ITEA (1997), Vol. **93V N.º 1,** 33-48

ANÁLISIS DE LA POLÍTICA DE FOMENTO DEL CULTIVO DE TRIGO DURO EN ESPAÑA TRAS LA ADHESIÓN A LA UNIÓN EUROPEA

J. Hernando

Dirección General de Agricultura y Alimentación
de la Consejería de Economía de la
Comunidad de Madrid
C/ Ronda de Atocha n.º 17
28012-Madrid

RESUMEN

En este estudio se cuantifica la política de fomento del cultivo de trigo duro para las ocho zonas tradicionales productoras españolas, y se explica el aumento de superficie cultivada desde 1986 a 1992 mediante técnicas de regresión con la prima compensatoria como variable explicativa.

Como media, el 51 % de los ingresos unitarios del cultivador de trigo duro proceden de subvenciones y el 49 % restante de venta de cosecha.

Esta política introduce seguridad en la planificación de la siembra y en las rentas de los productores. Las subvenciones de explotación juegan un papel de seguro frente a riesgos naturales y de comercialización, y garantiza más de la mitad de los ingresos de explotación al efectuar la declaración de superficies sin esperar a materializar la cosecha.

La eficacia de la respuesta es tal que las poco más de 100.000 hectáreas de 1989 se elevan hasta más de 600.000 en 1992.

Palabras clave: Trigo duro, Prima compensatoria, Fomento cultivo, Aumento superficie, Ingresos unitarios, Unión Europea.

SUMMARY
THE DEVELOPMENT OF DURUM WHEAT CULTIVATION IN SPAIN BY FOLLOWING THE INTEGRATION IN THE EUROPEAN COMMUNITY

The increase in the area under cultivation of durum wheat in the eight traditional areas of Spain is quantified. A regression analysis of the cultivated acreage against the deficiency payment is carried out in order to explain the facts registered from 1986 to 1992.

As an average figure the 51 per cent of the total outcome of durum growers comes out from european support and the remaining 49 per cent it is from the market sales.

Such a procedure is a driving force to accurate the incomes of the tetraploid wheat growers. The deficiency paments play a role as much against both market risks and natural hazards. At the same time they provide with more than a half of the gross benefit before harvesting as soon as sowing takes place.

The eficiency of the response is so remark that the aproximately 100.000 hectareas under cultivation of 1989 rises up to more than 600.000 ones in 1992.

Key words: Durum wheat, Deficiency payment, Crop development, Acreage increase, Incomes, European Community

Introducción

La política agraria española durante las décadas de los setenta y principios de los ochenta se ha venido caracterizando por "un intervencionismo en precios y mercados, y un liberalismo en organización y estructuas" (BARCELÓ, 1994).

La reglamentación y regulación de precios y mercados para dirigir la oferta productiva se basaba en garantías de precios, mantenimiento de unos precios internos superiores a los del mercado mundial de granos, compra ilimitada por los mecanismos de intervención, y diferenciación de precios para cultivos substitutivos entre sí.

Políticas como el fomento de cereales pienso y el fomento del cultivo de trigos duros buscaban el adecuado equilibrio entre la oferta y la demanda.

Tras el Informe del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación sobre "El desarrollo de la agricultura en España" (MINISTERIO DE HACIENDA, 1966), se actuó fomentando la ganadería y el cultivo de cereales pienso capaces de facilitar un modelo ganadero para atender la demanda creciente de proteínas animales y equilibrar la balanza agroalimentaria de granos para alimentación animal .

Algunas carencias evidentes de esta política cerealista fueron la no consideración de la calidad, y la escasa estructura cooperativa comercializadora de base empresarial eficiente. Los canales de comercialización directa entre productores y transformadores eran muy débiles y abundaba el proteccionismo mediante la acción combinada de la garantía ilimitada de compra por los mecanismos de intervención y el mantenimiento de unos precios internos superiores a los del mercado mundial de granos .

En ambas Castillas, y de una manera notable en la submeseta norte, la política discriminatoria de precios surtió efecto en la sustitución de trigos blandos por cebadas, aunque no en el fomento del cultivo del trigo duro. La serie temporal de superficie cultivada nos muestra como, a partir de 1974, la cebada con 3.100.000 hectáreas, pasa a ocupar la mayor superficie nacional entre todos los cereales paja.

Los cerealicultores castellanos respondían a los estímulos de los precios oficiales sustituyendo superficie cultivada de trigo por cebada, de una manera fácil dada la plena intercambiabilidad de factores de producción y técnicas de cultivo entre los diferentes cereales de invierno .

Dos factores exógenos al proceso productivo dirigista son dignos de consideración : los condicionantes agroclimáticos y tecnológicos, y la revolución verde (HERNANDO, 1983) .

En nuestro país y de una manera marcada en las submesetas, con unas condiciones naturales de suelo y clima muy limitantes, el aumento de la cantidad producida de cereal

debe ser a base de aumentar la superficie cultivada .

Por otra parte, las variedades de trigo blando de la revolución verde, de ciclo corto, insensibles al fotoperíodo, de talla semienana, de alto potencial genético de rendimiento y de elevada respuesta a la aplicación intensiva de fertilizantes, se asentaron en las zonas cerealistas más feraces de Andalucía, Aragón y Castilla La Mancha, donde desplazaron a las variedades autóctonas cultivadas y aumentaron espectacularmente tanto los rendimientos físicos como los económicos a consecuencia de la estructura de las explotaciones y de la alta mecanización de la agricultura extensiva de tales regiones.

La cerealicultura cambió sus pautas tecnológicas y orientaciones productivas al socaire de las políticas de precios garantizados, sin modernizar estructuras, manteniendo desequilibrios en la balanza comercial y con alto costo para las arcas públicas.

Los ochenta marcan nuestro ingreso en la actual Unión Europea y la adopción del acervo de la política agrícola común. Los hechos se suceden con rapidez apareciendo los estabilizadores agropresupuestarios, las cantidades máximas garantizadas y el abandono de tierras de cultivo.

Los cereales españoles aproximaron sus precios a la baja, a excepción de trigo duro, de aproximación al alza al ser nuestros precios inferiores a los comunitarios.

La reforma de la política agrícola común de 1992 produce la unificación del precio para todos los cereales e introduce los mecanismos de pagos compensatorios y la retirada obligatoria de tierras de la producción .

La reforma de 1992 supone una serie de novedades para el cultivo de cereales en secano, entre las cuales merecen reseñarse :

1) Disminución de los riesgos empresariales al desvincular parte de las rentas del juego del mercado y de los riesgos climatológicos (helada, sequía, asurado). Los determinantes de los ingresos no son ya solamente el rendimiento y el precio de venta.

Las ayudas y subvenciones suponen, para los cereales un añadido al seguro integral de cosechas frente a todo tipo de riesgos naturales.

Por el solo hecho de sembrar, el cerealicultor tiene garantizado parte de sus ingresos sin necesidad de aguardar a la recolección .

2) Las decisiones empresariales de asignación de superficie y factores entre los cultivos, se hacen en un contexto de mayor certidumbre, pues el cerealicultor, al momento de la siembra, conoce las ayudas de campaña y los mercados son más transparentes.

3) Esta mayor seguridad va acompañada de una complejidad administrativa para el productor, y a la administración le va a permitir tener una información de primera mano que bien utilizada ha de redundar en una mejora de la calidad de las estadísticas agrarias nacionales y regionales sobre cultivos herbáceos extensivos.

4) Frente al modelo clásico de regulación basado en precios de garantía, la reforma introduce dos instrumentos adicionales de una enorme importancia, a saber: Las subvenciones por superficie desvinculadas de la producción y las ayudas vinculadas a los rendimientos medios estimados. Ambas desvinculadas de la cosecha y sus avatares. Estos dos instrumentos reducen el papel de los precios de garantía.

Tras la adhesión, Andalucía, Badajoz, Burgos y Zaragoza pasan a ser consideradas regiones tradicionales de trigo duro percep-

toras de ayuda a la producción por hectárea cultivada a partir del año 1986. A partir de la campaña 1989/90 se incorporan a la lista las provincias de Navarra, Toledo, Zamora y Salamanca. Estas zonas en 1986 concentran el 98,77 % de la superficie nacional cultivada de trigo duro.

La superficie con derecho a prima compensatoria está establecida en 550.000 hectáreas. El derecho es individual y el productor deberá tener declarado el cultivo de trigo duro en alguna de las cuatro campañas siguientes 1988/89, 1989/90, 1990/91 o 1991/1992. Por otra parte, vendrá obligado a la utilización de semilla certificada en cantidad no inferior a los 130 Kg/ha.

Asimismo, se establece una ayuda al sostenimiento de las rentas en base a los rendimientos medios a nivel comarcal.

Este estudio trata de demostrar y cuantificar estas supuestas bondades de la política comunitaria de cereales para nuestro país y para el caso concreto del trigo duro como ejemplo paradigmático de política de fomento y regulación.

Para el período comprendido desde la adhesión a la Unión Europea se analizan cuantitativamente los siguientes objetivos:

a) Evolución de las series temporales de superficie y producciones junto con sus redistribuciones en cada una de las ocho zonas productoras de trigo duro, en términos de ganancias de cuotas de superficie .

b) Modelos de ajuste y predicción mediante técnicas de regresión de la superficie cultivada en función de las nuevas variables introducidas tras nuestro ingreso en la Unión Europea. Este apartado se lleva solamente hasta 1992, ya que en ese año se ha alcanzado la cuota de superficie con derecho a prima. A la entrada en vigor de la reforma se igualan los precios de garantía, continúa la ayuda a la superficie del trigo duro y aparecen los pagos compensatorios desvinculados de los rendimientos y vinculados a los rendimientos regionales comarcalizados para todos los cereales de invierno.

c) Establecimiento de una función de ingresos por zonas productoras para ponderar el juego de las ayudas comunitarias y el papel del mercado tras la reforma de 1992, tomando los datos reales del primer año de aplicación (1993) .

d) Balances en términos de rentas del nuevo equilibrio conseguido en el cultivo de cereales de invierno para el período comprendido entre 1986 hasta 1993.

Metodología

Los dos conceptos que aparecen en la regulación de trigo duro a partir de 1986 y que pueden explicar el aumento de la superficie cultivada de este cereal son, por un lado, la prima por superficie cultivada y, por otro, la ventaja de precios. A partir de 1992 se añaden los pagos compensatorios en concepto de ayudas a la renta por unidad de superficie cultivada.

Puesto que los precios de campaña de trigo duro desde la adhesión a la Unión se han incrementado y, paralelamente, los de los restantes cereales de invierno han disminuido, el aumento de la superficie cultivada de este cereal cabe atribuirlo a sustitución del cultivo de otros cereales y al logro de una ventaja en precios con el curso de los años. Esto lo designamos como ventaja neta de precio. Trabajando con ventaja neta de precios en lugar de con precios absolutos, podemos situar mejor el estímulo para pro-

ducir trigo duro en oposición a los otros cereales paja.

Para el cálculo de estas ventajas en precios, se ha tenido en cuenta el hecho de que la serie cultivada de trigo blando y de cebada en las zonas productoras de trigo duro ha descendido desde 1986, coincidiendo ese descenso con el aumento del cultivo de trigo duro. La relación de sustitución resulta ser, según ANUARIO DE ESTADÍSTICA AGRARIA (varios años), de 3/4 a costa de la superficie de trigo blando y 1/4 a costa de la superficie de cebada. Los precios se ponderan anualmente con estos índices para calcular la ventaja de producir trigo duro, con arreglo a la siguiente expresión matemática:

$$Vpj = SUM\ (Dpj \times Rj \times Fi) = SUM$$

$$\{(Pdj - (3/4\ Pbj + 1/4\ Pcj)) \times Rj \times Fi\} \quad (1)$$

donde :

Vpj = Ventaja en precios (ptas./ha)

Dpj = Diferencial de precios (ptas./kg)

Rj = Rendimiento trigo duro (kg/ha)

Pdj = Precio percibido trigo duro (ptas./kg)

Fi = Factor de ponderación según cuota de zona (tanto por uno)

Pbj = Precio percibido trigo blando (ptas./kg)

Pcj = Precio percibido cebada (ptas./kg)

i = Andalucía, Zaragoza, Navarra, Badajoz, Toledo, Burgos, Zamora y Salamanca

j = 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992

Según ASTORQUIZA, ALBISU (1993), hasta la fecha se han utilizado modelos de predicción de superficies y rendimientos utilizando como variables independientes: precios, Factores tecnológicos, factores climatológicos, costes relativos, consumo total de trigo, tamaño medio de la explotación triguera e insumos .

Por otra parte BRIZ, MARTÍN (1991) modelizan de una manera empírica las medidas de política agraria observando que la superficie cultivada de los diferentes cereales responde con frecuencia más a los cambios en los precios de los cultivos substitutivos que a los propios precios. Igualmente ALBIAC (1995) analiza los resultados de la liberalización de los mercados sobre la oferta de cereales y oleaginosas bajo tres escenarios, mediante ecuaciones explicativas de la superficie y los rendimientos para concluir que las medidas liberalizadoras suponen la reducción de los precios de los cereales.

En este trabajo se plantean modelos explicativos de ajuste y predicción para el aumento de la superficie cultivada desde 1986 hasta 1992 que aún a sabiendas de la no robustez del ajuste con tan sólo 7 datos son los únicos existentes para explicarlo. La expresión matemática utilizada es la siguiente :

$$Y = f\ (X1,X2) + U \quad (2)$$

siendo :

Y = Superficie cultivada (has)

X1 = Prima de cultivo (ptas. / ha)

X2 = Ventaja en precios (ptas. / ha)

U = Término de error del modelo

Para determinar la función de ingresos por zonas productoras de trigo duro a partir de la reforma de la política agrícola comunitaria de 1992, se utiliza la siguiente expresión matemática para su cálculo en el año agrícola de 1993 (primero de aplicación de la reforma) :

$$IUj = SUM\ (Pci \times Fi + Pri \times Fi +$$

+ Vmi) (3)

que desarrollada queda:

IUj = SUM {(Rri x Ae x Tc) x Fi + Pri x

x Fi + (Pdi x Ri) x Fi}

donde :

IUj = Ingresos brutos unitarios (ptas./ha)

Pci = Pago compensatorio (ptas./ha)

Pri = Prima para zonas productoras (ptas./ha)

Vmi = Venta de grano (ptas./ha)

Rri = Rendimiento Plan Regionalización productiva (t/ha)

Ae = Ayuda reforma PAC 1992 (Ecu/t)

Tc = Tipo de conversión agrícola (ptas./Ecu)

Pdi = Precio percibido (ptas./kg.)

Ri = Rendimiento de la cosecha (kg/ha)

Fi = Factor de ponderación según cuota de zona (tanto por uno)

i = 8 zonas productoras

j = año 1993

Evolución de la producción de trigo duro

Tal y como puede apreciarse en el cuadro 1, la superficie cultivada de este cereal grano ha disminuido de una manera continua, hasta situarse en torno a las 100.000 hectáreas cultivadas a mediados de los ochenta. Para el mismo período, la producción se multiplicó por 2,8 gracias al aumento de los rendimientos que pasaron desde los 1.033 kg./ha de 1968 hasta los 2.800 de 1987. Este fuerte aumento de los rendimientos resulta significativo habida cuenta de ser un cultivo de secano y relegado a suelos marginales tras el empuje de las cebadas y los trigos blandos y cabe achacarla a la

CUADRO 1
SERIE HISTÓRICA DE SUPERFICIES, PRODUCCIONES Y RENDIMIENTOS DE TRIGO DURO

Años	Superficie (Ha)	Producción (T)	Rendimiento (kg/Ha)
1980	97.141	241.041	2.481
1981	103.655	119.128	1.149
1982	126.251	280.838	2.224
1983	172.422	262.689	1.524
1984	152.910	502.641	3.287
1985	132.700	371.064	2.796
1986	118.278	279.070	2.359
1987	105.533	296.833	2.813
1988	109.392	341.075	3.118
1989	131.289	362.425	2.761
1990	189.869	523.260	2.756
1991	459.050	1.293.843	2.819
1992	630.258	1.279.083	2.029

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuario de Estadística Agraria (varios años).

mejora tecnológica en variedades, fertilización y mecanización.

Cabe pensar que estos rendimientos están en el límite de las posibilidades para un país como el nuestro donde las circunstancias climáticas y edáficas son limitantes, y, por consiguiente, futuros aumentos de producción sólo son posibles mediante un incremento de la superficie cultivada. Esto es precisamente lo ocurrido entre 1989 y 1992, período en el que se ha pasado de 131.300 has a 630.300 has cultivadas.

Los datos sobre la evolución de la superficie cultivada según zonas productoras para los cuatro años bien delimitados de 1982, 1987, 1990 y 1992 se presentan en el cuadro 2, siendo de destacar los siguientes hechos de relevancia :

1) Escaso peso de Zamora y Salamanca. En conjunto no superan las 1.500 hectáreas en 1992 frente a las 730 de 1982.

2) Todas las zonas productoras de duros aumentan los valores absolutos y relativos de superficie cultivada, a excepción de Burgos que disminuye.

3) Son de destacar los datos de Andalucía que pasa de 94.790 hectáreas en 1982 (8,68% de la superficie regional de cereales) a 389.857 hectáreas en 1992 (39,76% de la superficie regional de cereales). Zaragoza pasa de 3.700 hectáreas en 1982 (0,96% de la superficie provincial de cereales) a 131.000 hectáreas en 1992 (48,03% de la superficie provincial de cereales). Badajoz va de 5.000 hectáreas en 1982 (1,59% de la superficie provincial de cereales) hasta 50.400 hectáreas en 1992 (20,17 % de la superficie provincial de cereales).

Casualmente, Andalucía, Zaragoza y Badajoz fueron las que primero accedieron a los beneficios por superficie en 1986, por lo que podemos asumir que con más tiempo que las otras zonas productoras, han captado cuota de superficie con una gran eficacia y diligencia, tal y como se aprecia en el Cuadro 3, siendo digno de reseñar lo siguiente:

1) En tanto por ciento vemos como Andalucía pesa menos en 1992 (56,9 %) que en 1982 (62,6%), y, por el contrario, para los dos mismos años, ponderan más Zaragoza (26,0 % frente a 21,0 %), Badajoz (9,5 % frente a 8,1 %), Toledo (5,7 % frente a 5,3%) y Navarra (2,0 % frente a 1,6%).

2) Para el conjunto de las ocho zonas productoras, la superficie cultivada de trigo duro sobre la total cultivada de cereales de invierno, pasa desde el 3,65% en 1982 hasta el 20,96 % en 1992.

Función de la respuesta de superficie

Tal y como puede apreciarse en el cuadro 4, la superficie cultivada de trigo duro ha evolucionado desde las 118.278 hectáreas de 1986 hasta las 630.300 de 1992.

Para el mismo período, la prima por unidad de superficie ha aumentado desde las 2.371 ptas. / ha de 1986 hasta las 27.601 de 1992, para alcanzar las 61.021 en 1995.

La ventaja de precios a favor del trigo duro en pta./ha, calculada según la fórmula (1) de la metodología frente a los demás cereales de invierno, es siempre positiva aunque va descendiendo desde las 13.212 ptas./ha de 1986 hasta las 2.779 pts en 1992, alcanzando su valor más bajo de 1.428 pts / ha en 1994.

Considerando la evolución paralela de las dos variables, puede verse como a partir de 1989 la prima sobrepasa a los diferenciales de precios.

CUADRO 2
EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE TRIGO DURO (Ha) POR ZONAS PRODUCTORAS Y EN COMPARACIÓN CON LOS OTROS CEREALES DE INVIERNO

Años	Cultivo	Andalucía	Zaragoza	Navarra	Badajoz	Toledo	Burgos	Zamora	Salamanca	Total
1982	Cereales I.	1.091.582	383.408	204.350	314.350	328.686	468.317	223.201	208.960	3.222.854
	Trigo D.	94.790	3.700	370	5.000	1.100	12.000	130	600	117.690
	%	8,68	0.96	0,18	1,59	0,33	2,56	0,06	0,29	3,65
1987	Cereales I.	1.125.811	412.132	229.435	291.500	355.166	494.485	225.249	198.800	3.332.578
	Trigo D.	89.455	2.160	300	1.500	300	4.500	0	500	98.715
	%	7,94	0,52	0,13	0,5º	0,08	0,91	0,00	0,25	2,96
1990	Cereales I.	913.311	371.234	213.386	232.500	371.596	497.044	227.143	170.343	2.996.557
	Trigo D.	138.124	26.112	3.046	8.000	3.000	3.300	200	500	182.282
	%	15,12	7,03	1,43	3,44	0,81	0,66	0,09	0,29	6,08
1992	Cereales I.	980.517	272.709	228.734	249.890	373.248	465.419	207.378	192.692	2.970.587
	Trigo D.	389.857	131.000	10.075	50.400	33.000	6.709	1.000	500	622.541
	%	39.76	48,03	4,40	20,17	8,84	1,44	0,48	0,26	20,96

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuario de Estadística Agraria (varios años).

CUADRO 3
EVOLUCIÓN POR ZONAS DE LA SUPERFICIE DE TRIGO DURO AL ADOPTAR LA POLÍTICA AGRÍCOLA COMÚN

Zona	Sup (1)	cuota (%)	Sup (2)	Cuota (%)	Ganancia (Has)	Ganancia (%)
Andalucía	103.299	79,4	344.431	62,6	241.132	56,9
Zaragoza	5.108	3,9	115.736	21,0	110.628	26,0
Navarra	427	0,3	8.901	1,6	8.474	2,0
Badajoz	3.521	2,7	44.528	8,1	41.007	9,5
Toledo	5.018	3,9	29.152	5,3	24.134	5,7
Burgos	11.632	8,9	5.927	1,1	-5.705	0,0
Zamora	293	0,2	883	0,2	590	0,1
Salamanca	847	0,7	442	0,1	-405	0,0
Total	130.145	100	550.000	100	419.855	100

(1): Antes de 1985 (media 1981-1984)
(2): En 1992 con derecho a prima
Fuente: Elaboración propia a partir de Anuario de Estadística Agraria (varios años).

CUADRO 4
VENTAJAS PARA EL CULTIVO DEL TRIGO DURO DESDE LA ADHESIÓN A LA UNIÓN EUROPEA

Año	Sup.	Prima	Dif. Pr.	Rend.	Vent. Pr. (1)	Vent.Total (2)
1986	118.278	2.371	6,70	1.971,90	13.212	15.583
1987	105.533	5.220	4,29	2.785,40	11.949	17.169
1988	109.392	8.402	4,46	2.744,10	12.239	20.641
1989	131.289	12.431	4,66	2.299,00	10.713	23.144
1990	189.869	17.085	4,78	2.334,20	11.157	28.242
.991	459.050	22.601	1,91	2.097,20	4.006	26.607
1992	630.300	27.601	2,34	1.187,60	2.779	30.380
1993		46.035	5,05	1.733,60	8.755	54.790
1994		57.119	0,66	2.163,70	1.428	58.547
1995		61.021				

Fuente: Elaboración a partir de MAPA (1972-1983), MAPA (1990), MAPA (1988-1994) y SENPA (1986-1995).
(1)= Dif. Pr. (ptas./kg) x Rend. (kgs/ha)
(2)= Prima (pts./ha) + Vent. Pr. (pts./ha)

Por último, la ventaja total de cultivar trigo duro frente a los otros cereales alternativos de invierno aumenta desde 15.583 ptas./ha de 1986 hasta las 30.380 de 1992, continuando el aumento para llegar a las 58.547 ptas./ha de 1994, segundo año de la aplicación de la reforma de 1992 y último del que disponemos datos fehacientes.

Con los datos que aparecen en el Cuadro 4, se plantean modelos explicativos lineales y no lineales para el periodo comprendido entre 1986 y 1992, con arreglo a la expresión ( ) de la metodología.

Los cálculos se han realizado con la ayuda del programa estadístico STATGRAPHICS 6.0, según las indicaciones contenidas en PÉREZ (1996). Se calculan varios modelos cuyo resumen puede verse en el Cuadro 5, siguiendo para la interpretación de los resultados a ALCAIDE, ÁLVAREZ (1992).

La regresión lineal múltiple no resulta un buen modelo (ninguna de las variables tiene estadístico t significativo al 95 %), existe multicolinealidad las variables explicativas están altamente correlacionadas con un valor de 0,8765) y heteroscedasticidad (el gráfico de residuos no sigue una tendencia aleatoria y tanto la varianza residual como el error estándar residual presentan valores muy elevados). El contraste de Durbin-Watson, con un valor del estadístico de 2,282, nos permite afirmar que no hay autocorrelación y asumiendo que se trata de un modelo explicativo sin valores retardados en las variables independientes (ALCAIDE, ÁLVAREZ, 1992).

Tras un cálculo preliminar de regresión múltiple paso a paso (stepwise hacía adelante), podemos asumir que la variable X1 (prima), explica casi toda la variable endógena Y (superficie cultivada), lo cual guarda paralelismo con los datos del cuadro 4, donde la ventaja en precios (X2) permanece casi sin variación desde 1986 hasta 1990 para luego caer acusadamente hasta 1992. Ello puede deberse a una parcial compensación de la aproximación del precio del trigo duro español al de la Unión, con la penalización simultánea que suponen las cuotas de corresponsabilidad y suplementaria y la congelación de precios de campaña.

Por el contrario, la prima (X1) se incrementa de una manera notable, desde las 2.371 ptas./ha de 1986 hasta las 27.601 de 1992.

Como se aprecia en el cuadro 5, los modelos de regresión simple exponencial y recíproco, y el modelo no lineal de segundo orden, con la prima como variable exógena tienen estadísticos t significativos al 5 % para todos los coeficientes de las funciones.

La bondad del ajuste es considerable ya que el análisis de varianza de los modelos nos dan F de Snedecor significativas al 5 %. Los coeficientes de determinación para los tres modelos de ajuste van desde 88,34 y 90,71 para los lineales hasta 98,43 para el cuadrático.

Los tres modelos predicen razonablemente bien la superficie cultivada de trigo duro, mejor el modelo cuadrático con una t significativa al 1 %. Si no existiera cuota límite con derecho a prima, la superficie cultivada aumentaría indefinidamente.

La elasticidad prima de la superficie cultivada de trigo duro para el modelo cuadrático va pasando por los valores - 0,09; 0,06; 0,41; 1,19; 4,39 y 2,01. Diremos que es elástica y con valores crecientes y muy superiores a la medida que avanzamos en la serie temporal, pues el valor negativo inicial es prácticamente próximo a cero. Un aumento del 10 % en la prima provoca un aumento en la superficie cultivada de trigo duro de 0,6 %, 4,1 %, 11,9 %, 43,9 % y 20,1 %, respectivamente. La respuesta a la prima no es en absoluto rígida e influye de una manera notable en la asignación de superficie al cultivo de trigo duro de las zonas tradicionales productoras.

ASTORQUIZA, ALBISU (1993), indican cómo el productor, hasta 1985, tenía que decidir la superficie a sembrar de cada cereal cuando aún no conocía los precios y ayudas que estarían en vigor tras la cosecha. Por lo tanto, continúan, el cultivador utilizaba toda la información disponible en el momento de la siembra sobre los factores que inciden en sus ingresos con el fin de incorporarlos a sus expectativas y que le sirvan de ayuda en la toma de decisiones racionales.

La OCM (Organización Común de Mercados) de cereales primero y la reforma posterior de 1992, han cambiado tanto el campo de la toma de decisiones empresariales como la certidumbre de las mismas. Ello es evidente a la vista del caso que estamos estudiando del modelo de respuesta de la superficie cultivada de trigo duro a la prima por superficie esperada, la cual se conoce con suficiente antelación como para planificar la siembra.

A mayor abundamiento, la Ley 19 / 1995 de 4 de julio de Modernización de las Explotaciones Agrarias (BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO, 1995), se inserta en las nuevas tendencias de la Política Agrícola Comunitaria, basada en ayuda directas a las rentas agrarias, en oposición al "antiguo y desacreditado remedio de garantía de los precios" (FERNÁNDEZ DE CORDOVA, 1996).

Funciones de ingreso por zonas productoras

Los cálculos de la función de ingresos por zonas productoras para el primer año de aplicación de la reforma agrícola comunitaria (1993) se realizan siguiendo la ecuación (3) del apartado dedicado a metodología y se presentan en el cuadro 6. El ingreso unitario así calculado resulta ser como promedio de 106.065 ptas./ha, que se reparte entre

CUADRO 5
MODELOS DE AJUSTE Y PREDICCIÓN POR REGRESIÓN Y SUS CONTRASTES

Modelo	Función y estimación		R^2	F	Calidad predicción (1)
Exponencial	Y= exp (11,1503 + 0,00007448 x 1)		88,34	37,88	Ratio varianzas= 1,55287
Estadístico t	(57,1099)	(6,1553)			Estadístico t= 0,120459
Significación	(**)	(**)		(**)	Significación= 0,906113
Recíproco	1/Y= 0,0000108698 - 0,0000000033819 x 1		90,71	48,85	Ratio varianzas= 1,12886
Estadístico t	(13,9222)	(-6,9892)			Estadístico t= 0,134296
Significación	(**)	(**)		(**)	Significación= 0,895394
Cuadrático	Y= 61083,878 + 0,0166 x 1 + 0,434 x 1 ^2		95,03	69,70	Ratio varianzas= 1,01592
Estadístico t	(2,7888)	(2,8525)			Estadístico t= 0,000031
Significación	(*)	(*)		(**)	Significación= 0,999976

(*): Nivel de significación al 5%
(**): Nivel de significación al 1%
(1): Ratio varianzas= varianza superficies reales/varianza superficies estimadas
Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 6
FUNCIÓN DE INGRESOS POR ZONAS PRODUCTORAS DE TRIGO DURO
(AÑO 1993)

Zona	Prima (1)	%	Ayuda renta (2)	%	Mercado (3)	%	Ingresos (4)
Andalucía	46.035	47	8.921	9	43.825	44	98.781
Zaragoza	46.035	54	6.587	8	33.327	39	85.949
Navarra	46.035	45	10.850	11	45.564	44	102.449
Badajoz	46.035	80	6.200	11	5.334	9	57.569
Toledo	46.035	58	6.200	8	26.863	34	79.098
Burgos	46.035	33	10.850	8	81.283	59	138.168
Zamora	46.035	36	7.750	6	73.175	58	126.960
Salamanca	46.035	29	8.138	5	105.372	66	159.545
Media	46.045	43	8.187	8	51.843	49	106.065

(1)= Renta fija (ptAs./Ha)
(2)= Rend. Reg. (Tm/Ha)x Ayuda comp. (Ecus/Tm) x Cambio (PtAs./Ecu)
(3)= Rendimiento (kgs/Ha) x Precio percibido (ptAs./kg)
(4)= (1) + (2) + (3)
Fuente: Elaboración propia.

46.035 de prima, 8.187 ptas./ha de pago compensatorio y 51.843 de venta del grano. Es decir, 43 %, 8 % y 49 %, respectivamente.

Agregando, cada hectárea cultivada obtiene un 51 % de sus ingresos a través de las subvenciones de campaña (pago compensatorio y prima), y un 49 % a través de la venta de la cosecha a precios de mercado.

Para precisar aún más tal y como aparece en el cuadro 7 y al objeto de cuantificar la influencia de las subvenciones en la seguridad de las cosechas ante riesgos naturales, se clasifican las provincias y los años considerados en dos grupos, según su rendimiento este por encima o por debajo del estimado de 2.092 kg./ha media de 56 valores, 8 zonas productoras x 7 años, que resulta un buen estimador del rendimiento esperado de trigo duro con una desviación típica de 56,9 y un coeficiente de variación de 2,7 %). El resultado es un modelo teórico que se extrapola al año 1993 como primero de aplicación de la reforma de 1992. Resultan así cuatro categorías de hipótesis según interacción zona productora x año. A saber:

1: Andalucía, Navarra y Zaragoza en años de rendimientos superiores al estimado (1987, 1988, 1989 y 1990), con un valor de 3.077 kg/ha.

2: Badajoz, Toledo, Burgos, Salamanca y Zamora en años de superior rendimiento al estimado (1987, 1988, 1989 y 1990), con un valor de 2.023 k./ha.

3: Andalucía, Navarra y Zaragoza en años de rendimientos inferiores al estimado (1986, 1991 y 1992), con un valor de 2.090 kg/ha.

4: Badajoz, Toledo, Burgos, Salamanca y Zamora en años de inferiores rendimientos al estimado (1986, 1991 y 1992), con el valor de 1.440 k./ha.

CUADRO 7
MODELO A LARGO PLAZO FUNCIÓN DE INGRESOS POR GRUPOS - AÑO 1993 (1)

Grupos	Ingresos	Ayuda	%	Prima	%	Mercado	%
Unico	103.947	14.087	13,6	46.035	44,2	43.825	42,2
A1-P1	145.434	15.212	10,5	46.035	31,7	84.187	57,8
A2-P1	118.430	15.212	12,8	46.035	38,9	57.183	48,3
A1-P2	114.172	13.597	11,9	46.035	40,3	54.540	47,8
A2-P2	98.454	13.597	13,8	46.035	46,8	38.822	39,4

(1): RM= 2.092 kgs/ha (media de 7 años y 8 zonas)
P1= Andalucía, Navarra y Zaragoza
P2= Badajoz, Toledo, Burgos, Salamanca y Zamora
A1= Años Buenos Rendimientos
A2= Años Peores Rendimientos
Fuente: Elaboración propia.

La categoría llamada única, para el total de años y provincias, corresponde al rendimiento medio estimado de 2.093 kg/ha.

Los cálculos se hacen conforme a la fórmula (3) del apartado de metodología. La importancia de las subvenciones (ayuda ó pago compensatorio más prima) va desde el 42,2 % para la categoría 1 hasta el 60,6 % para la categoría 4, con valores intermedios de 51,7 % y 52,2 % para las categorías 2 y 3.

Rentas resultantes

Interesa considerar en qué medida la reforma de 1992 mantiene las rentas de los cerealicultores de las ocho zonas productoras de trigo duro en términos de aumento de superficie cultivada de trigo duro y disminuciones de los demás cereales de invierno como diferencia entre los datos de 1992 y 1985 y cuantificado en unidades monetarias a nivel de cada zona y a nivel global utilizando para ello la fórmula (3) de la parte metodológica con cifras monetarias deflactadas según el Índice de Precios al Consumo enlazados (Boletín Oficial del Estado, 1994). La cuestión no es en absoluto baladí, pues los 247.190 productores de cereales paja de las ocho zonas suponen el 34% del total nacional (740.363 productores), y cultivan el 45% de las 7.371.950 has de tierras cerealistas.

Como se aprecia en el cuadro 8 sobre balance de rentas para el conjunto de las ocho zonas productoras de trigo duro, la superficie cultivada desde 1985 hasta 1992 se ha incrementado en 419.855 hectáreas con derecho a prima. Los demás cereales de invierno han descendido su cultivo en 821.418 hectáreas. Traducido en términos de ingresos por incremento de trigo duro y de pérdidas de otros cereales de invierno, podemos decir que los cultivadores de cereales de esas ocho zonas y a precios constantes, tras considerar la inflación, mantienen sus rentas con un efecto reductor de 1/2 en la superficie cultivada. Datos estos en coherencia con los objetivos de la política agrícola común en el sentido de modernizar

el campo reduciendo activos, disminuir la superficie cultivada y sostener rentas de los activos que permanecen en el medio rural.

Los datos sobre saldo (ingresos menos pérdidas del cuadro 8) y renta por cerealicultor a nivel de zona tradicional productora se presentan en el Cuadro 9. Como promedio, la renta per capita de los 247.190 cerealicultores de las ocho zonas ha aumentado en 1.802 ptas. No obstante, este dato promedio oculta una gran variabilidad. La renta por productor aumenta en Andalucía, Navarra, Badajoz y Toledo, desde las 49.917 ptas. de Toledo hasta las 11.483 ptas. de Badajoz. Las pérdidas de rentas se dan en las otras cuatro zonas, variando desde las 151.024 ptas. de Zaragoza hasta las 7.013 de Salamanca.

Por consiguiente, el sistema implantado de apoyo a los productores de trigo duro y modificado con la reforma de 1992 es neutro para la mitad de los cultivadores de cereales nacionales que ejercen su actividad en las ocho zonas tradicionales productoras de trigo duro.

Conclusiones

La superficie cultivada de trigo duro a nivel nacional se concentra en su totalidad en las ocho zonas tradicionales productoras donde pasa a representar el 20,96 % de la superficie cultivada de cereales de invierno en 1992 cuando era tan solo el 3,65 % en 1982. Destacan los incrementos en superficie de Andalucía, Zaragoza y Badajoz que concentran el 90 % del total cultivado.

La respuesta de superficie sigue un modelo cuadrático con elasticidades prima crecientes en el tiempo con aumentos de superficie de hasta el 43,9 % para un incremento de la prima del 10 %.

CUADRO 8
BALANCA DE RENTAS POR ZONAS PRODUCTORAS (1)

	Incrementos trigo duro		Bajadas otros cereales	
Zona	Sup. (ha)	Ingresos (ptas.)	Sup. (ha)	Perdidas (ptas.)
Andalucía	241.132	10.339.875.129	425.914	6.873.400.132
Zaragoza	110.628	3.236.496.228	253.081	7.344.663.701
Navarra	8.474	343.485.812	-2.101	-36.004.837
Badajoz	41.007	1.758.731.746	100.185	1.453.884.720
Toledo	24.134	1.183.916.172	987	15.166.824
Burgos	-5.705	-107.285.432	14.441	157.912.335
Zamora	590	24.286.509	17.782	442.167.212
Salamanca	-405	-5.427.432	11.138	76.462.370
Total	419.855	16.773.078.732	821.418	16.327.652.457
	Los cerealicultores mantienen la rentabilidad en la CE			

(1): Base 1992 - Base 1985
Fuente: Elaboración propia a partir de MAPA - SGT (1990), MAPA SGT (1988 hasta 1994) y BOE (1994).

CUADRO 9
SALDO Y RENTA POR CEREALICULTOR A NIVEL PROVINCIAL

Zona	Saldo (1)	Productores	Renta per capita
Andalucía	3.466.474.997	104.225	33.260
Zaragoza	-4.108.167.473	27.202	-151.024
Navarra	378.490.649	19.672	19.240
Badajoz	304.847.026	26.547	11.483
Toledo	1.168.749.348	23.414	49.917
Burgos	-265.197.767	14.478	-18.317
Zamora	-417.880.703	19.974	-20.921
Salamanca	-81.889.802	11.677	-7.013
Total	445.426.275	247.190	1.802

(1): Suma algebraica de Ingresos y Perdidas
Fuente: Elaboración propia

Con la actual política agraria de la Unión Europea, tras la reforma de 1992 y con los datos reales del primer año de la aplicación, los productores españoles de trigo duro, tienen garantizados sus ingresos, por el mero hecho de sembrar y declarar la superficie de siembra, en una gama entre el 42,2 % y el 60,6 %, dejando tan sólo como riesgo empresarial de vender la cosecha en el mercado una cantidad de sus ingresos entre el 57,8 % y el 39,4 %.

Más de la mitad de los ingresos proceden de las subvenciones de explotación en concepto de pago compensatorio para sostenimiento de rentas y de prima por superficie cultivada.

Otra conclusión de importancia es que el cerealicultor de zonas peores y en peores años tiene una mayor seguridad en sus ingresos (60,6 % de subvenciones), frente a los semoleros de zonas más fértiles y en años buenos, con un mayor riesgo en sus ingresos (42,2 % de subvenciones). La política agraria comunitaria de trigo duro es de gran efectividad para asegurar rentas frente a riesgos naturales, condiciones ambientales adversas y riesgos de comercialización.

El balance de rentas para el conjunto de los cereales de invierno nos permite concluir que para el conjunto de las ocho zonas productoras de trigo duro y para el período de siete años transcurrido desde la adhesión a la Comunidad Europea hasta la reforma de 1992, ha tenido lugar cese de actividad, reestructuración y abandono de superficie cultivada de cereales, pero los empresarios cerealistas que permanecen en activo mantienen sus rentas.

Los productores de trigo duro ya no responden a las expectativas racionales de mercado, sino a las expectativas de captar cuota de superficie para asegurar ingresos y minimizar riesgos, desempeñando el mercado un papel subsidiario en sus fuentes de ingresos.

Bibliografía

ALBIAC, J. 1995. "Cereales y oleaginosas ante la reforma de la PAC y la liberalización del comercio,

Investigación Agraria" - *Economía,* Vol. 10 (1), 91-102.

ALCAIDE, A.; ALVAREZ, N., 1992. *Econometría, modelos deterministas y estocásticos.* Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., 585 pp.

ASTORQUIZA, I.; ALBISU, L.M. P1993. "Análisis econométrico de superficies y rendimientos de Trigo, Cebada y Maíz cultivados en España (1959-1985)" *Monografía INIA* número 86, 108 pp.

BARCELO, L.V. 1994. "Estrategias para la agricultura española tras la Ronda Uruguay". *Papeles de Economía Española* N.º 60/61, 15-28.

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO, 1994. Índices de precios al consumo, n.º 31, 19585-19586.

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO, 1995. Ley 19/1995 de Modernización de las Explotaciónes Agrarias, 5 de julio.

BRIZ, J.; MARTÍN, M. 1991. "El sector cerealista español: Un análisis econométrico de las medidas de política agraria, Investigación Agraria" - *Economía,* Vol. 6 (1), 53-74.

FERNÁNDEZ DE CORDOVA, Y. 1996. *Aspectos civiles y fiscales y de la Ley de julio de 1995, de Modernización de las Explotaciones Agrarias.* Asociación Española de Derecho Agrario, 23-28.

HERNANDO, J. 1983. "La Mejora varietal de cereales de invierno para el secano español". *Primeras Jornadas Técnicas de Cereales de Invierno,* 51-67.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1972-1993. *Anuarios de Estadística Agraria,* 679 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN-SGT, 1990. *Precios de venta de productos agrarios y de compra de medios de producción* (series 1969-1988), 592 pp.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN-SGT, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994. "Precios percibidos por los agricultores por Comunidades Autónomas y por Provincias". *Documentos de trabajo.*

MINISTERIO DE HACIENDA, 1996. *Informe del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agriculutra y la Alimentación sobre «El Desarrollo de la Agricultura en España»,* Servicio de Publicaciones, 226 pp.

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA, SUPLEMENTO n.º 60/61, 1994." La nueva Política Agraria Común y los Acuerdos del GATT. Desarrollo y Futuro de la Política Agraria Común". Propuesta de la Comisión, 19-63.

PÉREZ, C., 1996. *Econometría y análisis estadístico multivariable con Statgraphics, técnicas avanzadas.* Ra-Ma Editorial, 31-173.

SERVICIO NACIONAL DE PRODUCTOS AGRARIOS (SENPA), 1986 hasta 1995. Campañas de comercialización de cereales. Folletos divulgativos.

(Aceptado para publicación 25 de octubre de 1996)