

La producción del plátano en Canarias y las expectativas del agricultor sobre la ayuda compensatoria

MARÍA CANDELARIA GIL FARIÑA (*)

CONCEPCIÓN GONZÁLEZ CONCEPCIÓN (**)

1. INTRODUCCIÓN

Con la entrada en vigor del Reglamento CEE 404/93 en el mercado español y la implantación de la Organización Común de Mercado (OCM) del plátano, la situación de monopolio *de facto* de la que había venido gozando Canarias desde los años 40, y que se había visto reforzada *de iure* en 1972 por la Ley de Régimen Económico y Fiscal para Canarias, prohibiendo por ley las importaciones de terceros países, cambió por completo al comenzar a llegar a nuestro país oferta foránea y comenzar a establecerse las multinacionales bananeras.

Hasta julio de 1993, el mercado español de plátanos –al estar prohibidas las importaciones y ser prácticamente inexistentes las exportaciones– presentaba una clara situación de rigidez en la oferta, por lo que los movimientos en la demanda tenían su traducción directa en los precios, que se mantenían en niveles altos con importantes diferencias estacionales.

Con la creada OCM del plátano, el mercado relevante para la producción canaria deja de ser el territorio peninsular, al amparo del cual había justificado su crecimiento extensivo en el pasado y pasa a serlo el de la Unión Europea, lo que supone para el plátano canario tener que pasar a convivir con otros de distintas procedencias. El

(*) Profesora Titular de Universidad. Departamento de Economía Aplicada. Universidad de La Laguna.

(**) Catedrática de Universidad. Departamento de Economía Aplicada. Universidad de La Laguna.

nuevo marco institucional en el que pasan a inscribirse los intercambios de plátanos y que sustituye a los regímenes comerciales nacionales –que habían conformado una composición determinada del consumo para las diversas procedencias– establece un sistema de licencias para las importaciones procedentes de terceros países (principalmente de América Latina) y mantiene el principio de preferencia comunitaria, que lo extiende *de facto* a los abastecedores tradicionales de África, Caribe y Pacífico (ACP).

A partir de este momento, con la eliminación de las barreras a la distribución y venta en el interior de la Unión Europea, se acentúa la primacía de las importaciones latinoamericanas. Estas resultan más competitivas al disponer de una orografía adecuada para el cultivo en grandes explotaciones, disponer de una estructura económica y social que conduce a costes salariales muy bajos, no estar limitada su producción en cuanto a recursos hídricos y cuya comercialización se lleva a cabo por empresas multinacionales que han internalizado parte de la ventaja comparativa de estas zonas (Ledezma, 1995).

Este mayor nivel de competencia existente en la producción platanera ha permitido reducir los precios, estabilizándolos en un nivel menor que antes. Este hecho, unido al proceso de capitalización creciente de las plantaciones más productivas, la modernización de los sistemas de riego que intensifican el uso de sistemas ahorradores de recursos hídricos, la introducción de invernaderos, las mejoras en el empaquetado, la mayor eficiencia en el transporte y comercialización y el proceso –aún discutido– de reconversión varietal desde la pequeña enana –tradicionalmente producida en Canarias– a la gran enana –producida a escala internacional– son los factores que explican la bonanza del sector platanero a partir del año 1993 y hasta principios de esta década.

Ahora bien, si el mayor nivel de competencia existente ha permitido reducir los precios a partir del 93, también ha supuesto una merma considerable de los ingresos de los productores canarios, que han logrado seguir garantizando su nivel de renta gracias a la Ayuda Compensatoria: un mecanismo arbitrado por la Unión Europea para compensar la pérdida de renta de los agricultores, que se calcula sobre la base de los precios medios registrados anualmente en el mercado y que se reparte de manera lineal entre todos los productores comunitarios.

De hecho, desde marzo del 2000 asistimos a descensos sin precedentes en el precio del plátano, que a modo de ejemplo experimentó una caída del 63,04 por ciento en el primer semestre de dicho año

con respecto al mismo período del año anterior. Este descenso en los precios parece no estar tanto provocado por la competencia de las multinacionales bananeras, sino más bien por la oferta de fruta de temporada en el mercado peninsular a precios de saldo y la aparición en las islas de una agricultura especulativa, que aprovecha el marco de subvenciones creado para desarrollar plantaciones de carácter cuasi-industrial, poco exigentes en mano de obra y bajo plástico, contraviniendo con ello la filosofía de las ayudas al plátano como un cultivo «social». Esta situación está originando pérdidas cuantiosas a los agricultores canarios, lo cual pone en una delicada situación el sostenimiento a medio plazo de este cultivo, cuya supervivencia depende más que nunca del mantenimiento de subvenciones por compensación de pérdida de renta.

Aun así, la PAC no garantiza el mantenimiento de tales subvenciones, por lo que en este momento se están tratando de estudiar posibles vías alternativas para el reparto de la ayuda atendiendo no sólo a criterios estrictamente económicos, sino más bien ligados a la consideración del plátano como cultivo «social» y a su papel en la conservación del entorno paisajístico de Canarias.

En este contexto crucial para la desaparición o pervivencia del cultivo del plátano en Canarias, nos planteamos llevar a cabo la modelización de la evolución, en las últimas décadas, de la producción platanera y de los ingresos unitarios percibidos por los agricultores en este sector, así como analizar la influencia de la ayuda compensatoria en las decisiones de producción, planteando distintos esquemas de comportamiento para las expectativas futuras de ayuda en distintos escenarios, que puedan ayudar a vislumbrar el futuro de este cultivo.

La metodología empleada para ello se basa en la teoría de la representación racional de series, en particular en una técnica relevante en el ámbito del Análisis Numérico, la aproximación de Padé (AP) (Baker y Graves-Morris, 1996; Berlinet y Francq, 1994) y en su aplicación al ámbito del análisis y modelización de series temporales (Beguin *et al*, 1980; Berlinet y Francq, 1994; Lii, 1985).

Esta técnica y sus propiedades han contribuido y estimulado significativamente el estudio de la relación dinámica entre variables en el contexto de modelos ARMA univariantes y multivariantes, permitiendo la caracterización de métodos de identificación –sencillos en el ámbito computacional– para abordar la especificación del componente determinista en ciertos modelos de series temporales (Gil y González, 1997). A la vez, se justifica su utilización como estimaciones iniciales que resultan consistentes y fiables

para la estimación de un modelo definitivo por métodos iterativos más eficientes (Lii, 1985).

El tipo de formulación elegido en nuestro trabajo para estudiar la evolución del sector platanero es el modelo de Función de Transferencia (FT) (Box y Jenkins, 1976). La especificación de este tipo de formulación –de uso ya habitual en la modelización input-output de sistemas estocásticos dinámicos por medio de expresiones racionales polinómicas– la abordamos haciendo uso del denominado método de la tabla C (Baker y Graves-Morris, 1996), basado en la AP y a partir de cuyas propiedades se obtiene el denominado método corner (Beguin, Gourieroux y Monfort, 1980; Liu y Hanssens, 1982), ampliamente utilizado en la econometría. No obstante, también resultaría posible abordar la especificación de esta formulación haciendo uso de otros métodos, relacionados con la AP, como es el caso del ε -algoritmo (González, Cano y Gil, 1995).

La alternativa elegida resulta idónea desde el punto de vista de una modelización causal que sólo incorpora la información muestral disponible para las variables que intervienen en una relación dinámica dada. Sin embargo, dicho estudio podría llevarse a cabo desde una perspectiva más general, acorde con la realidad existente, si se incorpora el papel de las expectativas, en nuestro caso *ex ante* (también podrían ser *ex post*) sobre alguna de las variables explicativas del modelo, en nuestro caso, la ayuda compensatoria.

La articulación, pues, de los instrumentos básicos del análisis de series temporales con el establecimiento de modelos no causales –que incorporan precisamente estas expectativas– nos va a permitir abordar el estudio de la relación dinámica a través de modelos racionales de series temporales desde un contexto más general, a la vez que superar las limitaciones que, con frecuencia, en términos predictivos, ofrecen las formulaciones causales tradicionales.

En nuestro trabajo abordamos la especificación de un modelo FT con expectativas haciendo uso del método Toeplitz o de la tabla T. Este método está basado en la generalización de la AP al estudio de series formales de Laurent (Bultheel, 1987) y sus propiedades caracterizan la generalización del método corner clásico. Cabe resaltar que la especificación del modelo formulado sería también posible haciendo uso de otros métodos alternativos, como es el caso del ε -algoritmo generalizado (Gil y González, 1997).

Llegado este punto, es importante también hacer hincapié en que la metodología elegida en este trabajo no es estrictamente empírica, si bien la estimación de los parámetros sí se hace por esta vía.

El modelo que en este trabajo se propone proviene de la aplicación de resultados de la aproximación racional teórica al ámbito de las series temporales.

Una vez realizadas estas consideraciones, el trabajo que presentamos se estructura a partir de aquí como sigue: en el siguiente apartado se comentan las características generales de los datos utilizados. A continuación, partiendo de la AP clásica, se ilustran los resultados obtenidos con el programa SCA (Sca Statistical System) para un modelo FT causal, analizando la influencia de la ayuda compensatoria en el modelo. Seguidamente, ilustramos en el marco de una formulación no causal del modelo FT las implicaciones para la producción de diferentes esquemas de comportamiento para las expectativas de la ayuda compensatoria.

Finalizamos el trabajo con las conclusiones más relevantes y algunas reflexiones sobre el futuro del sector platanero en Canarias, recogiendo asimismo la bibliografía utilizada.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS

Se dispone de datos anuales referidos al período 1938-1997 para la producción de plátanos e ingresos percibidos por los agricultores en Canarias. Estos datos han sido tomados del Boletín Mensual de Estadística Agraria y del Servicio de Estadística y Estudios de la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de esta Comunidad. No obstante, con el fin de conseguir un número de observaciones razonable que permita utilizar la metodología indicada, se efectuó una interpolación lineal de datos, lo que nos permitió trabajar con series de 119 datos (1).

Por lo que se refiere a la serie de precios percibidos por los agricultores, en el trabajo consideramos, a partir del año 1993, los ingresos parciales debidos al precio de mercado y también los ingresos totales, esto es, el anterior junto con la ayuda compensatoria.

Para la serie de precios conjunta, observamos que el alza creciente de los precios a partir de 1938 hasta 1993 es el reflejo de la situación de rigidez de oferta que se vivió en el mercado. Los precios en otoño eran muy altos por la casi inexistencia de otra fruta fresca en el mercado, pero en verano el exceso de esta fruta fresca provocaba el descenso en el precio del plátano. Las diferencias estacionales eran muy

(1) Ver, por ejemplo, Press y Rybicki (1992). La interpolación es habitual no sólo para llevar a cabo la modelización de series de datos de un tamaño razonable, sino para completar series de datos irregulares.

importantes, por lo que las medias de precios calculadas para este período son menos significativas que para los años posteriores.

Con la implantación de la OCM del plátano y la entrada de oferta foránea, las diferencias estacionales resultan cada vez menores y los precios son cada vez más estables, manteniéndose en niveles mucho más bajos que antes (Nuez, 1998).

Por lo que respecta a la producción platanera, el crecimiento extensivo en el pasado de este cultivo al amparo de la reserva del mercado peninsular propició en su momento la suficiente rentabilidad como para competir con otros usos posibles del suelo. Sin embargo, esta tendencia al crecimiento revierte en la década de los ochenta al reducirse tanto la superficie cultivada como la producción total. El elevado coste del agua junto a la competencia espacial de otras actividades por el uso del suelo ha llevado al abandono de las fincas marginales, menos rentables. Este retroceso en la superficie cultivada se cierra en 1993 con la llegada de las ayudas europeas.

A pesar de la implantación de la OCM del plátano, parece que no ha existido una anticipación por parte de los productores y empresarios de cara a conquistar nuevos mercados ante la pérdida de parte del mercado peninsular. La evolución decreciente en la primera parte de la década de los 90, hasta llegar a situarse por debajo de las 400.000 toneladas, cambia de signo a partir de 1997, superando ya en 1998 el tope máximo de las 420.000 toneladas que establece la Unión Europea para recibir ayudas.

3. RELACIÓN PRODUCCIÓN-INGRESO. METODOLOGÍA CLÁSICA

Mostramos en este apartado un modelo que relaciona «Producción (P_t)» e «Ingresos percibidos por los agricultores (en pesetas constantes del 96) (I_t)» bajo la suposición de que la producción se planifica en función de los ingresos percibidos en periodos anteriores.

La modelización de las variables se realiza tomando las series en logaritmos neperianos (\ln) y en primeras diferencias para conseguir una varianza más homogénea de los datos y garantizar la estacionariedad de las series.

Por su parte, el análisis estadístico de las series permite confirmar la validez de una representación causal unidireccional del precio hacia la producción.

Veremos que si bien, en términos teóricos, el modelo es bastante aceptable en cuanto a ajuste se refiere, las predicciones que ofrece no son realistas, lo cual es representativo del hecho de que el agri-

cultor produce teniendo en cuenta el pasado histórico de sus ingresos pero también bajo otras condiciones, entre las cuales una variable relevante son sus expectativas futuras de ingreso en un horizonte temporal máximo de una década.

Denotamos $y_t = (1-B) \ln P_t$ y $x_t = (1-B) \ln I_t$ y consideramos el modelo clásico:

$$y_t = v(B)x_t + N_t; v(B) = \sum_0^{\infty} v_i B^i; N_t = \frac{\theta_q(B)\vartheta_Q(B^s)}{\Theta_p(B)\Phi_p(B^s)} a_t$$

por lo que suponemos una relación de causalidad dinámica unidireccional $x_t \rightarrow y_t$ y la presencia de una perturbación independiente de x_t representada por N_t . B es el operador retardo, es decir, $B^i(x_t) = x_{t-i}$, $v(B)$ es la función de respuesta al impulso (FRI) del sistema para x_t y los coeficientes $v_0, v_1 \dots$ representan los pesos de cada retardo de la variable exógena. El término N_t con $a_t \sim N(0, \sigma^2)$ se describe en general por un proceso ARMA $(p,q) \times (P,Q)_s$, mediante los polinomios $\theta_q(B)$, $\vartheta_Q(B^s)$, $\Theta_p(B)$ y $\Phi_p(B^s)$.

Una representación racional de orden finito para $v(B)$ basada en la muestra de datos disponibles podría buscarse sobre la base de la Teoría de los modelos de Función de Transferencia (Aznar y Trivez, 1993) a partir del método corner.

La caracterización tabular (Liu y Hanssens, 1982; Tsay, 1985) que este método proporciona para un modelo racional $\frac{w_s(B)}{\delta_r(B)} B^b$ de órdenes (s,b,r) es la siguiente:

Tabla C

f	g	1	2	...	r	r+1	...	M'
0		0	0	...	0	0	...	0
1		0	0	...	0	0	...	0
...	
b-1		0	0	...	0	0	...	0
b		$\Delta(b,1)$	$\Delta(b,2)$	...	$\Delta(b,r)$	$\Delta(b,r+1)$	...	$\Delta(b,M')$
b+1		$\Delta(b+1,1)$	$\Delta(b+1,2)$	...	$\Delta(b+1,r)$	$\Delta(b+1,r+1)$	...	$\Delta(b+1,M')$
...	
s+b+1		$\Delta(s+b+1,1)$	$\Delta(s+b+1,2)$	...	$\Delta(s+b+1,r)$	0	...	0
...	
M		$\Delta(M,1)$	$\Delta(M,2)$	...	$\Delta(M,r)$	0	...	0

donde $\Delta(f,g)$ es el determinante de la matriz de Hankel $D(f,g) \equiv (d_{ij})$ de dimensión $g \times g$, $f \geq 0$, $g \geq 1$ tal que $d_{ij} = \eta_{f+i-j}$ siendo $\eta \equiv (\eta_i)_{i \in \mathbb{N}}$ la sucesión de pesos relativos de los valores de los retardos respecto a x_t sobre el máximo valor, esto es $\eta_i = \frac{v_i}{\max |v_i|}$, una vez que la estructura

de retardos se aproxima a través de un número finito de términos:

$$v(B) \approx \sum_{i=0}^m v_i x_{t-i} \quad (m > 0)$$

La estimación de los pesos v_i que intervienen en la formulación inicial se lleva a cabo de forma empírica vía SCA a través de MCO, suponiendo que N_t es ruido blanco. A continuación, se identifica el modelo ARMA apropiado para N_t a partir de los residuos estimados y posteriormente se reestiman los pesos con esta nueva especificación para el ruido.

Según se deduce de la tabla C, la FRI $v(B)$ tendrá una representación racional de la forma:

$$\frac{w_s(B)}{\delta_r(B)} B^b$$

donde $w_s(B)$ y $\delta_r(B)$ son polinomios de grados s y r respectivamente. Los órdenes (s,b,r) coinciden con los del AP de máximo grado:

$$\left[\frac{b+s}{r} \right]_v$$

a la serie $v(B) = \sum_{j=0}^{\infty} v_j B^j$.

La parte en el proceso de obtención del modelo relativa a la identificación de los órdenes de los polinomios de retardo es la que corresponde a la modelización teórica. La estimación de los parámetros que intervienen en la formulación especificada se lleva a cabo a través del método de máxima verosimilitud implementado en el SCA (Liu *et al*, 1986).

Para ilustrar las limitaciones del modelo clásico hemos estudiado dos escenarios que permiten contrastar la sensibilidad de los agricultores frente a la subvención por compensación de pérdida de renta (ayuda compensatoria).

MODELO CLÁSICO-ESCENARIO 1: x_t representa la transformación antes mencionada ($x_t = (1-B) \ln I_t$) siendo I_t el ingreso percibido por el agricultor debido únicamente al precio de mercado.

El ajuste de la producción y_t , que representa la transformación, $y_t=(1-B)lnP_t$, se realiza tomando los datos anteriores a 1993. Los datos posteriores se utilizan para elaborar las predicciones. De esta manera, podemos valorar la evolución de la producción sin la influencia de la ayuda compensatoria que percibe el agricultor.

En este caso, la Tabla C que se obtiene es la siguiente:

Cuadro 1

	1	2	3	4	5	6	7
0	-.89	.80	-.71	.63	-.56	.50	-.45
1	-.05	-.32	-.02	.82	-.05	-.32	-.08
2	-.36	.13	-.37	1.05	-.47	.20	-.52
3	-.06	.37	-.09	1.14	-.24	.63	-.27
4	1.00	1.00	1.11	1.22	1.41	1.66	2.42
5	.01	-.29	-.10	-.06	.21	-1.03	-.31
6	.29	.09	-.01	.02	-.01	.67	.40
7	-.09	-.03	.02	-.01	-.07	-.45	.01

lo que sugiere, conjuntamente con el estudio del término de ruido, un modelo de la forma:

$$y_t = (w_0+w_1B+w_2B^2+w_3B^3+w_4B^4) x_t+(1+\theta_1B+\theta_2B^2)a_t$$

No obstante, en la estimación de los parámetros se observa que w_0 , w_1 , w_2 , w_3 y θ_2 no son significativos, por lo que el modelo final elegido en el caso clásico para este escenario ha sido:

$$y_t = 0.1707_{(5.39)} B^4 x_t+(1+0.9318_{(27.78)}B)a_t \quad (1)$$

MODELO CLÁSICO-ESCENARIO 2: x_t representa la transformación antes mencionada del ingreso total del agricultor, es decir, incluyendo ahora el precio de mercado más la ayuda compensatoria. De manera análoga al escenario 1, se ajusta el modelo para y_t con los datos anteriores a 1993. Los datos posteriores a esta fecha se utilizan para elaborar las predicciones.

En este caso, la Tabla C que se obtiene es la siguiente (cuadro 2), por lo que el modelo tendría la misma estructura que en el caso anterior, y finalmente elegimos:

$$y_t = 0.1658_{(4.98)} B^4 x_t+(1+0.9285_{(-24.46)}B)a_t \quad (2)$$

Cuadro 2

	1	2	3	4	5	6	7
0	-.83	.68	-.56	.46	-.38	.32	-.26
1	-.16	-.36	.03	.71	-.19	-.39	.10
2	-.46	.19	-.45	1.10	-.82	.54	-.95
3	-.13	.48	-.29	1.17	-.41	1.26	-.90
4	1.00	1.00	1.06	1.15	1.60	2.26	3.77
5	-.01	-.14	.04	-.33	.06	-.75	-.23
6	.14	.02	-.04	.09	-.15	.26	.09
7	.04	-.04	.00	-.01	-.01	-.10	-.04

Podría decirse, a partir de la gráfica de estos modelos, que se presentan al final del apartado 4 en el gráfico 2, que la producción prevista en ambos escenarios es bastante análoga y lejana de la realidad. Se observa que el modelo clásico es adecuado desde el punto de vista del ajuste a los datos disponibles. Sin embargo, sus predicciones no recogen en ninguno de los dos escenarios considerados los datos reales de la producción a partir de 1993, aun cuando en el escenario 2 la variable ingreso que se utilizó para elaborar las predicciones incluía la ayuda compensatoria. Es por esta razón por la que consideramos conveniente modificar el modelo para mejorar sus predicciones.

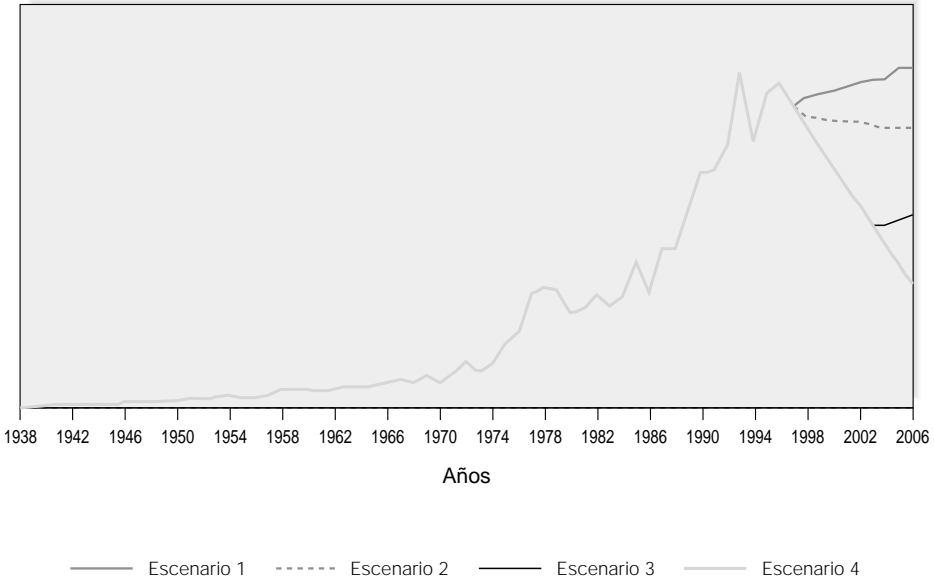
La alternativa que para ello se propone consiste en introducir las expectativas del agricultor en cuanto a ingresos se refiere en la variable que se toma para el ajuste. De esta manera se consigue que el modelo siga siendo válido en términos de su capacidad de ajuste a la información disponible, pero mejor en las predicciones que ofrece.

4. MODELOS DE PRODUCCIÓN CON EXPECTATIVAS SOBRE EL INGRESO

Hacemos, en principio, cuatro suposiciones teóricas como diferentes posibilidades, no todas igualmente realistas, a partir de la implantación de la ayuda compensatoria en 1993. No obstante, optamos por presentar las cuatro, ya que contribuye a conocer mejor el grado de sensibilidad del modelo frente a un cambio en las expectativas del agricultor en cuanto a sus posibles ingresos futuros y cómo la producción se ve afectada *a priori* debido a estas expectativas. En todos ellos x_t representa la variable transformada de los ingresos de los agricultores, siguiendo las tendencias que se ilustran en el siguiente gráfico:

Gráfico 1

Expectativas sobre Ingreso Total



Se observa que las cuatro series coinciden hasta 1997, período en el que, o bien no existía la ayuda compensatoria (hasta 1992), o bien disponíamos de los datos reales de la misma.

Identificaremos un **modelo de Función de Transferencia con Expectativas** de acuerdo con la siguiente formulación:

$$y_t = v(B)x_t + N_t; v(B) = \sum_{i=-\infty}^{\infty} v_i B^i x_t; N_t = \frac{\theta_q(B)\vartheta_Q(B^s)}{\Theta_p(B)\Phi_p(B^s)} a_t$$

en la que la notación es análoga a la utilizada en el caso clásico, pero donde ahora:

$$v(B) = \sum_{i=-\infty}^{\infty} v_i B^i$$

representa la Función de Respuesta al Impulso, esto es, la serie completa de pesos evaluados en Z para recoger los datos $x_{t-i} = x_{t-i}^*$, $i \geq 0$ y las expectativas $x_{t-i} = x_{t-i}^{**}$, $i < 0$. De nuevo suponemos la relación dinámica causal $x_t \rightarrow y_t(x_t^*, x_t^{**} \rightarrow y_t)$. Los valores estimados de x_t representados por x_t^{**} se generan siguiendo o no la misma distribución de x_t^* para recoger de forma numérica las expectativas del agricultor en cada caso.

Para nuestro propósito, partimos del caso particular:

$$y_t = v(B)x_t + N_t; v(B) = \sum_{i=-12}^{12} v_i B^i x_t; N_t = (1 + \theta_1 B + \theta_2 B^2) a_t$$

Una representación racional de orden finito para $v(B)$ podría buscarse sobre la base de los modelos de Función de Transferencia con Expectativas (Gil y González, 1997) a partir del método de la tabla T como generalización del método corner.

La caracterización en forma tabular que este método proporciona para un modelo racional de órdenes (p,s,d,r,a,b) es la siguiente:

$$\frac{W_{p+a,s+b}(L)}{\delta_{-d,r}(L)}$$

Tabla T

f	g	1	...	d	d+1	...	r	r+1	...	M
M''	
...		x	0	0	0	0	0	...
p+a-1		Tp+a-1,0	x	Tp+a-1,d-1	0	0	0	0	0	...
p+a		Tp+a,0	x	Tp+a,d-1	Tp+a,d	x	x	x	x	...
...	
a		Ta,0	x	x	x	x	x	x	x	...
...		0	0	0	0	0	0	0	0	...
...		0	0	0	0	0	0	0	0	...
b		Tb,0	x	x	x	x	x	x	x	...
...	
s+b		Ts+b,r-1	Ts+b,r	x	...
s+b+1		Ts+b+1,r-1	0	0	0
...		x	0	0	0
M'	

donde $T_{f,g-1}$ representa el determinante de la matriz de Toeplitz $T_{f,g-1} \equiv (t_{ij})$ de dimensión $g \times g$ tal que $t_{ij} = \eta_{f+i,j}$, siendo ahora $\eta \equiv (\eta_i)_{i \in Z}$ la sucesión de pesos relativos respecto a x_t de los valores de retardos y adelantos una vez que se aproximan dichas estructuras a través de un número finito de términos, esto es:

$$v(B) \approx \sum_{i=m}^n v_i x_{t-i} \quad (m < 0, n > 0)$$

Según esta tabla, la FRI $v(B)$, que aproxima las dos direcciones en el tiempo, tendrá una representación racional de la forma:

$$\frac{W_{p+a,s+b}(B)}{\delta_{-d,r}(B)}$$

donde $W_{p+a,s+b}(B)$ y $\delta_{-d,r}(B)$ son polinomios de Laurent de grados $(p+a,s+b)$ y $(-d,r)$ en B . La posibilidad, en este caso, de un adelanto o retraso en la respuesta de y_t ante variaciones en x_t viene recogida en la especificación de $W_{p+a,s+b}(B)$, esto es:

$$W_{p+a,s+b}(B) = w_{p+a}B^{p+a} + w_{p+a+1}B^{p+a+1} + \dots + w_aB^a + w_bB^b + \dots + w_{s+b}B^{s+b} \quad (p,s \in \mathbb{Z})$$

con $a < 0$ y $b \geq 0$. Además,

$$\delta_{-d,r}(B) = \delta_{-d}B^{-d} + \delta_{-d+1}B^{-d+1} + \dots + \delta_{r-1}B^{r-1} + \delta_rB^r \quad (d,r \in \mathbb{N})$$

Los órdenes de esta representación racional para $v(B)$ coinciden con los del AP:

$$\left[\begin{array}{c} (p+a,s+b) \\ (-d,r) \end{array} \right]_v$$

de máximo grado a la serie:

$$v(B) = \sum_{-\infty}^{\infty} v_i B^i$$

En particular, el modelo FT con expectativas puede reescribirse como:

$$y_t = \frac{W_{p+a,s+b}(B)}{\delta_{-d,r}(B)} x_t + N_t \equiv \frac{W_{p+a,d,s+b+d}(B)}{\delta_{0,r+d}(B)} x_t + N_t$$

La estimación, tanto de los pesos como de los parámetros del modelo FT se lleva a cabo utilizando los mismos algoritmos que en el caso clásico.

Vamos a considerar cuatro escenarios que tienen en común los datos x_{t-i}^* (datos transformados de I_t hasta 1992) y que difieren en la generación de la variable x_{t-i}^{**} , que recoge las expectativas a partir de 1997. Obsérvese que en este modelo con expectativas el ajuste de la variable y_t se realiza hasta 1992, si bien se estima incluyendo valores posteriores de x_t .

MODELO CON EXPECTATIVAS-ESCENARIO 1: El agricultor supone que sus ingresos se mantendrán la próxima década.

Generación de la variable $x_{t_i}^{}$:** Suponemos que la ayuda compensatoria se mantiene en torno a la media A correspondiente al periodo 93-97 ($A+N(0,1)$) y que el precio de mercado sigue la tendencia dada por la recta $-29.28+1.9x$. La estructura de la Tabla T es la siguiente:

Cuadro 3

	1	2	3	4	5	6
-10	.33	.10	-.16	.25	.56	1.05
-9	.04	-.22	.04	-.33	-.23	.93
-8	.65	.43	.44	.46	.63	.96
-7	-.07	.49	-.01	.22	.16	.00
-6	-.74	.56	-.24	.11	.04	-.14
-5	.06	.27	.19	.10	.10	.12
-4	.36	.11	-.03	-.09	-.05	.02
-3	.29	.09	.06	.06	.04	.01
-2	-.02	-.07	.06	-.01	-.01	.01
-1	.26	.07	.04	.02	.01	.00
0	.32	.06	.01	.00	.00	.00
1	.15	.03	-.01	.00	.00	.00
2	-.02	.03	.00	.00	.00	.00
3	-.17	.02	.01	.01	.00	.00
4	-.31	.09	-.02	.01	.01	.00
5	-.02	.17	-.07	.05	-.02	.00
6	.55	.29	.16	.07	.03	.01
7	-.16	.00	-.08	.00	-.02	.04
8	.05	-.04	.04	-.02	.01	*****
9	-.27	.06	-.01	.05	*****	*****
10	.22	-.05	-.09	*****	*****	*****

por lo que un patrón de órdenes para el modelo es $(-8,-5)/(-1,2)$ o equivalentemente $(-7,-4)/(0,3)$, lo que muestra la influencia sobre la producción en t de las expectativas del agricultor en un horizonte temporal de 7 años. El modelo que resulta es:

$$y_t = \frac{w_0 + w_1B + w_2B^2 + w_3B^3}{1 - \delta_1B - \delta_2B^2 - \delta_3B^3} B^{-7} x_t + (1 + \theta_1B + \theta_2B^2) a_t$$

Una vez hecha la estimación de los parámetros se obtiene la siguiente representación parsimoniosa:

$$y_t = (0.2001_{(4.07)} + 0.1296_{(2.69)} B) B^{-7} x_t + (1 + 0.8776_{(11.32)} B - 0.1153_{(1.48)} B^2) a_t \quad (3)$$

MODELO CON EXPECTATIVAS-ESCENARIO 2: El agricultor supone que la ayuda compensatoria no va a considerar la subida anual del IPC en un intento de reducir los gastos por parte de la Unión Europea, por lo que sus ingresos van a descender paulatinamente.

*Generación de la variable x_{t+i}^{**} : Los precios de mercado siguen la tendencia anterior y la ayuda compensatoria sigue la línea 85.82-3 $x+N(0,1)$.*

En este caso la Tabla T viene dada por:

Cuadro 4

	1	2	3	4	5	6
-10	.37	.13	-.18	.27	.63	1.30
-9	.05	-.25	.03	-.39	-.23	1.24
-8	.69	.47	.52	.58	.85	1.33
-7	-.07	.54	-.01	.28	.22	.03
-6	-.77	.60	-.29	.14	.05	-.19
-5	.09	.26	.22	.12	.13	.16
-4	.33	.08	-.05	-.10	-.05	.03
-3	.30	.09	.05	.06	.04	.02
-2	.00	-.08	.05	-.01	-.01	.01
-1	.26	.07	.04	.02	.01	.00
0	.32	.06	.01	.00	.00	.00
1	.16	.03	.00	.00	.00	.00
2	-.02	.03	.00	.00	.00	.00
3	-.16	.02	.01	.01	.00	.00
4	-.32	.10	-.02	.01	.01	.00
5	-.01	.18	-.07	.05	-.02	.00
6	.55	.30	.16	.07	.03	.01
7	-.17	-.01	-.07	.00	-.02	.05
8	.08	-.04	.03	-.02	.01	*****
9	-.27	.06	.00	.04	*****	*****
10	.23	-.05	-.08	*****	*****	*****

Un patrón posible de modelo deducido a partir de este cuadro –teniendo en cuenta el estudio del término de perturbación– es, en principio, el mismo que en el Escenario 1. Por eliminación de parámetros no significativos optamos por la siguiente formulación:

$$y_t = \frac{0.1661_{(3.00)}}{1 - 0.5417_{(3.62)}B^2} B^{-7} x_t + (1 + 0.7589_{(8.81)}B - 0.2469_{(2.89)}B^2)a_t \quad (4)$$

MODELO CON EXPECTATIVAS-ESCENARIO 3: El agricultor supone que se avecina una época de crisis pero que los ingresos se recuperan más tarde volviendo a niveles aceptables.

Generación de la variable x_{tT}^{} :** *Los precios de mercado se repiten como en los escenarios anteriores mientras que la ayuda compensatoria desciende bruscamente siguiendo la línea 114.18-14.18 $x+N(0,1)$.*

Para este caso, la estructura de la tabla T es semejante a la anterior y el modelo final elegido sería:

$$y_t = \frac{0.1645_{(3.06)}}{1 - 0.5543_{(3.86)}B^2} B^{-7} x_t + (1 + 0.7342_{(8.94)}B - 0.2770_{(3.41)}B^2)a_t \quad (5)$$

MODELO CON EXPECTATIVAS-ESCENARIO 4: El agricultor supone que se avecina una crisis en la que los ingresos se sitúan por debajo de un umbral permitido y no vislumbra el final de dicha crisis.

Generación de la variable x_{tT}^{} :** *El Ingreso Total sigue la tendencia dada por la recta 185.69-12.02 $x + N(0,1)$.*

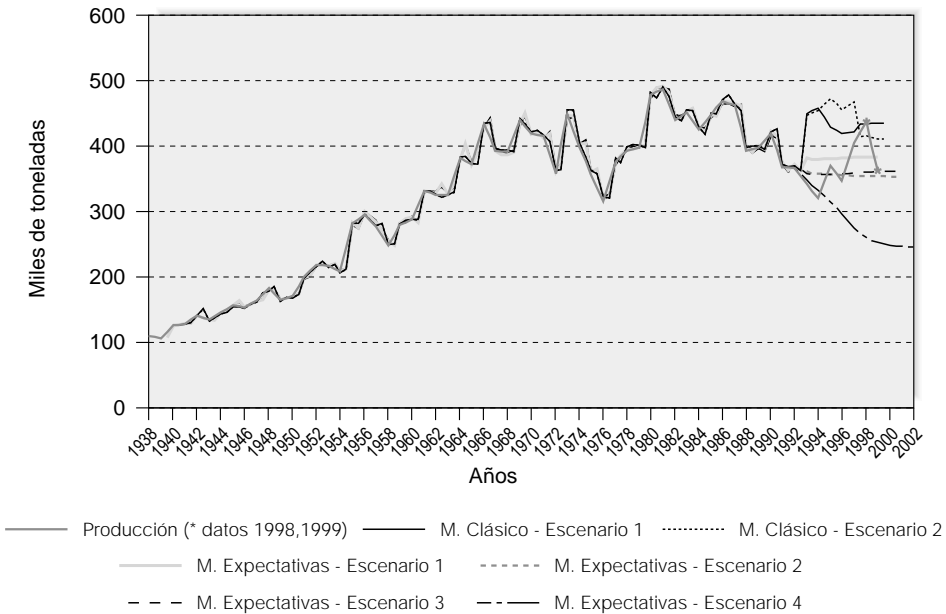
Para este caso, la estructura de la tabla T se conserva y el modelo final elegido sería:

$$y_t = \frac{0.1649_{(3.03)}}{1 - 0.5480_{(3.60)}B^2} B^{-7} x_t + (1 + 0.7959_{(10.29)}B - 0.2129_{(2.82)}B^2)a_t \quad (6)$$

En el siguiente gráfico se presentan los seis modelos que hemos descrito en este trabajo. La visualización conjunta de los mismos facilita la interpretación comparativa entre todos ellos. Se observa que todos consiguen el mismo nivel de ajuste pero las predicciones son completamente diferentes, siendo sensiblemente mejores las ofrecidas por los modelos con expectativas. El escenario 4 indica, precisamente, que la subsistencia del sector sin la ayuda compensatoria estaría en peligro y que, de hecho, el agricultor no llega aún a asumir esa realidad tan pesimista.

Gráfico 2

Datos y modelos. Gráfico comparativo



5. CONCLUSIONES

La problemática de la producción del plátano en Canarias es un tema de vigente actualidad. Es el sector agrícola fundamental en la economía insular y, además, tiene mucha importancia desde el punto de vista ecológico. Por eso es un tema que preocupa a todos y no sólo a los agricultores y políticos.

En los modelos que presentamos intentamos recoger la importancia de la ayuda compensatoria como expectativa del agricultor. De los cuatro escenarios que presentamos en el apartado 4, dada la política europea respecto a la ayuda compensatoria, el 3 es quizá el menos realista, pero pone de manifiesto desde el punto de vista numérico lo optimista que es el agricultor que estaría dispuesto a pasar una fuerte etapa de crisis si tiene expectativas de recuperación posterior.

El caso 1, el más deseable de los cuatro, supone un mantenimiento de la producción a la baja, lo cual puede ser bueno para la economía canaria, ya que se ha observado en los últimos años una sobreproducción platanera, debida precisamente a la política lineal de la ayuda compensatoria.

En resumen, presentamos una metodología capaz de recoger el efecto de las expectativas de ingreso futuro sobre la producción actual.

A deducir del caso 4, podría decirse que el mantenimiento de la ayuda es vital para la subsistencia del sector. Al eliminarse, la mitad de la producción desaparecería a corto plazo. Un tema interesante y que se estudia ya desde la Unión Europea consiste en analizar vías alternativas para el reparto de la ayuda. Entre estas vías se contempla el posible reparto según la pérdida de rentas y no de manera lineal como sucede en la actualidad. Con ello se trataría además de evitar situaciones en las que las entidades exportadoras reclaman a los productores importes incluso negativos una vez descontados los fletes, el embalaje y el transporte.

También la ayuda a la producción, distinguiendo categoría y especie de plátano (tradicional o nuevas especies), y la ayuda por antigüedad de las fincas productoras se vislumbran como alternativas a estudiar. En toda esta discusión cobra cada vez mayor importancia la filosofía para el mantenimiento de las ayudas europeas al plátano como cultivo «social» del que dependen económicamente numerosas familias y que resulta fundamental para fijar población en áreas rurales, mantener un paisaje (tradicionalmente verde en el Norte de las Islas) que en sí mismo supone un potencial para el turismo y que frena la erosión y los procesos de urbanización sobre el suelo agrícola.

En este sentido cobra fuerza la idea de una agricultura biológica en respuesta a la mayor consideración social de los valores naturales y medioambientales para encontrar nuevos nichos de mercado.

También se plantea como necesaria para el futuro del sector la apertura a otros mercados diferentes al peninsular dentro de la Unión Europea, reforzando la demanda de manera continuada y no circunstancial, a través de la publicidad y promoción directa en lugares y épocas donde hay bajo consumo de plátano.

La búsqueda de nuevos huecos de mercado a través de estrategias de diferenciación del producto que pasan por un cambio varietal, orientando la producción hacia la pequeña enana, por la que la preferencia del consumidor parece ser clara y la industrialización del producto bajo tratamiento tecnológico se apuntan también como medidas adicionales para la supervivencia del sector y la consolidación de este cultivo a largo plazo.

En todo este proceso un elemento clave es la clase empresarial ligada a la producción y comercialización del plátano. En este sentido se hace vital reducir el grado de atomización de los productores y de descoordinación de sus estrategias y unificar marcas y criterios de calidad para afrontar una comercialización conjunta del cultivo.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al profesor de nuestra Facultad, Juan S. Nuez, toda la información que nos ha facilitado sobre el tema platanero. También a los agricultores Francisco y José Dávila por habernos permitido consultar los datos que han conservado respecto a sus fincas de plátanos en el norte de Tenerife, gracias a los cuales contrastamos en alguna medida los datos oficiales disponibles y obtuvimos criterios para completar datos perdidos en las series.

Agradecemos también las sugerencias, correcciones y observaciones realizadas por los evaluadores del trabajo, que sin duda han contribuido a una versión mejorada del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- AZNAR, A. y TRIVEZ, F.J. (1993): *Métodos de predicción en Economía. Vol. 2. Análisis de Series Temporales*. Editorial Aries, Barcelona.
- BAKER, G. A. y GRAVES-MORRIS, P. (1996): *Padé approximants. Encyclopedia of Mathematics and its Applications*. Cambridge University Press, 2nd Edition.
- BEGUIN, J.; GOURIEROUX, M. y MONFORT, A. (1980): «Identification of a Mixed Autoregressive-Moving Average Process: The Corner Method». En O.D. Anderson (ed.). *Time Series. North Holland*. pp. 423-436.
- BERLINET, A. y FRANCO, C. (1994): «Identification of a Univariate ARMA Model». *Computational Statistics*: pp. 117-133.
- BOLETÍN MENSUAL DE ESTADÍSTICA AGRARIA. Editado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- BOX, G. E. P. y JENKINS, G. M. (1976): *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Revised Edition. Holden Day. San Francisco.
- BULTHEEL, A. (1987): *Laurent Series and their Padé Approximations*. Birkhäuser, Basel/Boston.
- GIL, M. C. y GONZÁLEZ-CONCEPCIÓN, C. (1997): «Modelización Racional de series temporales no causales: algunas propuestas de caracterización dinámica». *Estudios de Economía Aplicada*, 8: pp. 77-95.
- GONZÁLEZ-CONCEPCIÓN, C.; CANO, V. y GIL, M. C. (1995): «The E-algorithm for the Identification of a Transfer Function Model: Some Applications». *Numerical Algorithms*, 9: pp. 379-395.
- LEDESMA, F. J. (1995): «La agricultura y los cultivos de exportación», *Papeles de Economía Española*. *Economía de las Comunidades Autónomas*, 15: pp. 135-142.
- LII, K. (1985): «Transfer Function Model Order and Parameter Estimation», *Journal of time Series Analysis*, 6(3): pp. 153-169.
- LIU, L. y HANSENS, D. (1982): «Identification of Multiple Inputs Transfer Function Models». *Communications in Statistics A11*: pp. 297-314.
- LIU, L. M.; HUDAK, G.; BOX, G. E. P.; MULLER, M. E. y TIAO, G. C. (1986): *The SCA Statistical System: Reference Manual for Forecasting and Time Series Analysis*. Scientific Computing Associates, P.O. Box 625, DeKalb, Illinois 60115.

- NUEZ-YÁNEZ, J. S. (1998): «The effects of C.M.O.B. on the Spanish Market of Banana: An analysis of supply and prices». *Proc. Int. Symp. Banana in the Suptropics. Acta Hort.* 490: pp. 591-598.
- PRESS, W. H. y RYBICKI, G. B (1992): «Large-Scale Linear Methods for Interpolation, Realization and Reconstructing of Noisy, Irregularly Sampled Data». En Weigend, A. S. y Gershenfeld, N.A., (1993): *Time Series Prediction: Forecasting the Future and Understanding the Past.* Addison-Wesley Publishing Company.
- SERVICIO DE ESTADÍSTICA Y ESTUDIOS. Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias.
- TSAY, R. S. (1985): «Model identification in dynamic regression (distributed lag) models». *Journal of Business and Economic Statistics*, 3: pp. 228-237.

RESUMEN

La producción del plátano en Canarias y las expectativas del agricultor sobre la ayuda compensatoria

El objetivo de este trabajo, con las limitaciones debidas al tipo de datos disponibles, consiste en modelizar la evolución, en las últimas décadas, de la producción platanera y de los ingresos unitarios percibidos por los agricultores en Canarias en este sector. La metodología que se utiliza está basada en la teoría de la representación racional de series, en concreto en la aproximación de Padé y en su aplicación al ámbito del análisis y modelización de series temporales.

A tal fin consideramos como año clave en dicho estudio el año 1993 en que se implantó la ayuda compensatoria por parte de la Unión Europea (por kilo producido) como medio de subsistencia del sector. En este sentido, llevamos a cabo un análisis de sensibilidad sobre el comportamiento de la producción en respuesta a diferentes esquemas de comportamiento teórico para las expectativas de ayuda compensatoria que responden a diferentes escenarios.

PALABRAS CLAVE: Economía canaria, Plátano, Aproximación de Padé, Modelo de Función de Transferencia, Método Corner (Tabla-C), Expectativas, Método Toeplitz (Tabla T)

Clasificación JEL: C5, C6, Q1

SUMMARY

Banana production in Canary Islands and the compesatory aid expectations

The aim of this paper, with the restrictions due to the available data, consists of modelling the evolution of the banana production and the producer earnings in Canary Islands in the last decades.

The methodological approach is based on the rational representation of formal power series, particularly in the Padé approximation and its application to the analysis and modelling of time series.

With this aim in view, we consider an important date in this context, the year 1993, when the European Union gets going a mechanism of compensatory aid to guarantee the subsistence of the banana sector.

In this sense, we carry out a sensitivity analysis of the banana production considering different schemes for the compensatory aid expectations according to different scenes.

KEYWORDS: Canary economy, Banana, Padé approximation, Transfer-function Model, Corner Method (C-Table), Expectations, Toeplitz Method (T-Table).