

ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE INCIDEN EN LA SUPERFICIE A SEMBRAR DE REMOLACHA EN CASTILLA-LEÓN

Pedro ARIAS MARTÍN
Ramón ALONSO SEBASTIAN

1. OBJETIVO DE LA PONENCIA

El objetivo que se pretende conseguir es el estudio de las variables que inciden en la oferta de la remolacha en Castilla y León. Para ello, se sitúa el cultivo en el entorno de la Comunidad, se estudia su interrelación con otros cultivos y se cuantifica un modelo que refleja su evolución.

Para alcanzar dicho objetivo, se plantean las siguientes metas:

- Describir la situación estructural de Castilla y León tanto a nivel de Autonomía como provincial.
- Analizar la interrelación de los cultivos más extendidos en la Comunidad Autónoma.
- Definir un modelo de comportamiento para la superficie sembrada de remolacha, cultivo tradicional y carismático.

Para ello, se parte de una información histórica de 1980 a 1999 de superficies, producciones y precios a nivel de Comunidad Autónoma, mientras que para el análisis a nivel provincial se reduce el periodo a 1996-1999.

La metodología empleada se basa en el análisis multivariante y en el estudio de series temporales. Para ello, se han aplicado los programas informáticos SPSS y STATGRAPHIS.

2. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE CASTILLA Y LEÓN

Castilla y León es una Comunidad Autónoma con gran diversidad de cultivos, con una superficie labrada en torno a 3578,9 miles de has¹ que supone un 20,6% del total de España. Sin embargo, entre esa diversidad existe un grupo de cultivos que son: trigo, cebada, maíz, patata, remolacha y girasol que representan entre el 60-70% de la superficie labrada y por tanto, caracterizan el entorno agrario que se encuentra en dicha Comunidad. No obstante, la importancia de este grupo es muy distinta, siendo los cereales (cebada, trigo) los que presentan una extensión más amplia.

Por otro lado, si se compara la superficie y producción de estos cultivos a nivel de Comunidad Autónoma respecto con el total nacional, se observa que la superficie de cebada y de remolacha supone un alto porcentaje, mientras que en producción además de la cebada y remolacha, destacar el trigo, todos ellos superan el 50% (Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1
DISTRIBUCIÓN SUPERFICIAL
EN CASTILLA Y LEÓN RESPECTO DE ESPAÑA (%)

	1996	1997	1998	1999
TRIGO	28,9	29,8	24,3	29,7
CEBADA	39,7	40,1	41,8	41,7
MAÍZ	16,6	18,3	23,8	26,9
PATATA	15,7	17,1	18,6	20,2
REMOLACHA	53,7	54,1	54,0	55,7
GIRASOL	22,3	19,2	20,4	17,7

Elaboración propia, a partir del MAPA.

Cuadro 2
DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN
EN CASTILLA Y LEÓN RESPECTO DE ESPAÑA (%)

	1996	1997	1998	1999
TRIGO	34,4	35,1	30,6	50,2
CEBADA	42,7	43,7	43,6	54,1
MAÍZ	20,0	19,7	23,8	26,9
PATATA	23,9	25,7	27,9	30,7
REMOLACHA	56,3	56,9	55,6	63,8
GIRASOL	17,7	17,3	16,2	23,7

Elaboración propia, a partir del MAPA.

¹ Encuesta de Estructuras Agrarias, 1995 INE.

Por lo que respecta a la distribución de superficie y producción según valores medios, variabilidad y rango en la Comunidad Autónoma para el periodo 1980-1999, la variabilidad en la superficie por orden decreciente es:

girasol > cebada > trigo > maíz > patata > remolacha

Sin embargo, en cuanto a la producción el orden anterior no se mantiene, resultando que el girasol presenta menor dispersión, mientras que la cebada es la de mayor variación (Cuadros 3 y 4).

Cuadro 3
SUPERFICIE (miles Has)

	Trigo	Cebada	Maíz	Patata	Remolacha	Girasol
Media	672,8	1424,1	40,2	43,1	92,5	174,8
Varianza	9086,2	14611,1	1109,4	280,0	129,8	13495,3
Rango	372,4	405,9	103,0	46,4	39,8	433,9
Máximo	827,9	1601,9	108,4	69,4	116,5	503,5
Mínimo	455,5	1268,4	5,4	23,0	76,7	82,6

Elaboración propia, a partir de ANEJO 1.

Cuadro 4
PRODUCCIÓN (miles Tm)

	Trigo	Cebada	Maíz	Patata	Remolacha	Girasol
Media	1636,4	3482,9	357,2	990,3	4469,0	137,0
Varianza	220779	1117504,2	111626,3	31459,9	323440,0	4988,5
Rango	1724,4	3507,0	989,2	671,9	1924,3	236,5
Máximo	2553,6	4992,1	1016,8	1342,4	5385,2	279,2
Mínimo	829,2	1485,1	27,6	670,5	3460,9	55,4

Elaboración propia, a partir de ANEJO 1.

Por su parte, un análisis **provincial de la superficie y producción** manifiesta que la importancia de los cultivos es diferente en cada provincia, frente a la notoriedad de Burgos en trigo, la cebada se distribuye más uniformemente, aunque Burgos y Valladolid son las de mayor significación. El maíz está más localizado en León, mientras que la patata se cultiva en toda la Comunidad siendo de destacar Burgos, León, Salamanca y Valladolid. La remolacha se ubica básicamente en Valladolid y León y el girasol se encuentra extendido por toda la Comunidad Autónoma (Cuadros 5 y 6).

Cuadro 5
DISTRIBUCIÓN SUPERFICIAL DE CULTIVOS EN CASTILLA Y LEÓN (%)

Cultivo	Año	Ávila	Burgos	León	Palencia	Salamanca	Segovia	Soria	Valladolid	Zamora	Castilla y León
Trigo	1996	2,7	30,9	8,5	11,8	12,2	7,7	8,6	5,8	13,0	100,0
Trigo	1997	2,4	29,4	9,0	12,1	11,0	7,3	11,4	5,5	11,9	100,0
Trigo	1998	2,0	34,5	9,9	9,9	13,9	6,4	8,3	5,3	9,9	100,0
Trigo	1999	3,5	26,7	7,7	13,3	10,5	6,8	13,6	7,2	12,5	100,0
Cebada	1996	6,5	16,8	3,1	15,3	5,9	8,7	12,0	24,0	7,8	100,0
Cebada	1997	6,5	17,1	2,8	14,4	7,0	9,2	11,3	25,4	6,3	100,0
Cebada	1998	5,8	20,2	2,6	15,6	5,4	9,3	13,4	23,2	4,4	100,0
Cebada	1999	6,6	18,9	2,8	15,0	5,4	10,4	10,4	24,9	5,7	100,0
Maíz	1996	0,4	1,1	54,8	4,1	11,6	0,1	1,1	8,9	17,8	100,0
Maíz	1997	0,5	1,5	46,2	6,8	9,6	0,1	0,9	14,0	20,7	100,0
Maíz	1998	0,7	1,2	43,8	5,5	9,2	0,1	1,2	15,2	23,1	100,0
Maíz	1999	0,8	1,2	47,7	6,1	10,2	0,1	0,9	12,5	20,5	100,0
Patata	1996	3,9	21,4	14,2	7,1	17,8	9,3	1,4	15,3	9,6	100,0
Patata	1997	3,9	20,6	14,4	5,8	19,5	9,3	1,9	16,7	7,8	100,0
Patata	1998	2,3	20,5	15,5	6,4	21,2	9,5	1,9	15,9	7,6	100,0
Patata	1999	2,6	19,5	15,1	6,3	21,7	10,3	1,5	18,4	5,5	100,0
Remolacha	1996	7,0	10,4	13,5	14,2	9,6	5,9	1,8	29,5	9,5	100,0
Remolacha	1997	6,7	10,0	14,1	13,3	9,4	6,1	1,8	29,3	9,4	100,0
Remolacha	1998	7,3	9,8	14,7	12,7	9,8	6,2	1,7	28,1	9,8	100,0
Remolacha	1999	7,2	10,4	15,0	10,7	10,2	6,4	1,7	28,0	10,4	100,0
Girasol	1996	6,1	11,4	3,3	9,8	10,7	11,4	13,3	14,0	18,8	100,0
Girasol	1997	6,5	12,1	2,3	8,0	13,0	11,9	15,4	14,2	16,6	100,0
Girasol	1998	7,1	11,6	1,9	10,6	11,5	13,1	13,4	16,2	14,5	100,0
Girasol	1999	4,6	12,3	2,4	9,1	11,1	11,0	16,9	16,5	16,2	100,0

Elaboración propia, a partir de ANEJO 2.

Cuadro 6
DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS EN CASTILLA Y LEÓN (%)

Cultivo	Año	Avila	Burgos	León	Palencia	Salamanca	Segovia	Soria	Valladolid	Zamora	Castilla y León
Trigo	1996	2,5	33,6	7,6	11,5	12,0	7,4	7,6	5,5	12,3	100,0
Trigo	1997	2,1	33,9	8,8	10,3	9,8	5,5	13,8	4,5	11,3	100,0
Trigo	1998	1,9	42,7	9,2	9,0	12,6	5,4	7,5	4,3	7,3	100,0
Trigo	1999	2,6	32,5	7,8	12,4	9,6	6,7	13,4	6,2	8,8	100,0
Cebada	1996	7,0	16,0	3,0	13,6	6,6	10,1	12,0	23,7	8,1	100,0
Cebada	1997	4,8	22,4	3,0	14,7	4,8	10,2	14,2	20,9	5,1	100,0
Cebada	1998	4,1	24,5	2,8	15,5	4,9	9,6	14,2	21,3	3,2	100,0
Cebada	1999	5,8	22,9	3,1	12,1	5,5	11,2	10,5	24,6	4,4	100,0
Maíz	1996	0,4	1,5	51,0	5,1	11,9	0,1	1,1	12,0	17,0	100,0
Maíz	1997	0,7	1,4	47,2	4,3	11,9	0,1	1,5	12,6	20,3	100,0
Maíz	1998	0,7	1,4	46,7	5,0	10,8	0,1	1,2	15,6	18,4	100,0
Maíz	1999	0,7	0,9	45,3	3,8	13,0	0,1	1,0	14,5	20,7	100,0
Patata	1996	2,9	20,9	16,5	5,6	17,1	10,0	1,6	16,3	9,2	100,0
Patata	1997	3,3	19,0	16,2	4,2	19,0	10,6	1,6	19,0	7,2	100,0
Patata	1998	1,3	17,8	16,5	5,1	20,2	9,8	1,5	20,1	7,7	100,0
Patata	1999	3,3	16,5	14,4	5,9	22,4	11,0	1,4	20,0	5,2	100,0
Remolacha	1996	7,6	10,6	11,6	11,6	9,3	6,5	1,9	28,6	10,3	100,0
Remolacha	1997	8,2	10,5	14,3	10,7	9,1	6,4	1,8	29,5	9,9	100,0
Remolacha	1998	7,8	9,6	15,1	10,8	9,4	6,1	1,6	29,3	10,4	100,0
Remolacha	1999	8,9	9,5	14,2	10,6	9,2	6,2	1,6	28,7	11,0	100,0
Girasol	1996	5,0	13,5	11,5	11,5	10,1	12,0	18,2	10,5	13,2	100,0
Girasol	1997	6,2	15,7	3,5	7,0	9,5	13,4	16,0	11,5	17,3	100,0
Girasol	1998	5,9	13,1	3,7	15,1	11,0	10,9	13,5	11,5	15,4	100,0
Girasol	1999	2,7	17,3	5,3	8,5	9,0	9,0	23,8	14,7	9,5	100,0

Elaboración propia, a partir de ANEJO 3.

3. INTERACCIÓN ENTRE LOS CULTIVOS

El agricultor es una persona que generalmente toma decisiones atendiendo a diferentes criterios. Frente a la tradición como objetivo plausible, otros de índole económico o social, junto con los condicionantes que puede tener, le llevan a decidir los cultivos que sembrará en un periodo. Esta circunstancia hace que la superficie de los cultivos presente una cierta variabilidad y que pueda existir una cierta relación en la forma en la que varían.

Por ello, si se analiza la relación entre las superficies de los cultivos a través del coeficiente de correlación se puede observar si existe relación o no y su signo, con lo que se conocerá si un determinado cultivo potencia a otro o por el contrario va en su detrimento.

Así, son significativas las relaciones entre las superficies siguientes:

- **Maíz con trigo (-);**
- **patata con el trigo (+) y maíz (-);**
- **remolacha con maíz (-) y patata (+);**
- **girasol con patata (-);**

Sin embargo, por su magnitud, presentan especial interés las correlaciones de **patata con maíz; y de remolacha con maíz y patata** que indican la sustitución de patata y remolacha por maíz y la complementariedad de patata y remolacha (Cuadro 7).

Cuadro 7

CORRELACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LOS CULTIVOS EN CASTILLA Y LEÓN

		TRIGO	CEBADA	MAIZ	PATATA	REMOLACHA	GIRASOL
TRIGO	Correlación Sig. (bilateral)	1,000					
CEBADA	Correlación Sig. (bilateral)	-0,431 0,058	1,000				
MAIZ	Correlación Sig. (bilateral)	-0,580** 0,007	0,054 0,822	1,000			
PATATA	Correlación Sig. (bilateral)	0,615** 0,004	-0,161 0,498	-0,829** 0,000	1,000		
REMOLACHA	Correlación Sig. (bilateral)	0,415 0,069	-0,109 0,648	-0,771** 0,000	0,836 0,000	1,000	
GIRASOL	Correlación Sig. (bilateral)	-0,522* 0,018	-0,196 0,407	0,439 0,053	-0,681** 0,001	-0,528* 0,017	1,000

* Significativa al 0,05

** Significativa al 0,01

Por su parte, la producción está condicionada no sólo por la superficie que se siembra sino también por otros factores, controlables e incontrolables que afectan al rendimiento. Esto permite que, a través de la correlación entre la producción de los cultivos, se obtenga una información del comportamiento conjunto que han tenido una vez implantados. Así, la correlación entre las producciones de trigo y cebada (+) es elevada, algo más reducida es la que existe entre la producción de girasol con la de maíz (+) y con la de patata (-).

Por tanto, esto significa que años buenos para trigo lo son para cebada, al igual que en girasol y maíz, sin embargo ocurre lo contrario con girasol y patata (Cuadro 8).

Cuadro 8
CORRELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS EN CASTILLA Y LEÓN

		TRIGO	CEBADA	MAIZ	PATATA	REMOLACHA	GIRASOL
TRIGO	Correlación Sig. (bilateral)	1,000					
CEBADA	Correlación Sig. (bilateral)	0,816** 0,000	1,000				
MAIZ	Correlación Sig. (bilateral)	0,367 0,111	0,334 0,150	1,000			
PATATA	Correlación Sig. (bilateral)	-0,319 0,170	-0,245 0,298	-0,475* 0,035	1,000		
REMOLACHA	Correlación Sig. (bilateral)	0,445* 0,050	0,361 0,118	0,409 0,074	-0,397 0,083	1,000	
GIRASOL	Correlación Sig. (bilateral)	0,292 0,212	0,376 0,102	0,635** 0,003	-0,669** 0,001	0,394 0,086	1,000

* Significante al nivel 0,05.

** Significativa al nivel 0,01.

4. FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA DE LA SUPERFICIE DE REMOLACHA

En el sector agrario los principales mercados son los de concurrencia y en ellos el agricultor no tiene capacidad para influir en el precio. Por ello, elabora sus expectativas con respecto al precio esperado y adopta decisiones respecto a la superficie a sembrar. Bajo esta premisa, parece existir una cierta relación entre la superficie y el precio.

Así, es necesario conocer previamente cómo se comporta, de forma univariante, la superficie de remolacha (Gráfico 1). A tal fin, se definen sus coeficientes de autocorrelación simple y parcial en los que se observa que la superficie presenta un modelo autorregresivo de orden 1, (la superficie a sembrar en un cierto periodo depende de la del periodo anterior) (Gráficos 2 y 3).

Gráfico 1

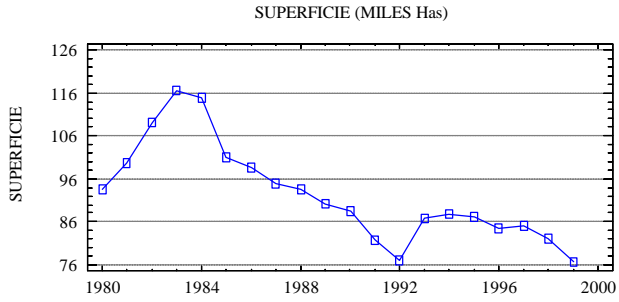


Gráfico 2

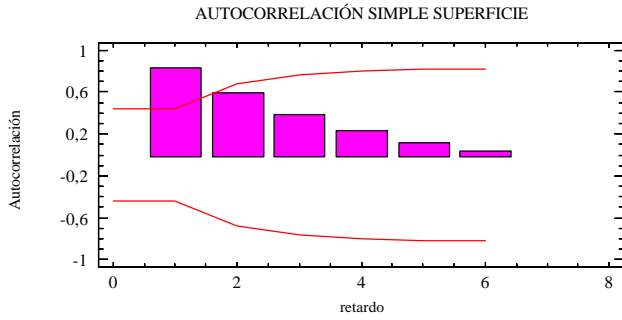
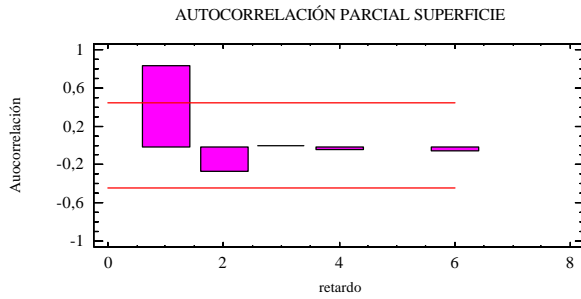


Gráfico 3



Sin embargo, la experiencia indica que el precio percibido por el propio producto y por otros puede influir en la decisión del agricultor en cuanto a la superficie a sembrar. Más aún, también incluso las diversas superficies y producciones. Por ello, se pretende analizar si ocurre así y, en este caso, plantear la función de transferencia (o dinámica) a través de series temporales que permita establecer la relación que se produce no solamente con la superficie precedente, sino también con las restantes variables.

Los resultados obtenidos en el proceso iterativo aparecen en el ANEJO 4, en el que a través de cinco etapas se reduce el número de variables que influyen en la obtención de la superficie a sembrar de remolacha.

Por consiguiente, el establecimiento de la función dinámica permite obtener que la superficie en un periodo t depende de la precedente t-1 (SUPERFICIE_1) y de la diferencia entre el precio del periodo t y el de t-1 (DIFF(PRECIO)). Los valores y coeficientes obtenidos en la estimación son los siguientes:

Modelo

Variables	Coefficientes	Error típico.	Estadístico t	Nivel crítico
DIFF(PRECIO)	10,616	2,701	3,930	0,001
SUPERFICIE_1	0,962	0,013	75,137	0,000

Análisis de Varianza

Modelo		Suma de cuadrados	Grados libertad	Media cuadrática	Estadístico F	Nivel crítico
	Modelo	164360,958	2	82180,479	4353,843	0,000
	Residual	320,882	17	18,875		
	Total	164681,840	19			

$$R^2 = 0,998$$

$$R^2 \text{ corregida por grados de libertad} = 0,997$$

$$\text{Error estándar de estimación} = 4,34$$

$$\text{Error medio absoluto} = 3,38$$

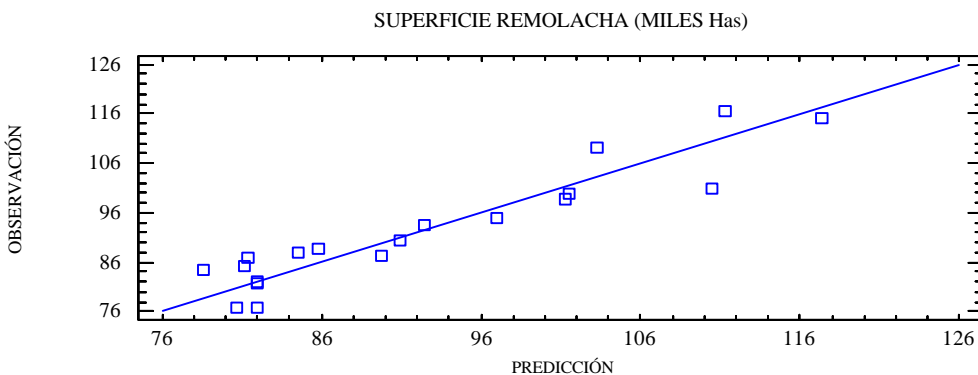
$$\text{Estadístico Durbin-Watson} = 1,56$$

Por tanto, en función del modelo definido [SUPERFICIE (t) = 0,962*SUPERFICIE (t-1) + 10,616*(PRECIO (t)- PRECIO (t-1))], la superficie observada, la predicción y residuos o errores de desviación para los distintos periodos aparecen en el cuadro 9. Asimismo una representación de la superficie observada frente a la predicha aparece en el Gráfico 4.

Cuadro 9

PERIODO	SUPERFICIE OBSERVADA (MILES Has)	SUPERFICIE ESTIMADA (MILES Has)	ERROR DE DESVIACIÓN (MILES Has)
1980	93,4		
1981	99,7	101,5	-1,8
1982	109,1	103,3	5,8
1983	116,5	111,3	5,2
1984	114,9	117,3	-2,4
1985	100,9	110,5	-9,6
1986	98,6	101,3	-2,7
1987	95,0	96,9	-1,9
1988	93,5	92,4	1,1
1989	90,3	91,0	-0,7
1990	88,5	85,8	2,7
1991	81,7	81,9	-0,2
1992	76,9	80,7	-3,8
1993	86,8	81,4	5,4
1994	87,8	84,5	3,3
1995	87,2	89,7	-2,5
1996	84,4	78,5	5,9
1997	85,2	81,2	4,0
1998	81,9	81,9	0,0
1999	76,7	81,9	-5,2

Gráfico 4



5. CONCLUSIONES

Del estudio realizado se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La superficie a sembrar de remolacha se comporta, desde un punto de vista univariante, como un modelo autorregresivo **AR (1)** donde la superficie a implantar en un periodo está en función de la del anterior.
- La definición del modelo de transferencia para la superficie a sembrar de remolacha permite extraer las siguientes consideraciones:
 - La superficie a sembrar en un periodo depende de dos variables, la superficie sembrada en el periodo anterior y de la diferencia regular de orden 1 en precios [$SUPERFICIE(t) = 0,962 * SUPERFICIE(t-1) + 10,616 * (PRECIO(t) - PRECIO(t-1))$].
 - Los coeficientes estimados del modelo de transferencia, no presentan multicolinealidad, lo cual indica que ambas variables son significativas.
 - La no intervención de otros cultivos para modelizar su comportamiento, aunque pueda existir una cierta relación entre ellos (caso de la superficie de remolacha con la de maíz, que recogería la pérdida de superficie de remolacha).

- El modelo establecido indica que cuando la diferencia de precios corrientes es nula, como en cierto modo ha ocurrido en los últimos periodos considerados, el modelo de transferencia se transforma en un modelo univariante autorregresivo.
- Las variables que intervienen en el modelo llevan a manifestar que los precios actúan como correctores incrementando o en su caso reduciendo la superficie a implantar. Esta circunstancia se justifica porque la superficie sembrada es del orden de 100 mil has por un coeficiente cercano a 1, mientras que diferencia de precios en la remolacha normalmente es inferior a la unidad por un coeficiente en torno a 10.
- El modelo de comportamiento establecido permite su empleo como predictivo, ya que no presentan autocorrelación sus residuos y existe estabilidad en la varianza.

Periodo	PRODUCCION (miles Tn)				SUPERFICIE (miles Has)				PRECIOS (Pes/kg)									
	Cebada	Maiz	Patata	Remolacha	Girasol	Trigo	Cebada	Maiz	Patata	Remolacha	Girasol	Trigo	Cebada	Maiz	Patata	Remolacha	Girasol	
1980	1845	3519,7	33,3	1042	3701,3	46,4	818,1	1232,8	7	67,4	93,4	71,7	16,7	126	15,5	10,4	3,9	31
1981	1045	1637,7	27,9	1098	4401,9	42,7	827,9	1196	5,7	64,5	99,7	69,6	18,3	14,6	17,7	11,7	5	41,5
1982	829,2	1672,1	27,6	1088	4516,7	55,4	796,9	1322,3	5,4	64,2	109,1	82,6	20,2	17,1	19,5	19,9	5,7	38,6
1983	1715	3360,8	29,4	1243	5308	94,3	779,1	1353,4	5,8	66,4	116,5	88,8	22	19,4	24,1	20	6,3	46,1
1984	1573	4086,1	4,7	1342	4130,9	94,2	688,1	1442,7	8,2	69,4	114,9	112,4	24	21,9	25,9	21,6	6,8	45,7
1985	1441	4166,5	10,8	1238	3701,9	85,5	579,3	1543,9	1,5	60,8	100,9	108,8	26	22	26,1	26	6,8	49,3
1986	1067	2475,5	11,4	936,3	4160,7	77,1	619,6	1566	16,3	51,1	98,6	100,6	28,6	24,3	29,7	28,6	7,2	69,2
1987	1869	4172,8	15,1	1052	4656,9	118,6	683,6	1537,4	19,5	44,2	95	108,4	27,9	22,6	27,6	28	7,4	49,2
1988	2497	4698,1	20,8	802,6	4642,7	89	758,8	1484,6	30,2	38,8	93,5	94,8	27,2	22,5	26,5	27,2	7,5	61,7
1989	1510	2966	21,5	938,8	4135,5	97,1	702,8	1513,9	27,4	39	90,3	107	26,1	22,8	25,8	26,1	7,5	59,8
1990	1613	3901	25,7	1097	4229,3	137,2	623	1591	30,6	40,9	88,5	141,4	25,7	22,3	27,3	25,7	7,5	57,5
1991	1494	3206	40,0	973	3460,9	152,3	689,1	1601,9	48,8	35,5	81,7	161,2	27,6	22,6	27,4	27,7	7,2	62,5
1992	1058	1485,1	41,8	1089	3617,6	183,1	694	1426,4	47,4	37,1	76,9	358,6	26,8	23	25,6	26,8	8,1	56,1
1993	2329	4992,1	39,9	680,6	5385,2	279,2	591,8	1268,4	44,9	23	86,8	503,5	26,9	22	28,4	27	8,1	33,4
1994	1566	3660,2	48,6	670,5	4697,9	274,6	571,6	1327,3	52,6	23,4	87,8	369,7	26,2	21,7	26,5	26,2	8,2	34,4
1995	1340	2595,6	60,2	837	5018,3	171,6	657,1	1406,9	61,9	27,5	87,2	215,6	28,2	24,5	27,7	28,3	8,7	37,1
1996	2080	4564,5	75,1	920,6	4639	209	582,2	1417,8	73	28,6	84,4	244,9	25,7	21,7	25,8	25,8	8,2	30
1997	1641	3737,8	87,9	835,7	4856,6	222,5	619,9	1475	88,8	25,7	85,2	192,6	25,6	22,1	23,3	25,7	8,2	33,6
1998	1662	4756	101,6	904,8	5016,8	177,7	455,5	1475,5	108	26,4	81,9	209,9	24,2	19,8	23,4	24,3	8,2	37
1999	2554	4004,4	101,7	1017	5101	131,5	718,4	1299,3	107	27,2	76,7	154,4	22,9	20,1	23,4	24,7	8,5	35,3

Fuente: Anuarios de Estadística Agraria MAPA

Cultivo	Año	Ávila	Burgos	León	Palencia	Salamanca	Segovia	Soria	Valladolid	Zamora	Castilla y León
Trigo	1996	16	180	49,5	68,5	71	45	50,3	34	75,8	582,2
Trigo	1997	14,9	182,4	56	75	68	45	70,6	34	74	619,9
Trigo	1998	9	157,3	45	45,3	63,1	29	37,9	24	44,9	455,5
Trigo	1999	25	192	55,5	95,6	75,4	49	97,5	51,9	89,7	718,4
Cebada	1996	92	238	44	217	83,7	123	170,1	340	110	1.417,80
Cebada	1997	96	252	42	213	102,9	136	166,2	374	92,9	1.475,00
Cebada	1998	85	298	39	230	79,8	137	198,4	343	65,4	1.475,50
Cebada	1999	85,5	245	36	195	70,3	135	135,5	323,1	74	1.299,30
Maíz	1996	0,3	0,8	40	3	8,5	0,1	0,8	6,5	13	73
Maíz	1997	0,4	1,3	41	6	8,5	0,1	0,8	12,4	18,4	88,8
Maíz	1998	0,8	1,3	47,5	6	10	0,1	1,3	16,5	25	108,4
Maíz	1999	0,9	1,3	51,2	6,5	11	0,1	1	13,4	22	107,4
Patata	1996	1,1	6	4	2	5	2,6	0,4	4,3	2,7	28,1
Patata	1997	1	5,3	3,7	1,5	5	2,4	0,5	4,3	2	25,7
Patata	1998	0,6	5,4	4,1	1,7	5,6	2,5	0,5	4,2	2	26,4
Patata	1999	0,7	5,3	4,1	1,7	5,9	2,8	0,4	5	1,5	27,2
Remolacha	1996	5,9	8,8	11,4	12	8,1	5	1,5	24,9	8	84,4
Remolacha	1997	5,7	8,5	12	11,3	8	5,2	1,5	25	8	85,2
Remolacha	1998	6	8	12	10,4	8	5,1	1,4	23	8	81,9
Remolacha	1999	5,5	8	11,5	8,2	7,8	4,9	1,3	21,5	8	76,7
Girasol	1996	15	28	8,1	24	26,3	27,8	32,5	34,2	46	244,9
Girasol	1997	12,5	23,3	4,4	15,4	25	23	29,6	27,4	32	192,6
Girasol	1998	15	24,4	4	22,3	24,2	27,5	28,1	34	30,5	209,9
Girasol	1999	7,1	19	3,7	14	17,2	17	26,1	25,4	25	154,4

Fuente: Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León

Cultivo	Periodo	Avila	Burgos	León	Palencia	Salamanca	Segovia	Soria	Valladolid	Zamora	Castilla y León
Tiigo	1996	51,2	698,8	157,6	239,8	250,2	153	158,3	115,3	256,2	2.080,30
Tiigo	1997	34,3	557	145,2	168,7	160,8	90	226	74	184,8	1.640,70
Tiigo	1998	31,5	710,5	153	149,5	210	89,9	125	71,8	121	1.662,00
Tiigo	1999	67,5	829,3	200,3	315,7	245,1	171,5	341,3	159,4	223,7	2.553,60
Cebada	1996	318	729,3	138	619,6	299,2	461,4	547,9	1.082,00	369,5	4.564,50
Cebada	1997	179	836	111	548,1	180,1	380	531,7	781,4	190,7	3.737,80
Cebada	1998	196	1.166,60	132,6	736	232	455,5	674,6	1.012,30	150,4	4.756,00
Cebada	1999	231	917,4	123,6	484,3	218,6	447,5	420,1	984,5	177,6	4.004,40
Maiz	1996	2,7	11,3	382,4	38,4	89,3	0,6	8,1	90,3	127,5	750,5
Maiz	1997	6	12,2	414,9	37,7	105	0,7	13	111	178,5	879
Maiz	1998	7,6	14,3	475	51	110	0,8	12,4	158,2	187	1.016,20
Maiz	1999	7,2	8,7	460,8	39	132	0,8	10	147,4	210,9	1.016,80
Patata	1996	24,8	180	142,4	48	147,2	86	13,9	140,6	79,6	862,5
Patata	1997	27,2	159	135,6	34,8	159	88,2	13,1	158,8	60	835,7
Patata	1998	11,4	160,8	149,2	46,5	182,5	89	13,4	182,2	70	904,8
Patata	1999	33,3	167,5	146,2	59,5	227,9	112	14,3	203,6	52,4	1016,7
Remolacha	1996	354	490	540	540	429,3	300	89,7	1.329,00	480	4.639,00
Remolacha	1997	399	510	696	518,4	440	312	87,7	1.430,50	480	4.856,60
Remolacha	1998	390	480	756	540,8	472	306	82	1.470,00	520	5.016,80
Remolacha	1999	457	485	724,5	541	471	318,5	82,5	1.462,00	560	5.101,00
Girasol	1996	10,5	28,3	24	24	21,1	25	38	21,9	27,6	209
Girasol	1997	13,8	34,9	7,8	15,5	21,1	29,9	35,5	25,6	38,4	222,5
Girasol	1998	10,5	23,2	6,6	26,8	19,6	19,3	24	20,4	27,4	177,7
Girasol	1999	3,5	22,8	7	11,2	11,9	11,9	31,3	19,3	12,5	131,5

Fuente: Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León

ANEJO 4

Modelo	Variable dependiente: SUPERFICIE REMOLACHA				
	Variables independientes	Coficiente	Error típico	Estadístico t	Nivel crítico
Etapa_1	PRODUCCIÓN TRIGO	-0,013	0,006	-2,257	0,153
	PRODUCCIÓN CEBADA	0,006	0,003	2,202	0,159
	PRODUCCIÓN MAIZ	0,001	0,007	0,126	0,911
	PRODUCCIÓN PATATA	-0,023	0,008	-2,829	0,106
	PRODUCCIÓN REMOLACHA	0,007	0,002	2,903	0,101
	PRODUCCIÓN GIRASOL	0,016	0,049	0,320	0,779
	SUPERFICIE TRIGO	0,046	0,021	2,172	0,162
	SUPERFICIE PATATA	0,591	0,488	1,211	0,349
	SUPERFICIE GIRASOL	0,007	0,022	0,318	0,781
	SUPERFICIE MAÍZ	0,001	0,060	0,144	0,899
	SUPERFICIE CEBADA	-0,006	0,025	-2,544	0,126
	PRECIO TRIGO	-2,622	1,146	-2,287	0,149
	PRECIO CEBADA	2,282	1,450	1,574	0,256
	PRECIO MAIZ	0,732	0,795	0,921	0,454
	PRECIO PATATA	0,245	0,447	0,549	0,638
	PRECIO REMOLACHA	-1,606	5,295	-0,303	0,790
	PRECIO GIRASOL	-0,017	0,089	-0,187	0,869
	DIFF(PRREMOLA,1)	-2,544	3,094	-0,822	0,497
	LAGS(SREMOLA,1)	0,353	0,304	1,160	0,366
Etapa_2	SUPERFICIE PATATA	0,156	0,523	0,298	0,772
	PRECIO TRIGO	-0,019	2,301	-0,008	0,993
	PRECIO CEBADA	-2,147	2,190	-0,980	0,353
	PRECIO MAIZ	0,014	1,292	0,011	0,992
	PRECIO PATATA	-0,308	1,059	-0,290	0,778
	PRECIO REMOLACHA	9,288	5,904	1,573	0,150
	DIFF(PRREMOLA,1)	7,319	6,672	1,097	0,301
	LAGS(SREMOLA,1)	0,656	0,426	1,538	0,158

Anejo 4 (continuación)

Etapa_3	SUPERFICIE PATATA	0,270	0,367	0,735	0,477
	PRECIO CEBADA	-1,878	1,517	-1,238	0,239
	PRECIO PATATA	-0,164	0,858	-0,191	0,852
	PRECIO REMOLACHA	9,710	4,777	2,033	0,065
	DIFF(PREMOLA,1)	5,826	4,415	1,320	0,212
	LAGS(SREMOLA,1)	0,639	0,354	1,804	0,096
Etapa_4	PRECIO CEBADA	-1,865	0,964	-1,935	0,073
	PRECIO REMOLACHA	7,028	3,244	2,167	0,048
	DIFF(PREMOLA,1)	8,290	3,145	2,636	0,020
	LAGS(SREMOLA,1)	0,909	0,079	11,442	0,000
Etapa_5	DIFF(PREMOLA,1)	10,616	2,701	3,930	0,001
	LAGS(SREMOLA,1)	0,962	0,013	75,137	0,000
DIFF(PREMOLA,1): Diferencia orden 1 (precio remolacha)					
LAGS(SREMOLA,1): Retardo orden 1 (superficie remolacha)					