliza datos anuales, y desarrolla análisis de demanda y de oferta no relacionados entre sí, dando un carácter exógeno a los precios del girasol y a los niveles de pagos compensatorios.

Para el período 1970-1991 esta metodología puede justificarse porque los precios de mercado del girasol estaban muy influenciados por los precios de garantía determinados, primero, por el MAPA, y, luego, por el FEOGA. En relación al período 1992-1995, la evolución de la oferta de girasol puede explicarse principalmente en base a los niveles de pagos compensatorios, también establecidos exógenamente por el FEOGA.

Así, las variables endógenas determinadas por el modelo son las siguientes: expectativas sobre márgenes brutos para el girasol y el trigo; superficie de girasol; rendimientos, producción, utilización interna, y disponibilidad interna de la semilla de girasol; cantidades de semilla de girasol utilizadas por la industria extractora; producción, utilización interna y disponibilidad interna del aceite y de la torta de girasol; consumo de

(1) Ver, por ejemplo, los estudios del FORPA (1970) y de Briz Escribano y Mili (1990).

aceite de girasol embotellado; variación de existencias de aceite de girasol; y, finalmente, los precios del aceite y de la torta de girasol.

Además, el modelo utiliza las siguientes variables exógenas: precios del girasol y del trigo; pagos compensatorios y porcentaje obligatorio de retirada de tierras; costes variables para el girasol y el trigo; variación de existencias, exportaciones e importaciones de semilla de girasol; cantidades de semilla de girasol destinadas a usos diferentes de la extracción de aceite; cantidades de aceite de girasol destinadas a usos diferentes del consumo embotellado; exportaciones e importaciones de aceite y de torta de girasol; precios al por menor del aceite de oliva; precios de la torta de soja; y, por último, la renta nacional disponible, el índice de precios al consumo, y la población española.

2.1. Oferta

Siete ecuaciones econométricas simulan la superficie de girasol, los rendimientos del girasol, y las producciones de aceite y de torta de girasol. Las expectativas sobre márgenes brutos, así como la producción, disponibilidad interna y uso interno de semilla de girasol se deducen mediante cinco identidades. Una identidad adicional relaciona el uso interno de semilla de girasol con la cantidad de semilla de girasol utilizada por la industria extractora, modelizándose esta última variable dentro del análisis de la demanda.

15

2.1.1. Superficie de girasol

La evolución de la superficie de girasol se explica mediante la utilización de márgenes brutos por hectárea –en la producción de semilla de girasol y de sus alternativas de cultivo– como variables explanatorias.

Según Fernández Salido (1997), la formación de expectativas sobre márgenes brutos en la producción de semilla de girasol puede explicarse mediante un modelo de expectativas racionales. El modelo de expectativas racionales asume que las expectativas sobre márgenes brutos en un cultivo determi-

nado se forman en base a los anuncios oficiales sobre precios y subsidios institucionales:

$$[1] \text{ EMB}_t = (1 - s_t) * (\text{PI}_t * \text{TR}_t) + (1 - s_t) * \text{PCA}_t + s_t * \text{PCRT}_t - (1 - s_t) * \text{CV}_t$$

donde EMB_t son las expectativas sobre márgenes brutos, en pesetas por hectárea; PI_t es el precio institucional (2), en pesetas por kilogramo; TR_t es una variable que refleja la tendencia seguida por los rendimientos (3), en kilogramos por hectárea; PCA_t es el pago compensatorio anunciado, en pesetas por hectárea; PCRT_t es el pago compensatorio por retirada de tierras, en pesetas por hectárea; CV_t es el coste variable, en pesetas por hectárea (4); y s_t es el porcentaje obligatorio de retirada de tierras.

Así, el análisis presenta la siguiente especificación para la superficie de girasol en seco durante el período 1970-1995:

$$[2] \text{ SGS}_t = a + b * \text{SGS}_{t-1} + c * \text{DV75}_t + d * \text{DVR}_t + e * \text{EMBGSD}_t + f * \text{EMBTSD}_t + \varepsilon_t$$

donde SGS_t es la superficie de girasol en seco; DV75_t es una variable ficticia para 1975; DVR_t es una variable ficticia para los años 1994 y 1995; EMBGSD_t son las expectativas sobre márgenes brutos en la producción de girasol en seco, deflactadas utilizando el IPC (1983 = 100) (5); y, finalmente, EMBTSD_t son las expectativas deflactadas en la producción de trigo en seco.

La especificación de esta ecuación de oferta incorpora una variable ficticia para 1975, debido a un aumento atípico en el área que tuvo lugar en ese año. La variable ficticia DVR_t se incluye porque en 1994 y 1995 el MAPA impuso restricciones bastante severas a los productores españoles de girasol, con el

(2) En 1992 la PAC abolió los precios de intervención en los mercados de oleaginosas. Por tanto, durante el período 1992-1995, el estudio utiliza el precio de mercado de girasol en lugar del precio de intervención.

(3) Esta variable se construye aplicando técnicas de doble alisado exponencial a las series de rendimientos históricos (Fernández Salido, 1997).

(4) Una explicación detallada sobre la construcción de series de costes variables para el girasol y el trigo puede encontrarse en Fernández (1996).

(5) Como todas las variables deflactadas que se utilizan en este estudio.

objeto de evitar penalizaciones por superación de las superficies máximas garantizadas.

Para este mismo período, la especificación de la ecuación de la superficie de girasol en regadío es:

$$[3] \text{ SGR}_t = a + b * \text{SGR}_{t-1} + c * \text{DV88}_t + d * \text{DVS}_t + e * \text{DVR}_t + f * \text{EMBGRD}_t + \varepsilon_t$$

donde SGR_t es la superficie de girasol en regadío; DV88_t es una variable ficticia para 1988, que refleja un descenso inusual del área plantada con girasol en regadío que tuvo lugar en dicho año; DVS_t es una variable ficticia para los años del período de sequía 1992-1995; y EMBGRD_t son las expectativas deflactadas sobre márgenes brutos en la producción de girasol en regadío.

2.1.2. Rendimientos de semilla de girasol

La ecuación que simula los rendimientos del girasol en seco utiliza las siguientes variables explicativas: meteorología, precio institucional deflactado del girasol, y, por último, una variable de tendencia que refleja la innovación tecnológica.

Así, la especificación econométrica de esta ecuación es la siguiente para el período 1970-1995:

$$[4] \text{ RGS}_t = a + b * \text{PIGD}_t + c * \text{TIE}_t + d * \text{AÑO}_t + \varepsilon_t$$

donde RGS_t son los rendimientos medios en la producción de girasol en seco; PIGD_t es el precio institucional deflactado del girasol en seco (6); TIE_t es la precipitación media, de octubre a junio, en las principales provincias productoras de girasol; y AÑO_t es una variable lineal de tendencia que toma el valor de cada año.

Las variables que explican la evolución de los rendimientos del girasol en regadío son exactamente las mismas que en el caso del girasol en seco. En esta ocasión, la inclusión de la precipitación media anual se justifica porque los períodos

(6) De nuevo, se utiliza el precio de mercado para el período 1992-1995.

de sequía han afectado negativamente los rendimientos del girasol en regadío, debido a una disminución muy significativa en la disponibilidad de agua de riego.

Por tanto, la ecuación para los rendimientos del girasol en regadío durante el período 1970-1995 se define como:

$$[5] \text{ RGR}_t = a + b * \text{PIGD}_t + c * \text{TIE}_t + d * \text{AÑO}_t + \varepsilon_t$$

donde RGR_t son los rendimientos medios del girasol en regadío.

2.1.3. *Producción de aceite y de torta de girasol*

Las cantidades producidas de aceite y de torta de girasol se especifican como una función directa de la cantidad de semilla de girasol utilizada por la industria aceitera. Por tanto, la especificación econométrica para la producción de aceite de girasol se define de la siguiente manera para el período 1970-1995:

$$[12] \text{ PAG}_t = a + b * \text{GUI}_t + \varepsilon_t$$

donde PAG_t es la producción de aceite de girasol; y GUI_t es la cantidad de semilla de girasol utilizada por la industria extractora.

Igualmente, la ecuación para la producción de torta de girasol es:

$$[13] \text{ PTG}_t = a + b * \text{GUI}_t + \varepsilon_t$$

donde PTG_t es la producción de torta de girasol.

2.2. Demanda

En el análisis de la demanda se utilizan seis ecuaciones econométricas para la simulación del consumo per cápita de aceite de girasol embotellado, de la variación de existencias de aceite de girasol, de la utilización interna de torta de girasol, de las cantidades de semilla de girasol empleadas por la

industria extractora, y, por último, de los precios del aceite de girasol y de la torta de girasol. La utilización y disponibilidad internas de aceite de girasol, así como la disponibilidad interna de torta de girasol, se deducen por medio de cinco identidades. Finalmente, hay dos identidades adicionales que relacionan, por un lado, la producción y la disponibilidad interna de aceite de girasol, y, por otro, la producción y disponibilidad interna de torta de girasol.

2.2.1. *Demanda de aceite de girasol embotellado*

Esta sección modeliza la demanda interna de aceite de girasol embotellado. Este tipo de consumo abarca la casi totalidad del mercado de aceite de girasol; en consecuencia, no se construyen modelos que simulen las cantidades de aceite de girasol que se destinan hacia otros usos.

Se utilizan datos anuales sobre ventas de aceite de girasol embotellado facilitados por AFOEX (Asociación Nacional de Industriales Envasadores y Refinadores de Aceites Comestibles), y por el MAPA, así como datos sobre precios de venta al por menor de aceites vegetales facilitados por la Subdirección General de Comercio Interior del Ministerio de Economía y Hacienda, y por el MAPA.

Por otra parte, la modelización de la demanda de aceite de girasol no abarca todo el período 1970-1995, como hace el análisis de oferta, sino que se concentra en el período 1980-1995. De hecho, los datos sobre precios y ventas al por menor tan sólo están disponibles para el período 1973-1995. Además, el mercado español de aceites embotellados en la década de los setenta tenía unas características muy diferentes de las que han prevalecido durante los años ochenta y noventa.

Durante la mayor parte de la década de los setenta el aceite de girasol tenía una presencia relativamente pequeña en el mercado, compitiendo no sólo con el aceite de oliva envasado, sino también con el aceite de soja (7). La política de cuotas comerciales establecida a finales de los setenta, propició la casi completa desaparición del aceite de soja del mercado es-

(7) Comercializado, inicialmente, bajo la denominación *aceite vegetal*, y, más tarde, como *aceite de mezcla de semillas*.

pañol de aceites vegetales envasados, situación que, en la práctica, se ha mantenido incluso después de la liberalización del mercado español de materias grasas que tuvo lugar en 1991, a raíz de la finalización del período *stand-still*.

Por tanto, los resultados de la estimación fueron bastante pobres cuando la muestra abarcó todo el período 1973-1995. Sin embargo, estos resultados mejoran significativamente cuando el análisis se limita al período 1980-1995. Así, el modelo de demanda presenta la siguiente especificación para dicho período:

$$[14] \text{LNCAGEPC}_t = a + b * \text{LNPRAGD}_t + c * \text{LNRAOD}_t + d * \text{LNRNDPCD}_t + \varepsilon_t$$

donde LNCAGEPC_t es el logaritmo neperiano del consumo per cápita de aceite de girasol embotellado; LNPRAGD_t es el logaritmo neperiano del precio al por menor deflactado del aceite de girasol; LNRAOD_t es el logaritmo neperiano del precio medio deflactado al por menor del aceite de oliva; y LNRNDPCD_t es el logaritmo neperiano de la renta nacional disponible deflactada per cápita.

2.2.2. Variación de existencias de aceite de girasol

En principio, se incluyeron las siguientes variables independientes para explicar la variación de existencias de aceite de girasol: la diferencia entre la producción de aceite de girasol en el período anterior y el consumo de aceite de girasol en el período presente, las existencias finales de aceite de girasol en el período anterior, y, finalmente, el precio del aceite de girasol en el período presente.

Sin embargo, el coeficiente estimado para el precio del aceite de girasol no resultó significativo. Esto sugiere que la acumulación de existencias de aceite de girasol no puede explicarse como el resultado del comportamiento especulativo de los productores, sino que, más bien, es la consecuencia de un exceso de producción de aceite de girasol en determinados años. Por tanto, la especificación final de la ecuación para la variación de existencias de aceite de girasol es la siguiente para el período 1980-1995:

1000
 10000
 100000
 1000000

$$[20] \text{ VEAG}_t = a + b * (\text{PAG}_{t-1} - \text{UIAG}_t) + c * \text{EFAG}_{t-1} + \varepsilon_t$$

donde VEAG_t es la variación de existencias de aceite de girasol; UIAG_t es la utilización total interna de aceite de girasol; y EFAG_{t-1} son las existencias finales de aceite de girasol.

2.2.3. *Demanda de torta de girasol*

La modelización de las cantidades consumidas de torta de girasol utiliza las siguientes variables independientes: el precio deflactado pagado por los agricultores por la torta de girasol, el precio deflactado pagado por la torta de soja, y, por último, una variable de tendencia que es igual al año de consumo.

El MAPA ha publicado series oficiales sobre los precios de las tortas de girasol y de soja tan sólo desde 1977. Por tanto, la estimación se limita al período 1977-1995. En concreto, la especificación econométrica para la ecuación de demanda de torta de girasol es:

$$[21] \text{ UITG}_t = a + b * \text{PRTGD}_t + c * \text{PRTSD}_t + d * \text{AÑO}_t + \varepsilon_t$$

donde UITG_t es la utilización interna total de torta de girasol; PRTGD_t es el precio deflactado de la torta de girasol; y PRTSD_t es el precio deflactado de la torta de soja.

2.2.4. *Cantidades de semilla de girasol empleadas por la industria extractora*

Las cantidades de semilla de girasol empleadas por la industria extractora se modelizan usando, como variables independientes, la producción doméstica de semilla de girasol y la utilización final interna de aceite de girasol.

La inclusión de la producción doméstica de semilla de girasol se justifica porque, históricamente, la industria extractora ha aprovechado la casi totalidad de la producción nacional de semilla de girasol. La utilización interna de aceite de girasol se incluye para reflejar la influencia que la demanda nacional de aceite de girasol ha tenido sobre la cantidad de semilla de girasol empleada por la industria aceitera.

Por tanto, se presenta la siguiente ecuación de demanda para las cantidades de semilla de girasol utilizadas por la industria extractora durante el período 1970-1995:

$$[24] \text{ GUI}_t = a + b * \text{UIAG}_t + c * \text{PGT}_t + \epsilon_t$$

donde PGT_t es la producción total de semilla de girasol.

2.2.5. Precios del aceite y de la torta de girasol

A pesar de que los precios de la semilla de girasol tienen un carácter exógeno, no puede negarse la influencia de éstos sobre los precios de mercado del aceite de girasol. De la misma forma, los precios pagados por los agricultores por la torta de girasol han estado, tradicionalmente, muy influenciados por los precios de la torta de soja.

Así, la ecuación que relaciona los precios del aceite de girasol con los precios de la semilla de girasol durante el período 1980-1995 es el siguiente:

$$[25] \text{ PRAG}_t = a + b * \text{PG}_{t-1} + \epsilon_t$$

donde PRAG_t es el precio al por menor del aceite de girasol; y PG_{t-1} es el precio de mercado de la semilla de girasol.

Por otro lado, la especificación de la ecuación de los precios de la torta de girasol para el período 1980-1995 es:

$$[26] \text{ PRTG}_t = a + b * \text{PRTS}_t + \epsilon_t$$

donde PRTG_t es el precio pagado por la torta de girasol; y PRTS_t es el precio pagado por la torta de soja.

3. ESTIMACIÓN

Debido a la falta de relación teórica entre los modelos de oferta y demanda, la estimación de las ecuaciones de oferta se lleva a cabo con independencia de la estimación de las ecuaciones de demanda. En general, la mayoría de las ecuaciones

se estiman por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), excepto la ecuación de la superficie de girasol en regadío, que se estima utilizando el procedimiento de estimación ajustada por residuos de Hatanaka (1974). Los resultados de la estimación se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1

ESTIMACIÓN DEL MODELO

<p>1. $SGS_t = 290.885 + 0,7 * SGS_{t-1} + 320.780 * DV75_t - 495.810 * DVR_t + 10,8 * EMBGSD_t - 17,5 * EMBTSD_t$ (2,39**) (4,81***) (2,58**) (-4,37***) (2,96***) (-1,88*)</p> <p style="text-align: center;">$\bar{R}^2 = 0,849$ grados de libertad = 20</p>
<p>2. $SGR_t = 3.165 + 0,745 * SGR_{t-1} + 73.950 * DV88_t - 207.550 * DVS_t + 317.220 * DVR_t + 1,317 * EMBGRD_t$ (0,168) (4,17***) (-1,32) (4,42***) (-4,97***) (1,456)</p> <p style="text-align: center;">$\bar{R}^2 = 0,845$ grados de libertad = 18</p>
<p>3. $RGS_t = -21.140 + 6,482 * PIGD_t + 1,073 * TIE_t + 10,620 * AÑO_t$ (-1,78*) (1,79*) (4,57***) (1,78*)</p> <p style="text-align: center;">$\bar{R}^2 = 0,615$ grados de libertad = 22 D.W. = 1,683</p>
<p>4. $RGR_t = -92.425 + 21,578 * PIGD_t + 1,352 * TIE_t + 46,763 * AÑO_t$ (2,54**) (1,95*) (1,88*) (2,57**)</p> <p style="text-align: center;">$\bar{R}^2 = 0,615$ grados de libertad = 22 D.W. = 1,683</p>
<p>5. $PGS_t = SGS_t * RGS_t / 1.000$</p>
<p>6. $PGR_t = SGR_t * RGR_t / 1.000$</p>
<p>7. $PGT_t = PGS_t + PGR_t$</p>
<p>8. $DIG_t = PGT_t - VEG_t$</p>
<p>9. $UIG_t = DIG_t - XG_t + MG_t$</p>
<p>10. $GUI_t = UIG_t - GOU_t$</p>

* = significativo al 10% ** = significativo al 5% *** = significativo al 1%.

Cuadro 1 (Continuación)

ESTIMACIÓN DEL MODELO

<p>23. $GUI_t = -47.885 + 0,87412 * UIAG_t + 0,75592 * PGT_t$ (-1,48) (3,807***) (11,445***)</p> <p>$R^2 = 0,97388$ grados de libertad = 23 D.W. = 1,2103</p>
<p>24. $PRAG_t = 97,818 + 1,3919 * PG_{t-1}$ (6,29***) (4,25***)</p> <p>$R^2 = 0,563$ grados de libertad = 14 D.W. = 1,2955</p>
<p>25. $PRTC_t = 5,9013 + 0,5084 * PRTS_t$ (3,43***) (10,95***)</p> <p>$R^2 = 0,87579$ grados de libertad = 17 D.W. = 1,196</p>

* = significativo al 10% ** = significativo al 5% *** = significativo al 1%.

3.1. Oferta

El proceso de estimación se basa en la ausencia teórica de correlación entre las perturbaciones de las ecuaciones que simulan las superficies y los rendimientos del girasol, y entre los errores de las ecuaciones que modelizan la producción de aceite y de torta de girasol. En consecuencia, sólo se emplean técnicas de estimación uniecuacionales.

Las ecuaciones para las superficies de secano y regadío incluyen una variable dependiente retardada. Esto implica que los parámetros sólo pueden estimarse consistentemente una vez contrastada la ausencia de autocorrelación en las perturbaciones.

Por tanto, se aplicó el contraste de Godfrey (1978) para la detección de posibles estructuras de autocorrelación autorregresiva y de medias móviles. En el caso de la superficie de girasol en secano el test de Godfrey no detectó ningún tipo de autocorrelación, por lo que se deduce que la estimación por MCO es válida asintóticamente.

Sin embargo, en la ecuación del área de girasol en regadío el contraste de Godfrey resultó en un término de error autocorrelacionado, según la estructura AR(1), incluso al nivel de

significatividad del 1 por ciento. En este caso la estimación no se lleva a cabo utilizando MCO, sino empleando el procedimiento de estimación ajustada por residuos propuesto por Hatanaka (1974), el cual aporta una estimación consistente de los coeficientes.

Por otro lado, el valor del Durbin-Watson no resultó concluyente en la estimación de las ecuaciones para los rendimientos del girasol en seco y para la producción de aceite de girasol. No obstante, el contraste de Breusch (1978)-Godfrey (1978) no detectó ningún tipo de autocorrelación, por lo que la estimación por MCO se considera eficiente.

3.2. *Demanda*

La estimación de las diferentes ecuaciones de demanda también se basa en técnicas uniecuacionales, lo que se justifica por la falta de correlación teórica entre las perturbaciones de las mismas. Además, se efectuó una regresión de los residuos de la ecuación para la variación de existencias de aceite de girasol, sobre un término constante y sobre los residuos de la ecuación de demanda del aceite de girasol. La falta de significatividad de los coeficientes de dicha regresión reafirmó empíricamente la ausencia de correlación teórica entre las perturbaciones de ambas ecuaciones.

El valor del Durbin-Watson resultó no concluyente para las ecuaciones que modelizan la demanda de aceite de girasol embotellado, la demanda de torta de girasol, la demanda de semilla de girasol por la industria extractora, y los precios del aceite y de la torta de girasol. No obstante, en estos casos el contraste de Breusch-Godfrey permitió rechazar la presencia de autocorrelación, por lo que se deduce que la estimación por MCO es eficiente.

En relación a la ecuación para la variación de existencias de aceite de girasol, hay que resaltar que la variación retardada de existencias de aceite de girasol se utiliza para el cálculo de las existencias finales retardadas de aceite de girasol. Por tanto, la presencia de autocorrelación en las perturbaciones conllevaría problemas de consistencia en los valores estimados. Sin embargo, el contraste de Breusch-Godfrey no detectó ningún tipo de estructura de autocorrelación.

Cuadro 2

RELACIÓN DE VARIABLES

SGS_t	= Superficie de girasol en seco (ha)
$DV75_t$	= Variable ficticia (1 para 1975, 0 para otros años)
DVR_t	= Variable ficticia (1 para años con restricciones, 0 para otros años)
$EMBGSD_t$	= Expectativas sobre márgenes brutos, girasol de seco (ptas. constantes/ha)
$EMBTSD_t$	= Expectativas sobre márgenes brutos, trigo de seco (ptas. constantes/ha)
SGR_t	= Superficie de girasol en regadío (ha)
$DV88_t$	= Variable ficticia (1 para 1988, 0 para otros años)
DVS_t	= Variable ficticia (1 para años con sequía, 0 para otros años)
$EMBGRD_t$	= Expectativas sobre márgenes brutos, girasol de regadío (ptas. constantes/ha)
RGS_t	= Rendimientos medios del girasol en seco (kg/ha)
$PIGD_t$	= Precio institucional del girasol (ptas. constantes/kg)
TIE_t	= Precipitación media (l/m^2)
$AÑO_t$	= Variable de tendencia que toma el valor del año actual
RGR_t	= Rendimientos medios del girasol en regadío (kg/ha)
PGS_t	= Producción de girasol en seco (tm)
PGR_t	= Producción de girasol en regadío (tm)
PGT_t	= Producción total de girasol (tm)
DIG_t	= Disponibilidad interna de girasol (tm)
VEG_t	= Variación de existencias de girasol (tm)
UIG_t	= Utilización total interna de girasol (tm)
XG_t	= Exportaciones de girasol (tm)
MG_t	= Importaciones de girasol (tm)
GUI_t	= Girasol utilizado por la industria extractora (tm)
GOU_t	= Girasol destinado a usos distintos de la extracción de aceite (tm)
PAG_t	= Producción de aceite de girasol (tm)
PTG_t	= Producción de torta de girasol (tm)
$LNCAGEPC_t$	= Logaritmo del consumo per cápita de aceite de girasol embotellado (l)

Cuadro 2 (Continuación)

RELACIÓN DE VARIABLES

LNPRAGD _t	= Logaritmo del precio al por menor, aceite de girasol (ptas. constantes/l)
LNPROAD _t	= Logaritmo del precio al por menor, aceite de oliva (ptas. constantes/l)
LNRNDPCD _t	= Logaritmo de la renta nacional disponible per cápita (ptas. constantes)
CAGEPC _t	= Consumo per cápita de aceite de girasol embotellado (l)
CAGE _t	= Consumo total de aceite de girasol embotellado (tm)
POB _t	= Población española
UIAG _t	= Utilización total interna de aceite de girasol (tm)
AGOU _t	= Aceite de girasol destinado a usos distintos del consumo embotellado (tm)
DIAG _t	= Disponibilidad interna de aceite de girasol (tm)
XAG _t	= Exportaciones de aceite de girasol (tm)
MAG _t	= Importaciones de aceite de girasol (tm)
VEAG _t	= Variación de existencias de aceite de girasol (tm)
EFAG _{t-1}	= Existencias finales de aceite de girasol (tm)
UITG _t	= Utilización total interna de torta de girasol (tm)
PRTGD _t	= Precio de la torta de girasol (ptas. constantes/kg)
PRTSD _t	= Precio de la torta de soja (ptas. constantes/kg)
DITG _t	= Disponibilidad interna de torta de girasol (tm)
XTG _t	= Exportaciones de torta de girasol (tm)
MTG _t	= Importaciones de torta de girasol (tm)
PRAG _t	= Precio al por menor del aceite de girasol (ptas. corrientes/l)
PG _{t-1}	= Precio de mercado del girasol (ptas. corrientes/l)
PRTG _t	= Precio de la torta de girasol (ptas. corrientes/kg)
PRTS _t	= Precio de la torta de soja (ptas. corrientes/kg)

4. CONCLUSIONES

El análisis econométrico de la superficie de girasol indica que existe una correlación positiva entre el área plantada con

girasol y las expectativas sobre márgenes brutos en la producción de girasol; en el futuro, estas expectativas vendrán determinadas principalmente por los niveles de pagos compensatorios que establece la UE.

Por otro lado, la ecuación de la superficie de secano confirma al trigo como una alternativa a la producción de girasol en secano; en consecuencia, las medidas de política agraria relacionadas con el sector de cereales tendrían efectos bastante significativos sobre el área cultivada con girasol. Las ecuaciones estimadas en este artículo podrían utilizarse para cuantificar dichos efectos.

La estimación de las superficies de secano y de regadío también indica que las restricciones legales impuestas por el MAPA, a partir de 1994, han atenuado de una forma efectiva el crecimiento de la superficie plantada con girasol. Además, el análisis de los rendimientos del girasol reafirma que el descenso sufrido en los precios del girasol ha inducido un descenso muy significativo en los rendimientos del girasol en secano y en regadío.

La ecuación para el consumo de aceite de girasol embotellado muestra valores inelásticos para la elasticidad precio, la elasticidad cruzada y la elasticidad renta del aceite de girasol, lo que confirma que son necesarias variaciones muy significativas en la diferencia entre el precio del aceite de oliva y el de girasol para que se produzcan cambios apreciables en las cantidades consumidas de aceite de girasol.

Por otro lado, el signo positivo del coeficiente para el logaritmo de la renta nacional deflactada per cápita contradice, aparentemente, los resultados de estudios anteriores basados en datos de sección cruzada, donde se muestra que el aceite de girasol es un bien claramente inferior (8). Sin embargo, este signo positivo puede explicarse si se tiene en cuenta que la renta nacional disponible per cápita no representa una medida de la distribución de la renta.

Además, los aumentos en la renta per cápita suelen ir asociados a incrementos en la proporción del gasto alimentario que tiene lugar fuera del hogar, estando demostrado (MAPA, 1995) que la utilización de aceite de girasol es significativa-

(8) Véanse las distintas ediciones de *El Consumo Alimentario en España*.

mente mayor en el sector de la hostelería que en las economías familiares.

Por otra parte, el análisis de la demanda de torta de girasol sugiere que el consumo español de torta de girasol puede explicarse aceptablemente a través de los precios de la torta de girasol y de la torta de soja. Por último, la modelización de la demanda de semilla de girasol por parte de la industria extractora indica que la cantidad de semilla de girasol utilizada por ésta depende, principalmente, de la magnitud de las cosechas de girasol y de la utilización total de aceite de girasol en España. □

BIBLIOGRAFÍA

- AFOEX (varios años): *Estadísticas de Ventas de Aceites Vegetales*. Asociación Nacional de Industriales Envasadores y Refinadores de Aceites Comestibles. Madrid.
- BREUSCH, T. (1978): Testing for Autocorrelation in Dynamic Linear Models. *Australian Economic Papers*, 17: pp. 334-355.
- BRIZ ESCRIBANO, J. y MILI, S. (1990): *Investigación del Mercado al Nivel de la Demanda y de los Precios de Aceites de Oliva en España*. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid.
- DIOS PALOMARES, R. y CAÑAS MADUEÑO, J. A. (1980): El Enfoque Multiecuacional frente al Uniecuacional en Econometría: Aplicación al Mercado de Aceite de Girasol. *Anales del INIA. Serie: Economía y Sociología Agrarias*. Madrid: pp. 109-129.
- FERNÁNDEZ, J. (1996): An Economic Analysis of the Sunflowerseed Sector in Spain. Ph. D. dissertation. Michigan State University: 285 págs.
- FERNÁNDEZ SALIDO, J. (1997): Análisis Econométrico de la Oferta de Girasol en España. *Investigación Agraria. Serie Economía*, 12 (2). Madrid.
- FORPA (1970): *Estudio del Mercado de Materias Grasas*. Informes y Estudios del FORPA. Madrid.
- GODFREY, L. (1978): «Testing Against General Autoregressive and Moving Average Error Models when the Regressors Include Lagged Dependent Variables». *Econometrica*, 46: pp. 1.293-1.302.
- HATANAKA, M. (1974): «An Efficient Estimator for the Dynamic Adjustment Model with Autocorrelated Errors». *Journal of Econometrics*, 2: pp. 199-220.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (varios años). *La Agricultura Española en Ministerio de Agricultura*. Secretaría General Técnica. Madrid.

- — (varios años): *El Consumo Alimentario en España*. Ministerio de Agricultura. Secretaría General Técnica. Madrid.
- — (varios años): *Anuario de Estadística Agraria*. Ministerio de Agricultura. Secretaría General Técnica. Madrid.
- — (varios años): *Boletín Mensual de Estadística Agraria*. Ministerio de Agricultura. Secretaría General Técnica. Madrid.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA (varios años): *Precios al por Menor de Aceites de Oliva y de Girasol*. Subdirección General de Comercio Interior. Notas no publicadas.

RESUMEN

Un análisis de la oferta y la demanda en el mercado del girasol español

El artículo desarrolla modelos econométricos para la simulación de la oferta y la demanda en el sector del girasol español durante el periodo 1970-1995. El análisis de la oferta se lleva a cabo con independencia del estudio de la demanda, y se da un carácter exógeno a los niveles de precios y pagos compensatorios relevantes para el sector. El análisis de oferta sugiere que los productores de girasol forman sus expectativas sobre márgenes brutos siguiendo un modelo de expectativas racionales. El análisis de la demanda se centra principalmente en el consumo de aceite de girasol embotellado, y conlleva unos valores bastante reducidos para la elasticidad precio, la elasticidad cruzada con el precio de aceite de oliva, y la elasticidad renta de la demanda de aceite de girasol embotellado.

PALABRAS CLAVE: Aceite de girasol, mercado, reforma de la PAC, demanda, oferta, España.

RÉSUMÉ

Une analyse de l'offre et de la demande sur le marché espagnol du tournesol

L'article développe des modèles économétriques pour la simulation de l'offre et de la demande dans le secteur du tournesol espagnol au cours de la période 1970-1995. L'analyse de l'offre est menée indépendamment de l'étude de la demande, alors que les niveaux des prix et des indemnités de compensation importants pour le secteur se voient attribuer un caractère exogène. L'analyse de l'offre suggère que les producteurs de tournesol fondent leurs attentes sur des marges brutes, en suivant un modèle d'attentes rationnelles. L'analyse de la demande est axée principalement sur la consommation d'huile de tournesol mise en bouteille et implique des valeurs assez faibles pour la clasticité prix, la clasticité croisée par rapport au prix de l'huile d'olive et la clasticité revenu de la demande d'huile de tournesol en bouteille.

MOTS CLÉF: Huile de tournesol, marché, réforme de la PAC, demande, offre, Espagne.

SUMMARY

A Spanish sunflower market supply and demand analysis

The paper develops econometric models for simulating supply and demand on the Spanish sunflower market during the 1970 to 1995 period. Supply is analysed separately from demand, and the level of price and compensation payments relevant for the sector are classed as exogenous. The analysis of supply suggests that sunflower producers forecast their gross profits according to a rational forecasting model. The demand analysis centres primarily on bottled sunflower oil consumption, and involves relatively low values for price elasticity, cross-price elasticity with olive oil and the income elasticity of bottle sunflower oil demand.

KEYWORDS: Sunflower oil, market, CAP reform, demand, supply, Spain.