

CAMBIOS EN EL BIENESTAR ANTE LA CREACIÓN DE UN MERCADO DE FUTUROS DE CÍTRICOS*

JAVIER ESPLUGUES

Universitat de València

Los precios de los productos agrícolas suelen ser volátiles. En ese sentido, la inauguración de un mercado de futuros de cualquier bien agrícola debería reducir la incertidumbre del ingreso de los agricultores. Sin embargo, cuando los movimientos de los precios de los productos agrícolas se explican por los de las cantidades, y ambos están correlacionados negativamente, existe un seguro implícito para el agricultor. Las naranjas son un buen ejemplo de esto debido a la gran concentración de su producción para el consumo europeo en la Comunidad Valenciana. De hecho, los agricultores parecen estar situados en un punto de la curva de demanda con elasticidad unitaria, donde el ingreso es estable.

Palabras clave: incremento del bienestar, seguro implícito, mercado de futuros, precios agrícolas.

Los precios de los productos agrícolas suelen estar sujetos a grandes oscilaciones. Esto supone una carga de riesgo importante para los productores que pueden verse enfrentados a grandes variaciones de sus ingresos. Sería lógico pensar que la inauguración de un mercado de futuros, al permitir la consecución de un precio seguro, garantizaría el ingreso obtenido de la producción de determinados productos agrícolas. Si, como parece probable, los agricultores prefieren tener unos ingresos más estables, la instauración de un mercado de futuros incrementaría su bienestar.

Sin embargo, no hay que perder de vista que los agricultores no sólo se ven sometidos a riesgo de precio sino también de producción. En este sentido, si las oscilaciones de los precios se derivan a partir de las de las producciones y ambas están correlacionadas negativamente, existe un seguro implícito para el agricultor. Esto significa que si una caída (subida) de precios se ve acompañada, y seguramente explicada, por un incremento (disminución) suficiente de la cantidad producida, el ingreso puede permanecer relativamente estable. En este caso la instauración de un mercado de futuros proporcionaría una cobertura redundante, en parte, a los agricultores.

Este trabajo analiza la existencia de este fenómeno para el caso de la naranja. Se considera relevante, en primer lugar, ante la reciente entrada en funcionamiento del

(*) Este trabajo no podría haberse realizado sin la ayuda de muchas personas. En particular, quiero agradecer el apoyo constante de Enrique Sentana y los comentarios de dos evaluadores anónimos.

Mercado de Futuros de Cítricos en Valencia (que tuvo lugar en octubre de 1995). En segundo lugar, porque la naranja presenta varias características que apuntan hacia la existencia de dicho seguro. Se trata de un producto no almacenable (o almacenable durante poco tiempo) cuya producción para el mercado europeo se concentra en más de un 60% en España, la mayoría en la Comunidad Valenciana, y cuya producción está muy influida por la climatología (fundamentalmente las lluvias y heladas). En ese sentido nos encontramos con unos productores que enfrentan una buena parte de la demanda, con una producción que es significativa para el mercado y con un riesgo climático muy concentrado y que afecta en buena medida a la cantidad comercializable.

Para ello, en el apartado 1 se propone una medida del beneficio obtenido por el agricultor si se instaura un mercado de futuros. En el apartado 2 se presentan los datos utilizados, en el 3 se exponen los resultados de las estimaciones llevadas a cabo y, por último, en el 4 se analizan las conclusiones alcanzadas y que apuntan hacia la existencia de este fenómeno para el caso que nos atañe.

1. MODELO

El modelo es muy similar al de MacKinnon (1967) en la reformulación realizada por Newbery y Stiglitz (1981). Es un modelo con dos períodos: $t-1$ y t . Existen n agricultores que no reciben ingresos más que de la comercialización de sus cosechas¹. Los agricultores maximizan su utilidad en términos de media-varianza, donde la utilidad viene dada por los ingresos que reciben. En este contexto se plantea la utilidad de instaurar un mercado de futuros de naranjas que garantice un precio seguro en t para el fruto en $t-1$.

Si no se instaura el mercado de futuros de cítricos el ingreso de un agricultor representativo en el período t estará claramente determinado y vendrá dado por:

$$y_t = p_t q_t \quad [1.1]$$

donde p_t es el precio incierto *spot* en el segundo momento y q_t la cantidad producida, que también es incierta.

Si no es así y sí que se dispone de un mercado de futuros de cítricos, el agricultor puede decidir entre dos opciones para colocar su cosecha futura q_t . En primer lugar, el agricultor puede optar por esperar y colocar el producto en el mercado *spot* a un precio incierto p_t . Sin embargo, ahora también puede vender parte de su cosecha en t a un precio seguro en $t-1$, p_{t-1}^f , el precio a futuro de la naranja. Suponemos la existencia en este mercado de especuladores que sirven de contraparte a los agricultores para sus operaciones y que sólo las realizan en el mercado de futuros de cítricos. También existen consumidores de naranjas, que tienen opción de intervenir en el mercado de futuros de cítricos y que mediante él poseen la capacidad de asegurarse un precio para su consumo incierto futuro. Todos estos agentes también maximizan su utilidad en términos media-varianza. Es decir, cada agente maximiza:

$$E_{t-1} U(y_t^i) = E_{t-1}(y_t^i) - 0.5\alpha^i V_{t-1}(y_t^i) \quad [1.2]$$

(1) A los efectos del artículo, esto es lo mismo que suponer que el agricultor recibe ingresos por otras fuentes pero que éstos son ortogonales a los percibidos por las naranjas.

donde y_t^i hace referencia a los ingresos del agente i , y α^i es la aversión al riesgo del agente i .

Las funciones de ingresos para los agentes serán:

Para el agricultor:

$$y_t = p_t q_t - z (p_t - p_{t-1}^f) \quad [1.3]$$

Para el especulador:

$$y_t' = -z' (p_t - p_{t-1}^f) \quad [1.4]$$

Para el consumidor²:

$$y_t'' = -p_t q_t'' - z'' (p_t - p_{t-1}^f) \quad [1.5]$$

donde, en principio, z es la parte de la cosecha que el agricultor vende a futuro y z' y z'' la parte de cosecha que compran el especulador y el consumidor respectivamente³. Por otro lado, q_t'' es la cantidad que se demandará en el futuro.

Para averiguar cual será el beneficio que reporta a los agricultores la instauración del mercado de futuros de cítricos nos planteamos cuánto estarían dispuestos a pagar por la existencia del mismo⁴.

De esa manera:

$$E_{t-1} (y_1 - V) - 0.5\alpha a V_{t-1} (y_1 - V) = E_{t-1} (y_0) - 0.5\alpha a V_{t-1} (y_0) \quad [1.6]$$

donde y_1 hace referencia al ingreso para el agricultor cuando el mercado de futuros está presente y y_0 al ingreso cuando no lo está. V es la cantidad de dinero que pagaría el agricultor para que el mercado de futuros estuviera presente. αa es el coeficiente de aversión al riesgo de los agricultores.

Operando llegamos a una expresión para V :

$$V = -z E_{t-1} (p_t - p_{t-1}) - 0.5\alpha a z^2 \text{var}_{t-1} (p_t) + \alpha a z \text{cov}_{t-1} (p_t, q_t) \quad [1.7]$$

los valores para $E_{t-1} (p_t - p_{t-1})$ y z los obtenemos a partir de las condiciones de equilibrio que se obtienen cuando los agentes (productores, consumidores de naranjas y especuladores) actúan. Es decir, cuando resuelven el siguiente programa:

Para el agricultor:

$$\text{Max. } E_{t-1} U (y_t) \quad z \quad [1.8]$$

donde $y_t = p_t q_t - z (p_t - p_{t-1}^f)$

Para el especulador:

$$\text{Max. } E_{t-1} U (y_t') \quad z' \quad [1.9]$$

donde $y_t' = -z' (p_t - p_{t-1}^f)$

(2) A efectos del artículo, y como en el caso de los agricultores, esto es lo mismo que suponer que el consumidor recibe ingresos por otras fuentes pero que son ortogonales al gasto en naranjas.

(3) Con todo, z , z' y z'' no tienen signo determinado. Es decir, no limitamos la actuación de los agentes. Por ejemplo, es posible que si se dan las circunstancias que luego se mencionan el agricultor no sólo no venda a futuro sino que compre a futuro. Por convención, $z' > 0$ indica que se está vendiendo a futuro.

(4) Un ejercicio similar se puede realizar para los especuladores y para los consumidores.

Para el consumidor:

$$\text{Max. } E_{t-1} U(y_t'') \quad [1.10]$$

$$\text{donde } y_t'' = -p_t q_t'' - z'' (p_t - p_{t-1}^f)$$

Maximizando e imponiendo el equilibrio en el mercado de futuros ($z + z' + z'' = 0$), se llega a un sistema de cuatro ecuaciones con cinco incógnitas:

$$z = - \frac{E_{t-1} (p_t - p_{t-1}^f)}{\alpha a \text{ var}_{t-1} (p_t)} + \frac{\text{cov}_{t-1} (p_t q_t, q_t)}{\text{var}_{t-1} (p_t)} \quad [1.11]$$

$$z' = - \frac{E_{t-1} (p_t - p_{t-1}^f)}{\alpha e \text{ var}_{t-1} (p_t)} \quad [1.12]$$

$$z'' = - \frac{E_{t-1} (p_t - p_{t-1}^f)}{\alpha c \text{ var}_{t-1} (p_t)} + \frac{\text{cov}_{t-1} (p_t q_t, q_t)}{\text{var}_{t-1} (p_t)} \quad [1.13]$$

$$z + z' + z'' = 0 \quad [1.14]$$

Nótese que z^i tiene dos componentes:

1. Una parte especulativa,

$$- \frac{E_{t-1} (p_t - p_{t-1}^f)}{\alpha i \text{ var}_{t-1} (p_t)}$$

que está directamente relacionada con la diferencia entre el precio *spot* esperado y el precio de futuros (la llamada prima *forward*) e inversamente relacionada con el coeficiente de aversión al riesgo del agente y la variabilidad del precio.

2. Una parte de cobertura,

$$\frac{\text{cov}_{t-1} (p_t q_t, q_t)}{\text{var}_{t-1} (p_t)}$$

cuyo signo depende del coeficiente de correlación de ingresos y precios, ya que operando vemos que la expresión anterior es idéntica a

$$\gamma_{y,p} \frac{\rho_y}{\rho_p}$$

donde $\gamma_{y,p}$ es el coeficiente de correlación de ingresos (o gastos) y precios y

$$\frac{\rho_y}{\rho_p}$$

es el cociente de las desviaciones típicas. Fijémonos que puede darse el caso de que, si existe una mayor variabilidad de ingresos que de precios, el agricultor o el consumidor pueden vender o comprar futuros en mayor cantidad de las naranjas que producen o consumen respectivamente.

1.1. Solución cuando $q_t'' = 0$

Para resolver este sistema hemos de realizar algún supuesto adicional. En primer lugar suponemos que $q_t'' = 0$. Entonces no existen compradores y tenemos un mundo

con productores y especuladores que asumen parte del riesgo de la producción al comprar futuros.

En ese caso la solución a la que llegamos para nuestras variables de interés es:

$$E_{t-1}(p_t - p_{t-1}^f) = \left(\frac{\alpha a \alpha e}{\alpha a + \alpha e} \right) \text{cov}_{t-1}(q_t, p_t, p_t) \quad [1.15]$$

$$z = -z' = \frac{\text{cov}_{t-1}(p_t, q_t, p_t)}{\text{var}_{t-1}(p_t)} \frac{\alpha a}{\alpha a + \alpha e} \quad [1.16]$$

donde αe es el coeficiente de aversión absoluta al riesgo de los especuladores y

$$\frac{\text{cov}_{t-1}(p_t, q_t, p_t)}{\text{var}_{t-1}(p_t)}$$

es el coeficiente de la regresión condicional teórica del ingreso sobre el precio. La explicación de este resultado es sencilla: si $\text{cov}_{t-1}(p_t, q_t, p_t) > 0$ e ingresos y precio se mueven en la misma dirección, entonces $E_{t-1}(p_t - p_{t-1}^f) > 0$ porque de alguna manera hay que compensar a los especuladores por compartir parte del riesgo que los agricultores quieren reducir.

A partir de aquí ya es posible derivar una expresión para V ,

$$V = 0'5 \frac{\text{cov}_{t-1}^2(p_t, q_t, p_t)}{\text{var}_{t-1}(p_t)} \frac{\alpha a^3}{(\alpha a + \alpha e)^2} \quad [1.17]$$

Suponiendo que los especuladores y los productores tienen la misma aversión al riesgo ($\alpha e = \alpha a$) obtenemos una expresión tal como:

$$V = 0'125 \frac{\text{cov}_{t-1}^2(p_t, q_t, p_t)}{\text{var}_{t-1}(p_t)} \frac{ra}{Y_{\text{media}}} \quad [1.18]$$

donde ra es el coeficiente de aversión relativa al riesgo.

1.2. Solución cuando $q_t = q_t''$

Podemos establecer un segundo caso relevante y es aquél en que $q_t = q_t''$. A este supuesto nos vamos a acoger en el apartado 3 cuando tratemos de estimar el incremento o disminución del bienestar asociado a la introducción del Mercado de Futuros de Cítricos, dado que, como se ve en el apartado 2, no disponemos más que de series de cantidades únicas (bien sea de producción o de exportaciones) y de precios asociados.

En este caso el resultado al que llegamos es de

$$E_{t-1}(p_t - p_{t-1}^f) = 0 \quad [1.19]$$

$$z' = 0$$

$$z = -z'' = \frac{\text{cov}_{t-1}(p_t, p_t, q_t)}{\text{var}_{t-1}(p_t)}$$

Aquí la prima *forward* es 0 porque no son necesarios los especuladores. Consumidores y productores comparten el riesgo cada uno desde su posición y no es necesario recompensar a ningún agente porque ambos están deseosos de disminuir su riesgo. Démonos cuenta que en este caso, independientemente de cuales sean los coeficientes de aversión al riesgo, si la cantidad producida y consumida fuera constante, q , la proporción de la cosecha que se vendería a futuro por parte de los agricultores y, paralelamente, que se compraría a futuro por parte de los consumidores sería z del 100%. Para ello basta con dividir z entre q .

En ese caso la expresión que obtenemos para V es

$$V = 0'5 \frac{\text{cov}_{t-1}^2 (p_t q_t, p_t)}{\text{var}_{t-1} (p_t)} \frac{ra}{Y_{\text{media}}} \quad [1.20]$$

Por último, vamos a hallar el beneficio en términos proporcionales. Dividimos V entre el ingreso medio del agricultor en caso de no instaurarse el mercado de futuros:

$$\frac{V}{\text{media de } Y^0} = 0'5 \frac{\text{cov}_{t-1}^2 (p_t q_t, p_t)}{\text{var}_{t-1} (p_t)} \frac{ra}{(Y_{\text{media}})^2} \quad [1.21]$$

2. DATOS

Uno de los problemas que existe a la hora de trabajar sobre naranjas es la gran disparidad de precios que existen. Naranjas hay de muchas variedades y de muchas calidades. Muchas sólo están presentes en el mercado durante un breve espacio de tiempo. Incluso para dos naranjas de la misma variedad y calidad pueden encontrarse precios diferentes según su procedencia geográfica dentro del país⁵. Para obviar este problema se han utilizado dos series que presentan precios y cantidades de un producto homogéneo y de las que se disponen datos sin interrupciones para períodos largos de tiempo. En concreto:

1. Una serie de producciones totales de naranjas y precios medios anuales percibidos por los agricultores. Esta serie se ha obtenido a partir de las publicaciones del Ministerio de Agricultura⁶ y abarca desde la cosecha de 1955-56 hasta la del 92-93. Se considera que las cosechas empiezan en octubre y a partir de ahora nos referiremos a las mismas por el año en que comienzan: la de 1955 hará referencia a la cosecha 1955-56, etc.

2. Una serie de exportaciones totales y precios para veintidós semanas de cada año obtenidos a partir de los datos que edita el Ministerio de Comercio y Turismo⁷. Esta serie comprende desde 1975 hasta 1992. Conviene realizar una puntualización. Los precios de los que se dispone son los de las navel-navelina en cajas de 100 kg en la frontera francesa (expresados en francos franceses) y los de la misma variedad pero

(5) En referencia a esto es ilustrativo consultar las *Notes Agràries Semanals* que edita la Conselleria de Agricultura y Pesca de la Generalitat Valenciana.

(6) En concreto el "Anuario Estadístico de las Producciones Agrarias" (hasta 1973), el "Anuario de Estadística Agrícola" (1973-...) y la publicación "Precios de venta de productos Agrarios y de compra de medios de producción (1969-1988)".

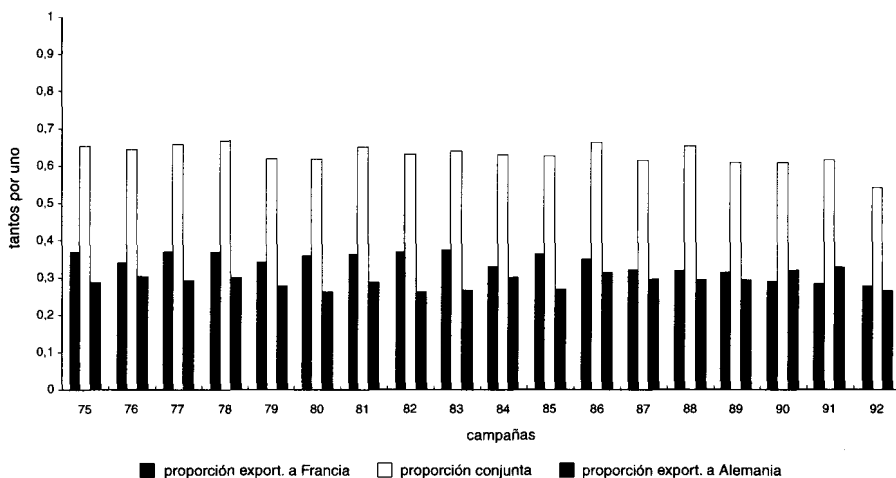
(7) La publicación consultada ha sido la Memoria Anual de la Campaña de Cítricos.

en bolsas de 10 kg para los mercados mayoristas del noroeste de Alemania (expresados en marcos). Sin embargo las exportaciones son las totales realizadas de naranjas, sin especificar la variedad ni el destino. La manera en que se procede consiste en atribuir todas las exportaciones bien a Francia o bien a Alemania y como si sólo fueran de navel-avelina.

Esta manera de proceder, necesaria ante la falta de mayor información, no se considera especialmente restrictiva por dos motivos:

a. Por un lado tanto Francia como Alemania suponen más del 30% de las exportaciones españolas de naranjas y esa proporción se mantiene prácticamente estable a lo largo de los años considerados (gráfico 2.1).

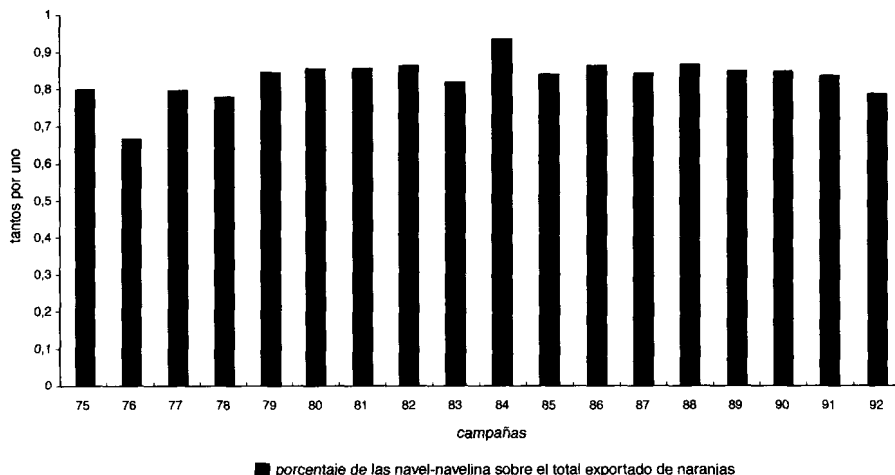
Gráfico 2.1: PROPORCIÓN EXPORTACIONES A ALEMANIA Y FRANCIA SOBRE EL TOTAL EXPORTADO DE NARANJAS



b. Por otro lado las navel-avelina suponen más del 80% de la exportación de naranjas y, de nuevo, esa proporción se ha mantenido muy estable a lo largo del período considerado (gráfico 2.2). Además, para el período de datos utilizados, segunda semana de noviembre a segunda semana de abril, están en auge las exportaciones de las navel-avelina, de forma que aún no han entrado apenas en exportación otras variedades como las valencia-late o las navel-late y que sí se consideran al tener en cuenta ese cociente.

La primera serie (la de datos anuales) es en pesetas y lo único que hacemos es convertirla a términos reales con una serie del IPC español (base 1992). Las series de precios de exportaciones las utilizamos de dos maneras: por un lado las transforma-

Gráfico 2.2: PORCENTAJE EN LAS EXPORTACIONES DE LAS NAVEL-NAVELINA



mos en pesetas reales multiplicándolas por el tipo de cambio (tomamos el dato de los viernes como el correspondiente a la semana) y después por el IPC semanal español (base 1985, obtenido a partir de una interpolación de los datos mensuales). De la misma manera, utilizando los IPCs semanales de Francia y Alemania (con la misma base) convertimos en reales las series en divisas.

En resumen disponemos de una serie de producciones anuales con unos ingresos y precios reales asociados. Al mismo tiempo tenemos una serie de exportaciones semanales y cuatro series de precios e ingresos reales asociados: una en francos, otra en marcos, una en pesetas obtenidas a partir de marcos y otra de pesetas obtenidas a partir de francos.

Hay que hacer otra salvedad. Dado que los años no tienen un número entero de semanas se utiliza el siguiente criterio para obtener semanas homogéneas año a año. Tomamos el primer día de enero como relevante. Si se trata de lunes, martes o miércoles lo consideramos como la primera semana del año natural. Si es un día de jueves a domingo, lo encuadramos en la última de diciembre. A partir de ahí se distribuyen la totalidad del resto de semanas.

3. RESULTADOS EMPÍRICOS

Se supone un individuo que en $t-1$ aprovecha toda la información disponible para predecir el comportamiento de las variables de su interés en t . Sustituimos las esperanzas condicionales por predicciones lineales de manera que se estima un Var de la forma:

$$\begin{aligned} Y_t &= c_1 + g_1 Y_{t-1} + d_1 P_{t-1} + U_{1t} \\ P_t &= c_2 + g_2 Y_{t-1} + d_2 P_{t-1} + U_{2t} \end{aligned} \quad [3.1]$$

Con matriz de var-cov
$$\begin{bmatrix} \sigma_{yy} & \sigma_{yp} \\ & \sigma_{pp} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{t-1}(y_t) & \text{cov}_{t-1}(p_t, y_t) \\ & V_{t-1}(p_t) \end{bmatrix}$$

donde Y_t e Y_{t-1} son el ingreso corriente y el retardado (el del mismo período para el año anterior). P_t y P_{t-1} representan lo mismo para los precios. A partir de la estimación de este modelo el cociente σ_{yp}/σ_{pp} nos proporciona el coeficiente de nuestro interés, que es el que necesitamos para calcular nuestra medida del incremento del bienestar de los agricultores⁸. Un método equivalente, tanto teórica como numéricamente, para obtener el coeficiente de nuestro interés y que nos proporciona directamente un intervalo de confianza para nuestro estimador consiste en estudiar:

$$Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \beta P_t + \delta P_{t-1} + \epsilon_t \quad [3.2]$$

Ya que puede demostrarse que $\beta = \frac{\sigma_{yp}}{\sigma_{pp}}$

Por último, nuestra medida del incremento del bienestar requiere que calculemos

$\frac{\sigma_{yp}^2}{\sigma_p^2}$. Esto es fácil a partir de la varianza de los residuos ya que:

$$y_t/p_t \sim \left[\text{media}, \sigma_{yy} - \frac{\sigma_{yp}^2}{\sigma_p^2} \right] \quad [3.3]$$

$$y_t \sim \left[\text{media}, \sigma_{yy} \right] \quad [3.4]$$

y el valor de nuestro interés se obtiene mediante una resta corrigiendo por el número de coeficientes estimados.

Supongamos por el momento que el individuo sólo conoce una serie histórica (como la nuestra) de precios y cantidades anuales. Al realizar este procedimiento obtendría unos resultados que se reflejan en el cuadro 3.1.

Antes que nada conviene ver qué significa ese coeficiente de 316,637. Significa que por cada unidad que aumente el precio eso va a ser lo que repercute en el ingreso anual. Pero aquí los datos están reescalados. Trabajando con la escala original, y por poner un ejemplo, significa que por cada incremento de una pta. en el precio/kg de naranjas el incremento en el ingreso anual es de 316,397 millones de ptas. Esto para un ingreso medio de 95.243,7 millones y un precio medio de 57,5 ptas./kg no parece una

(8) La posible presencia de raíces unidad no es problemática para el análisis que se efectúa. Esto es así porque nosotros estamos interesados en la covarianza entre sorpresas de precios y sorpresas de ingresos corrientes, y la distribución asintótica de su estimador muestral no se ve afectada por la existencia o no de raíces unidad. Véase a este respecto Phillips, P.C.B y Durlauf, F.S. (1986).

Cuadro 3.1: RESULTADOS ESTIMACIÓN SERIE DATOS ANUALES
 Años 1955-1992. Variables endógenas: ingresos medios desfasados un período,
 precios medios corrientes y desfasados un período.

Variable	Coeficiente	
Constante	23520,4	(2,3093)
γ	0,308	(2,3068)
β	316,637	(1,8269)
δ	410,632	(1,8842)

Notas: 38 observaciones.

Entre paréntesis estadísticos-t.

$R^2 = 0,6925$

variación muy importante (un incremento del 100% en los precios lleva aparejado un incremento de aproximadamente un 20% en los ingresos).

Además se observa que no puede rechazarse la hipótesis nula ($\beta=0$) al 5% (se realizan *test* de dos colas ya que β puede en principio tener cualquier signo). Sin embargo estos resultados deben tomarse con cautela porque una simple mirada a los datos (gráficos 3.1 y 3.2) parece indicar que existen dos regímenes en la muestra (antes y después de 1970).

Gráfico 3.1: PRECIO VS. INGRESO NARANJAS (1955-1992)

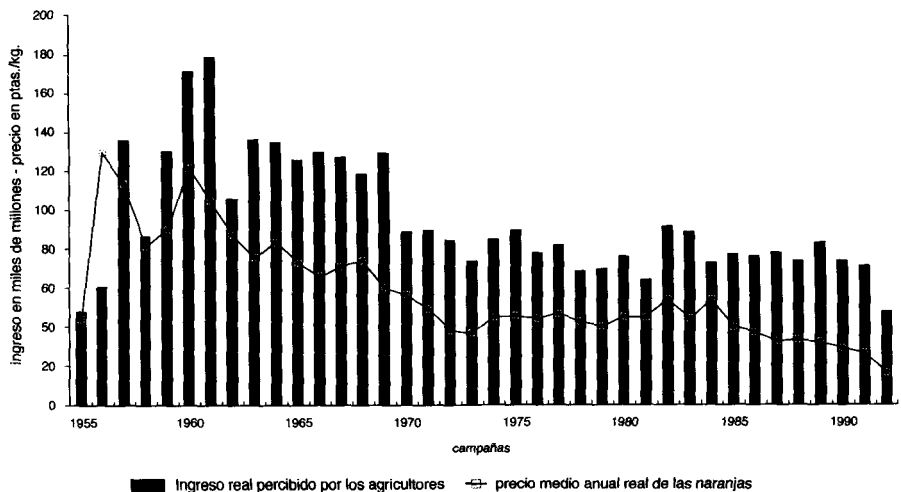


Gráfico 3.2: PRECIOS VS. CANTIDADES NARANJAS (1955-1992)

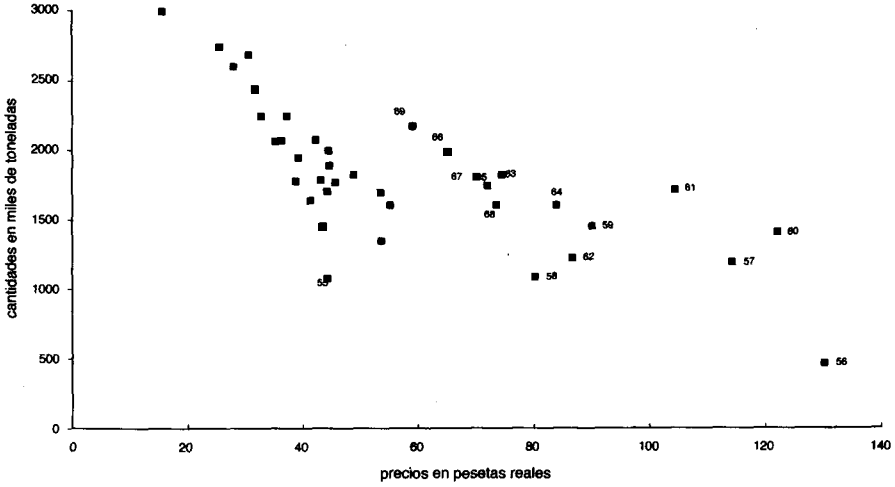
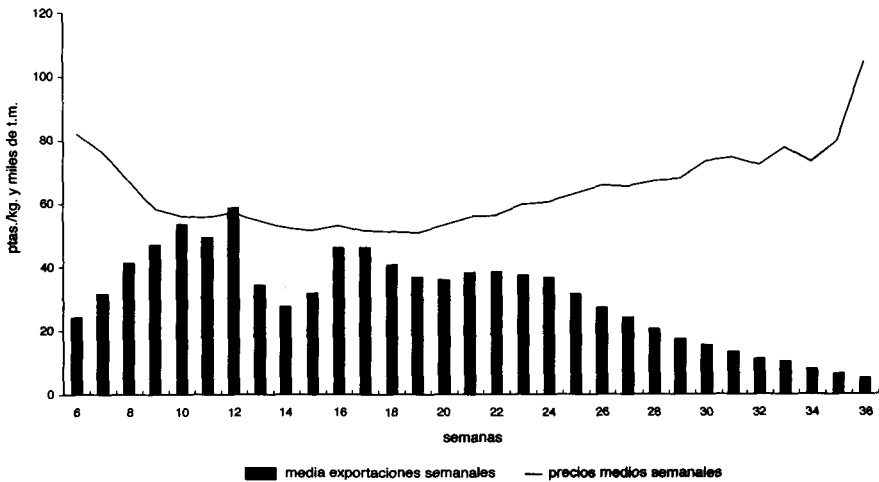


Gráfico 3.3: PRECIOS VS. EXPORTACIONES SEMANALES



Al examinar ahora los datos semanales nos encontramos con un problema añadido: el de la estacionalidad (gráfico 3.3)⁹. Para dar cuenta de este problema construimos el siguiente vector que nos proporciona el mismo parámetro β que (3.2) pero con *dummies* semanales que dan cuenta de dicho problema.

$$\begin{array}{c}
 \left[\begin{array}{c}
 y_{7,76} \\
 y_{7,77} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 y_{7,92} \\
 y_{8,76} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 y_{8,92} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 y_{28,76} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 y_{28,92}
 \end{array} \right]
 \end{array}
 = \alpha_7 D_7 + \dots + \gamma$$

$$\begin{array}{c}
 \left[\begin{array}{c}
 y_{7,75} \\
 y_{7,76} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 y_{7,91} \\
 y_{8,75} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 y_{8,91} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 y_{28,75} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 y_{28,91}
 \end{array} \right]
 \end{array}
 + \beta$$

$$\begin{array}{c}
 \left[\begin{array}{c}
 p_{7,76} \\
 p_{7,77} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 p_{7,92} \\
 p_{8,76} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 p_{8,92} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 p_{28,76} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 p_{28,92}
 \end{array} \right]
 \end{array}
 + \delta$$

$$\begin{array}{c}
 \left[\begin{array}{c}
 P_{7,75} \\
 P_{7,76} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 P_{7,91} \\
 P_{8,75} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 P_{8,91} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 P_{28,75} \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 P_{28,91}
 \end{array} \right]
 \end{array}
 + \epsilon_t \quad (3.5)$$

donde $y_{7,76}$ es el ingreso de la semana sexta del año 76, $y_{7,77}$ es el de la misma semana del año 77, y así sucesivamente. Es decir, al igual que en la ecuación (3.2) los ingresos corrientes se regresan con los retardados un año para la misma semana, con los precios corrientes y los retardados. Al mismo tiempo se utilizan *dummies* que tienen

(9) Estamos considerando las semanas de la campaña. Para que sirva de orientación indicamos que la semana 7 corresponde aproximadamente a la segunda de noviembre, la 14 a la primera de enero, la 22 a la última de febrero y la 28 a la segunda de abril.

en cuenta el fenómeno de la estacionalidad. Este procedimiento implica la realización de un VAR para cada una de las 22 semanas de la muestra imponiendo una restricción sobre la matriz de varianzas-covarianzas: que el coeficiente que mide la covarianza entre precios e ingresos contemporáneos es constante para todas las semanas. Los resultados que obtenemos al realizar este procedimiento aparecen en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2: RESULTADO DE LA ESTIMACIÓN DE LA SERIE DE EXPORTACIONES.
Variables endógenas: precios semanales corrientes y del año anterior, ingresos semanales del año anterior. Años 75-92.

Variante	γ	β	δ	
Francos	0,028 (0,536)	2,4 (0,905)	5,94 (1,954)	$R^2=0,51$
Ptas. a partir de francos	0,026 (0,511)	7,02 (2,960)	11,02 (4,25)	$R^2=0,56$
Marcos	-0,057 (-1,05)	1,43 (0,046)	-1,18 (-0,36)	$R^2=0,51$
Ptas. a partir de marcos	-0,052 (-0,98)	12,41 (4,817)	4,45 (1,58)	$R^2=0,54$

Notas: 374 observaciones para francos y ptas. a partir de ellos.
357 observaciones para marcos y ptas. a partir de ellos.
Entre paréntesis estadísticos-t.

Los valores que se obtienen para β^{10} son no significativos en el caso de la utilización de los datos en divisas. Sí lo son, aunque de pequeño valor, en el caso de la utilización de los datos en pesetas. La explicación de este hecho procede de que la utilización de los datos en pesetas sesga los resultados en favor de una mayor correlación entre el precio y el ingreso. No conviene perder de vista que estamos trabajando con datos de exportación. En ese sentido si trabajamos con datos en divisas permitimos que las fluctuaciones del tipo de cambio sea una perturbación añadida a nuestra curva de oferta, de forma que la relación entre precios y cantidades (que es la que nos preocupa) en el país de destino aparezca nítidamente. La utilización de datos en pesetas obtenidos a partir de divisas introduce distorsiones en esta relación, de manera que se puede dar el caso paradójico de desplazamientos hacia fuera en la curva de oferta por una devaluación que lleven asociados aumentos en el ingreso en pesetas simplemente porque el precio en pesetas no cae.

(10) De nuevo se trata de valores reescalados. β supone un incremento de los ingresos en millones de unidades monetarias al aumentar el pco/kg en una unidad (pta., franco o marco). Nótese que ésta es una repercusión semanal. Para extrapolar esto a medidas anualizadas multiplíquese por unas 37 semanas que tiene la campaña.

Por otro lado, este planteamiento está dando respuesta a una pregunta muy concreta en un momento muy determinado. Nos situamos antes de empezar la campaña y el agricultor no tiene una idea clara acerca del desarrollo de la misma¹¹. Sin embargo, como sea que las campañas son largas y existen diversas maduraciones óptimas, es posible que un agricultor se enfrente a nuestro problema cuando ya tiene más información. Se supone que un agricultor tiene una cosecha hacia el final de la campaña y debe decidir sobre como colocarla en mitad de la misma. Entonces su caudal de información es mayor porque ya sabe como está transcurriendo la campaña. Para dar cuenta de este fenómeno realizamos la misma regresión que en (3.5), pero introduciendo dos nuevos regresores: el precio y el ingreso del período anterior de esa misma campaña. La única diferencia es que ahora agrupamos semanas en meses lunares¹² (de la semana 7 a la 28 en el caso francés y de la 7 a la 27 en el alemán)¹³. Esto se hace así porque se asume que el agricultor no toma estas decisiones continuamente y sí con una cierta perspectiva. Además esto coincide con el patrón de vencimientos mensuales que se propone para el mercado en la realidad.

Los resultados obtenidos para nuestro coeficiente salen ahora débilmente significativos (véase cuadro 3.3) pero con un valor bastante similar al anterior (conviene recordar que para comparar estos coeficientes con los del cuadro 3.2 hay que dividirlos por cuatro al tratarse de datos mensuales). De nuevo parece ser que opera el seguro implícito y que los movimientos de los precios no tienen gran repercusión sobre los ingresos.

Cuadro 3.3: RESULTADO DE LA ESTIMACIÓN SERIE AGRUPADAS POR MESES LUNARES
Variable endógena: precios corrientes

Parámetro	β	
Francos	45,3697 (2,1935)	R ² =0,6752
Ptas. a partir de francos	45,6017 (2,0757)	R ² =0,6876
Marcos	46,3286 (2,18914)	R ² =0,8111
Ptas. a partir de marcos	72,4879 (3,7734)	R ² =0,8043

Notas: 85 Observaciones.
Entre paréntesis estadísticos-t.

Ahora ya sabemos como interrelacionan precios e ingresos. Pero nosotros estábamos interesados en una medida del incremento del bienestar. Recordemos nuestra fórmula:

(11) Esto no es exactamente así. Mucho antes de octubre ya se han realizado numerosas ventas de naranja a plazo a unos precios que orientan sobre el desarrollo de la próxima campaña. Asimismo se han producido ya algunos acontecimientos climatológicos que han podido afectar al desarrollo de la misma. Pero en todo caso no se han producido ventas en los mercados que dan el tono definitivo a la campaña.

(12) Un mes lunar tiene cuatro semanas. Se toma el precio de la última semana de cada mes lunar como el correspondiente a las cuatro como regresor y a la hora de calcular los ingresos.

(13) El primer mes sólo contiene dos semanas y el último en los datos alemanes tres.

$$\frac{V}{\text{media de } Y_0} = 0'5 \frac{\text{cov}_{t-1}^2(p_t, q_t, p_t)}{\text{var}_{t-1}(p_t)} \frac{ra}{(Y_{\text{media}})^2} \quad [3.6]$$

Ahora es fácil computar el beneficio asociado a la introducción del mercado de futuros. Esto se refleja en cuadro 3.4. Para su cálculo empleamos los coeficientes obtenidos a partir de los cuadros 3.1. y 3.2.

Cuadro 3.4: GANANCIAS EN PORCENTAJE DEL INGRESO*

	Ganancia con especuladores neutrales al riesgo
DATOS DE PRODUCCIÓN ANUALES	
PESETAS	R 0,175%
DATOS DE EXPORTACIÓN SEMANALES	
FRANCOS	R 0,0071%
PESETAS DE FRANCOS	R 0,077%
MARCOS	R 0,002%
PESETAS DE MARCOS	R 0,209%

(*) Para la confección de esta tabla se han utilizado las regresiones de las tablas 4.1 y 4.2. Esto se ha hecho así para no recargar innecesariamente el trabajo. Con todo, los resultados, utilizando los datos de la tabla 4.3, son muy similares y arrojan una ganancia máxima del R*0.25% en el caso de utilizar pesetas obtenidas a partir de marcos.

Como se esperaba los resultados son más bien bajos incluso para valores grandes de R. Los agricultores se encuentran ya cubiertos de las fluctuaciones de los precios merced a la correlación entre precios y cantidades. Esta ganancia es algo mayor en el caso de trabajar con pesetas obtenidas a partir de divisas, aunque este fenómeno es explicable debido a la utilización de datos de exportación que sesgan los resultados. Es decir, los agricultores no encuentran muy beneficioso el nuevo mercado porque les ofrece un seguro que ya está implícito en el cultivo de naranjas.

4. CONCLUSIONES

El objeto de este trabajo ha sido estudiar el posible beneficio para los agricultores de naranjas derivado de la apertura del Mercado de Futuros de Cítricos. Este beneficio vendría por la obtención de precios seguros para las cosechas en este mercado, lo que redundaría en ingresos más estables.

Sin embargo el trabajo muestra que precios e ingresos están muy poco correlacionados y que la variabilidad de los precios apenas si afecta al movimiento de los ingre-

so de los agricultores. La explicación para este fenómeno viene dada por la posición tan dominante de la naranja española (básicamente valenciana) en el mercado europeo, con una cuota de mercado superior al 60%. Como no sólo existe riesgo de precio sino de producción, y en el caso de la naranja valenciana estas dos magnitudes están negativamente correlacionadas, sus movimientos se compensan siendo el ingreso relativamente estable. En ese sentido se habla de un seguro implícito para los agricultores de naranjas y por lo tanto la cobertura ofrecida por el mercado de futuros es redundante.

Esto da pie a pensar que los verdaderos beneficiarios de la apertura del Mercado de Futuros serán aquellos agentes cuya producción no afecte tan intensamente al precio como la española (caso de los otros países productores del Mediterráneo). Asimismo cabe pensar en el interés de este mercado para agentes que busquen nuevos instrumentos financieros con flujos de pagos no habituales como en este caso.

Otro posible beneficio derivado de la introducción de este mercado es el informativo. Ante un mercado *spot* complejo y difuminado, los futuros pueden dar una idea bastante aproximada de hacia donde se dirige el mercado, evitando grandes costes de información.

Las posibles extensiones de este trabajo vienen sugeridas por sus limitaciones. Sería muy interesante contar con datos homogéneos de mercados españoles para evitar posibles sesgos derivados de la utilización de exportaciones. En todo caso, muchas de estas limitaciones vienen impuestas por los datos de los que se dispone en la actualidad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Deaton, A. y Guy L. (1992): "On the behaviour of commodity prices", *Review of Economic Studies*, 59, págs. 1-25.
- Duffie, D. (1989): *Futures markets*, Prentice Hall.
- Ingersoll, J.E. (1987): *The theory of Financial Decision Making*, Roman & Littlefield.
- McKinnon, R.I. (1967): "Futures Markets, Buffer Stocks, and Income Stability for Primary Producers", *Journal of Political Economy*, 75, págs. 844-61.
- Newbery, D. y Joseph E. Stiglitz (1981): *The theory of commodity price stabilization*, Oxford University Press.
- Phillips, P.C.B. & Durlauf, F.S. (1986): "Multiple time series regression with integrated processes", *Review of Economic Studies*, 53, págs. 473-495.

Fecha de recepción del original: diciembre, 1994

Versión final: febrero, 1997

ABSTRACT

Agricultural prices are usually volatile. That is why the opening of a new futures market in any agricultural commodity may decrease farmers' income uncertainty. However, when price movements are explained by quantity movements and both are negatively correlated, there is an implicit insurance on the crop. Oranges are a good example of this phenomenon, due to the great concentration of their production for European consumption in the Autonomous Region of Valencia. In particular, farmers appear to be located at a point on the demand curve with elasticity equal to one, where income is stable.

Keywords: welfare increase, implicit insurance, futures market, agricultural prices.