

## **Formación de expectativas de precio en el sector hortofrutícola exportador del sureste español**

Emilio Galdeano Gómez<sup>1</sup>

**RESUMEN:** La diferencia temporal existente entre la planificación de la oferta y la demanda de productos agrarios, conlleva a que, tradicionalmente, en sectores como el de frutas y hortalizas cobren gran interés las teorías sobre formación de expectativas de precios. En las últimas décadas, la tendencia hacia una mayor interrelación entre la producción y la comercialización (en origen) presente en entidades asociativas implica un aumento de la disponibilidad y utilización de la información para realizar previsiones sobre las distintas variables. El objeto de este estudio es determinar empíricamente la existencia de estimaciones sobre el precio, tomando como referencia actividad productora-comercializadora del sector hortofrutícola del sureste español, que tiene como destinos principales los mercados y centros de distribución alimentaria en el ámbito de la Unión Europea. Para ello, se parte de la combinación de las formulaciones tradicionales de expectativas basadas en variables retardadas y de los modelos de expectativas racionales. Dicho método permite deducir el uso de información complementaria a los retardos de precio; adicionalmente, se analiza la relación de este hecho con el grado de respuesta de la oferta ante las oscilaciones de precio, así como, con la eficiencia en la formación de expectativas.

**PALABRAS CLAVE:** Expectativas de precio, oferta de productos agrarios, expectativas racionales, sector hortofrutícola

**CÓDIGOS JEL:** Q11, Q13

### **ON THE FORMATION OF PRICE EXPECTATIONS IN THE FRUIT AND VEGETABLE EXPORT SECTOR IN SOUTH-EASTERN OF SPAIN.**

**SUMMARY:** The temporal difference existing between the planning of the supply and the demand of agrarian products has caused that the theories about the formation of price expectations have a traditionally great importance in such sectors as those of vegetables and fruits. The tendency to a greater connexion between production and commercialisation

---

<sup>1</sup> Emilio Galdeano Gómez. Dpto. Economía Aplicada. Facultad de CCEE y Empresariales. La Cañada de San Urbano. 04120 Almería. E-mail: [galdeano@ual.es](mailto:galdeano@ual.es)  
Recibido en julio de 2000. Aceptado en octubre de 2001.

in associated entities (in productive place) implies an increase of the efficiency on the use of available information to make forecasts on the different variables in the market. The aim of the present study is to determine empirically the existence of price valuations, taking as a reference the production-commercialisation in the south-eastern horticultural sector of Spain, consider enterprises that sell fruits and vegetable institutions of food distribution in the framework of the European Union. For this purpose, it has been started from the combination of traditional formulations of expectations based on retarded variables, on the one hand, and models of rational expectations, on the other. By this method is deduced the use of complementary information to the price retards; also, the relation existing between that use of information to both the degree of response of the supply regarding the fluctuations in prices and the efficiency on expectative formation is analysed.

**KEY WORDS:** Price expectations, supply of agrarian products, rational expectations, horticultural sector

## **1. Introducción**

La incertidumbre de tipo económica, derivada de un desconocimiento del precio de venta del producto, así como los precios de productos sustitutos y complementarios, o los precios de determinados factores de producción, viene siendo un elemento típicamente asociado al ámbito agrario, que determina la planificación de la oferta. Tal situación exige, habitualmente, el tener que realizar hipótesis acerca de los futuros niveles que ostentarán los precios unitarios de las actividades que forman parte de la función objetivo del empresario agrario. Son numerosos los estudios existentes sobre este tema, tanto a nivel teórico como empírico<sup>2</sup>, y son también diversos los modelos considerados en la determinación de los precios esperados: expectativas estáticas, expectativas extrapolativas, expectativas adaptativas o expectativas racionales, entre otros. Sin embargo, de bastantes estudios realizados se desprende la insuficiencia de cualquier modelo, considerado individualmente, para explicar la formación de expectativas por los productores agrarios.

---

<sup>2</sup> Entre algunos de los más recientes análisis empíricos tenemos a Fernández (1997) sobre la oferta de girasol en España, Parrott y MacIntosh (1996) que estudian la oferta de algodón en Georgia, McInotsh y Shumway (1994) sobre un análisis de oferta multiproducto, y respecto a productos hortofrutícolas recientemente tenemos los trabajos de Beach *et al.* (1996) y Fernández Cornejo *et.al.* (1994) sobre hortalizas en Estados Unidos.

Trabajos como los de López (1986), que realiza un análisis para la oferta de tomate en Estados Unidos, y Tada (1991), que estudia la formación de expectativas de precio para diversas hortalizas y otros productos en Japón, sugieren la conveniencia de complementar los modelos basados en retardos distribuidos (o solamente basados en la información histórica de precios) con los modelos de expectativas racionales (precio como variable endógena) para llegar a estimaciones que se acerquen más a la planificación real de los oferentes<sup>3</sup>.

La racionalidad en las estimaciones de precios, aunque es aceptada teóricamente, suele plantear más dudas en cuanto a su aplicación. La consideración de analizar la información corriente del mercado, y la asunción del coste derivado de ello, hay que asociarlos al grado de eficiencia del mercado, generalmente aceptada en los mercados financieros agrarios (Gardner, 1976) y/o al grado de elasticidad precio de la oferta (DeCanio, 1979).

En cualquier caso, como se deduce de las diversas referencias empíricas, en este trabajo debemos tener en cuenta las características específicas de los productos agrarios objeto de análisis, puesto que no hay una pauta común de comportamiento en la actividad agraria y hay que obtener, en cada situación, los componentes que intervienen en la mencionada formación de expectativas.

Concretamente, el estudio se centrará en la oferta de productos hortofrutícolas, tomando como referencia el sector agrícola del sureste español (provincia de Almería y sur de la provincia de Granada<sup>4</sup>), donde se produce y comercializa un 20 por 100, aproximadamente, de hortalizas para consumo en fresco de la UE. Dicho sector se caracteriza por un elevado grado de tecnificación, lo que implica un buen control de los factores productivos (y, por tanto, relativamente poca incertidumbre de tipo técnica o del rendimiento), pero también por la existencia de un elevado nivel de incertidumbre económica (Price Waterhouse, 1988). En las últimas décadas, la comercialización de las

---

<sup>3</sup> Del estudio, entre otros, realizado por Rivera (1986) en la producción hortofrutícola de la Comunidad Valenciana, sobre modelos basados únicamente en retardos de precios se deduce la insuficiencia de éstos para explicar las estimaciones de precios que puedan llevar a cabo los productores.

<sup>4</sup> Aunque el peso de la producción horticola es bastante dispar entre estas provincias (Almería representa el 60 por 100 del total andaluz y Granada el 7 por 100), se ha hecho el análisis conjunto porque ambas zonas tienen elementos característicos comunes: mismos productos, empresas asociativas con las mismas particularidades, producciones basadas en la explotación familiar o clientes comerciales comunes, entre otros.

frutas y hortalizas, basada en gran medida en las agrupaciones de productores<sup>5</sup>, tienen una mayor conexión con las cadenas de distribución como principales centros de demanda actuales, lo que conlleva más disponibilidad (y mejor utilización) de información. Dicha situación, que se puede complementar con los signos de eficiencia encontrados en el mercado indicado (Galdeano y Jaén, 1996), nos ha llevado a analizar la existencia de una planificación de la oferta posiblemente más "racional", en sentido amplio.

De esta forma, en el siguiente apartado se incluye una serie de consideraciones sobre de la teoría de la formación de expectativas y la especificación de las funciones del modelo empleado. En el tercer apartado, se exponen los distintos resultados obtenidos sobre la formación de expectativas de precio y se realiza un análisis de su relación con la elasticidad de la oferta. Por último, se muestra un análisis de eficiencia y se exponen las conclusiones del estudio.

## **2. Especificación del modelo de expectativas**

Previamente, consideramos el modelo básico de maximización del beneficio de un productor individual en función de la expectativa del precio. Dicha maximización en situación de incertidumbre se asocia a la utilización de la información (Lopez, 1986)<sup>6</sup>.

Se parte del supuesto que hay conocimiento de otras variables determinantes de las pérdidas y ganancias, en este caso del empresario agrario, como es el coste de los factores y el volumen de producción, y de la realización de estimaciones del precio empleando todos los datos disponibles.

De esta forma, la función beneficio básica de cualquier productor viene dada por:

---

<sup>5</sup> Estas entidades asociativas, con una actividad productora-comercializadora conjunta, son claves para los planes de producción, teniendo en cuenta que el sector de la zona de referencia, se basa en explotaciones unifamiliares, en general de pequeña dimensión. Las formas jurídicas más comunes para estas agrupaciones son las Cooperativas y las SAT, que han venido compartiendo el mercado con las, también tradicionales, alhóndigas (almacenes de subasta). Sin embargo, desde mediados de los años 80 las entidades asociativas vienen realizando la mayor parte de la comercialización en esta zona productora (Ruiz, 1993), especialmente a raíz de la entrada de España en la CEE y los incentivos recibidos para su constitución. Adicionalmente, las citadas alhóndigas, a partir de los primeros años 80, fueron creando sus propios almacenes de comercialización (complementarios a la actividad de subasta) a través de los que también se establecían compromisos de compra con los productores, de acuerdo a sus previsiones de venta.

<sup>6</sup> Desde un punto de vista racional, ello supone el empleo de estadísticas e informes, de ordenadores y programas de procesamiento de datos, etc., es decir, el uso de todos los medios para aprovechar al máximo la

$$B^* = I^* - C = P^* Q - C \quad (1)$$

donde  $B^*$  es el beneficio esperado,  $I^*$  es la expectativa de ingreso,  $C$  es el coste de la explotación,  $P^*$  es el precio esperado y  $Q$  es la cantidad producida.

El coste ( $C$ ) está compuesto por los costes fijos  $C_0$  y los costes de variables  $C_1(Q)$ , con lo que vendrá representado, de forma simple, por la ecuación siguiente:

$$C = C_0 + C_1(Q) \quad (2)$$

Por su parte, el precio estimado  $P^*$  en un período  $t$ , se considera que, con la diversidad de agentes e información, puede pasar de la expectativa basada en los retardos o precios históricos  $P_{RET}^*$ , ésto es  $E[P_t | \Omega(P_{t-j})]$  siendo  $j=0,1,2,\dots$ , hasta la expectativa racional del precio  $P_{RAC}^*$  con el incremento en la entrada de información (o información de otras variables), representado con la siguiente ecuación:

$$P^* = \alpha(\Omega) P_{RAC}^* + (1 - \alpha(\Omega)) P_{RET}^* \quad (3)$$

$$(0 \leq \alpha(\Omega) \leq 1 ; \alpha'(\Omega) > 0 ; \alpha(0) = 0 ; \alpha(\infty) = 1)$$

Con esta concepción la formación de las expectativas, cuando la entrada de información (o información sobre otras variables de la oferta y demanda) sea nula, el precio estimado se basa sólo en los precios retardados (o información histórica), o sea,  $\alpha(\Omega) = 0$ ,  $P^* = P_{RET}^*$ . En otro extremo, si  $\Omega$  es infinita, la predicción del precio coincide con la expectativa racional, es decir,  $\alpha(\Omega) = 1$ ,  $P^* = P_{RAC}^*$

Con ello, sustituyendo ahora la ecuación (2) y (3) por las variables correspondientes en la función objetivo del productor, tenemos:

$$B^* = [\alpha(\Omega) P_{RAC}^* + (1 - \alpha(\Omega)) P_{RET}^*] Q - C_0 - C_1(Q) \quad (4)$$

Con la ecuación anterior, la maximización del beneficio vendrá determinada por la condición de  $\delta B^* / \delta Q = 0$ , con lo que se obtiene:

$$C_1'(Q) = \alpha(\Omega) P_{RAC}^* + (1 - \alpha(\Omega)) P_{RET}^* \quad (5)$$

De este modo, la ecuación anterior supone que el coste marginal de producción

equivale a la expectativa de precio.

A continuación, para la especificación del modelo a utilizar, consideramos de forma agregada las expectativas de precio de los agentes del sector a partir de la estimación de las funciones de oferta y demanda agregadas.

Vamos a centrar el estudio en cinco productos representativos de la hortifruticultura en el sureste español: pimiento, tomate, pepino, berenjena y calabacín, para el período 1975-1999<sup>7</sup>.

En el caso particular de este sector hortofrutícola, ya hemos indicado el alto nivel de aplicación tecnológica que permite un elevado control de los factores de producción, no obstante, vamos a desglosar la oferta mediante las funciones de superficie de cultivo y rendimientos, con el fin de utilizar un mayor número de variables explicativas en la formación del precio esperado. Aquí, trataremos la superficie como principal variable explicativa de los planes que realiza el oferente, ya que los rendimientos, en ocasiones, pueden ser alterados por el empresario a lo largo de la campaña debido a las características de empresas multiproducto del sector<sup>8</sup> (tratadas, las mismas, no individualmente, sino a nivel de entidades productoras y comercializadoras, muy orientadas al mercado europeo<sup>9</sup>). El modelo de expectativa se completa con la función de la demanda y la ecuación de equilibrio del mercado.

a) En primer lugar, la función de la superficie de cultivo (que vamos a designar por  $S_t$ ), adaptada a nuestro sector, la especificamos de la siguiente forma<sup>10</sup>:

---

<sup>7</sup> La participación, media del período, de estas hortalizas en la producción total es de 17,85 por 100 para el pimiento, 30,32 por 100 para el tomate, 9,68 por 100 para el pepino, 2,51 por 100 para la berenjena y 6,96 por 100 para el calabacín. Estos productos representan, por tanto, el 67,32 por 100 de la producción hortícola de las provincias de estudio.

<sup>8</sup> El hecho de trabajar con varias producciones (de ciclo relativamente corto) al mismo tiempo conlleva a que el empresario, en ocasiones, dedique más mano de obra y otros inputs a aquellas hortalizas con las que obtiene más rentabilidad en función de los cambios de los precios del producto y de los productos sustitutos (Price Waterhouse, 1988).

<sup>9</sup> Actualmente más de un 50 por 100 de la producción se destina a ventas al exterior, siendo la mayor parte ventas intracomunitarias. De forma general, el consumo por los países miembros de la Unión Europea (incluido el mercado nacional) viene representando, en el período considerado para el análisis, entre un 90 y un 95 por 100 del total (Cuadro A.1. del Anexo).

<sup>10</sup> Utilizamos el modelo doble-logarítmico o función de Cobb-Douglas, lo que nos permite obtener directamente las elasticidades en la estimación (la comparación de elasticidad-precio entre los distintos productos es uno de los análisis objeto también de este trabajo). Este modelo, adicionalmente, facilita el trabajar con una función de oferta log-aditiva, más operativa.

$$\log S_t = a + b \log P_t^* + c \log S_{t-1} + d \log Psus_t^* + u_t \quad (6)$$

donde  $a$  es el término constante,  $P_t^*$  es el precio de expectativa,  $S_{t-1}$  es la superficie del año anterior,  $Psus_t^*$  es el precio de expectativa de los bienes sustitutos y  $u_t$  es la perturbación aleatoria

El precio esperado considerado ( $P_t^*$ ) es el precio del producto en el mercado de origen (valor de la producción). Por otra parte, la existencia de mayor o menor grado de sustitución entre estas producciones ha motivado el considerar como variable explicativa<sup>11</sup>  $Psus_t^*$  (su coeficiente deberá tener signo negativo de acuerdo con la relación del precio del bien sustituto y la cantidad ofrecida del bien analizado).  $S_{t-1}$  se ha introducido para reflejar las tendencias de aumentos y disminuciones en la superficie de cultivo observadas en los distintos productos; así, para determinadas hortalizas, esta variable ha resultado bastante significativa (en base a las estimaciones previas, que se muestran en el Cuadro A.2 del Anexo), sobre todo, cuando hay un incremento de la superficie y de lo que se deduce que el cambio de precio (aunque importante) no es suficiente para explicar la superficie planeada, como ha sido en el caso del tomate o la berenjena<sup>12</sup>, reflejando factores como la cierta especialización productiva de determinadas empresas.

b) En segundo lugar, se ha considerado la función de rendimiento ( $R_t$ ), con la siguiente especificación:

$$\log R_t = e + f \log P_t^* + g \log Psus_t^* + h \log C_t + i \log T + v_t \quad (7)$$

En esta función  $C_t$  es una variable de costes (consideramos que es conocida, por la publicación oficial de convenios salariales y por la publicidad de empresas de productos químicos a comienzos de campaña), que refleja el coste de mano de obra, los costes en fertilizantes y productos fitosanitarios<sup>13</sup>.  $T$  es una variable de tendencia que refleja

---

<sup>11</sup> Esta variable indica de forma conjunta la influencia de los precios de los cuatro productos sustitutos que se han tenido en cuenta y se ha obtenido mediante las medias de precios ponderadas por la cuota de superficie de cada uno de ellos.

<sup>12</sup> Se observa como hay una mayor especialización para la producción de tomate en la zona del levante almeriense y el levante granadino, así como más especialización en el poniente almeriense para el caso de la berenjena.

<sup>13</sup> Dado que no existe un estudio de costes exhaustivo sobre el sector, los mismos se han estimado de la

cambios en rendimiento debido a factores como la innovación tecnológica o variaciones en los costes de los inputs no incluidos en la variable  $C_t$ .

c) A continuación, la función de oferta vendrá determinada por:

$$\log Q_t^O = \log S_t + \log R_t \quad (8)$$

(que se obtiene a partir de la definición de la cantidad ofrecida  $Q_t^O = S_t R_t$ )

d) La función de demanda se especifica de esta forma:

$$\log Q_t^D = j + k \log P_t + l \log Q_{t-1}^D + m \log PE_t + z_t \quad (9)^{14}$$

donde  $Q_t^D$  es la cantidad demandada,  $j$  es el término constante,  $P_t$  es el precio del producto (valor del producto en origen sobre el que se realiza la expectativa) en términos constantes (deflactado por el Índice de Precios al Consumo),  $Q_{t-1}^D$  es la cantidad demandada en el período anterior (para reflejar el ajuste parcial de los hábitos de consumo, como respuesta de la demanda ante cambios en el precio),  $PE_t$  es el indicador del Producto o Renta (Producto Interior Bruto) a nivel de la Unión Europea en términos reales como variable *proxy* del efecto renta<sup>15</sup> y  $z_t$  es la perturbación aleatoria.

---

siguiente forma:

- El coste de mano de obra (que representa el 48,1 por 100 de los costes variables) a partir de los salarios fijados en los Convenios del Campo para la zona de estudio, facilitados por la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía, sobre los que se ha determinado un coste medio por hectárea y año (en pesetas constantes) y, después, se ha ponderado en cada producto, teniendo en cuenta los meses de duración del cultivo, desde la siembra hasta su arranque.

- El coste en fitosanitarios y fertilizantes (un 14,3 por 100 de los costes variables) se han obtenido a partir de los índices y las series de precios, respectivamente, elaboradas por la Subdirección General de Estadística Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), los que han sido aplicados al consumo medio por provincias (que en el caso de los fitosanitarios incluyen el valor en pesetas del consumo) según los informes de la Consejería de Agricultura y Pesca (CAP) de la Junta de Andalucía y de la Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA). Dichas estadísticas no distinguen por productos, por lo que se ha determinado el coste medio por hectárea/año (en pesetas constantes) y luego se ha ponderado por los meses de duración del cultivo, del mismo modo que para la mano de obra.

<sup>14</sup>En el caso de la demanda no se ha tenido en cuenta la variable correspondiente a los bienes sustitutos,  $Psus_t$ , ya que estudios recientes sobre el consumo de estos productos hortofrutícolas, realizados por Céspedes y De Pablo (1996), detectan la escasa influencia de los precios de los bienes sustitutos (o complementarios) sobre la cantidad demandada.

<sup>15</sup> Aunque estamos analizando el precio de la demanda en origen y, por tanto, derivado de la demanda final, estamos suponiendo que este efecto renta va a repercutir de forma similar en el mercado de origen. Esta consideración se ha hecho analizando los precios de venta en los mercados consumidores (países de la actual Unión Europea, de los que se ha obtenido una media ponderada del precio), a partir de los valores de comercialización facilitados por el Departamento de Aduanas (que ofrecen dichos precios ya convertidos a pesetas). Se observa gráficamente como hay bastante correlación entre las dos series de precios (Gráficos A.2 á A.4 del Anexo, donde sólo se incluyen para el pimiento, tomate y calabacín, para no exceder en espacio). Los valores de comercialización facilitados por el Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales para las provincias de Almería y Granada, corresponden al período 1980-1999, para completar la serie de 1975 á 1979 se han hecho estimaciones a partir de los datos procedentes de la



e) Por último, completando el sistema de ecuaciones hemos de considerar la condición de equilibrio del mercado:

$$Q_t^D = Q_t^O = Q_t \quad (10)$$

A partir de las funciones anteriores se introducen las ecuaciones de la superficie de cultivo (6) y del rendimiento (7) en la expresión (8), para obtener la oferta desarrollada. Después introducimos la ecuación obtenida y la función considerada para la demanda (9), en la expresión de equilibrio (10), obteniendo con ello la función explicativa del precio en un período  $t$ , como sigue:

$$\log P_t = [a + e - j + (b+f) \log P_t^* + c \log S_{t-1} + (d+g) \log Psus_t^* + h \log C_t + i \log T - l \log Q_{t-1} - m \log PE_t + u_t + v_t - z_t] / k \quad (11)$$

En esta expresión obtenida (11), el precio de expectativa  $P_t^*$ , es el resultado de la combinación de expectativas sobre precios retardados ( $P_{RET}^*$ ) y expectativas racionales ( $P_{RAC}^*$ ) con la utilización de información adicional (referentes a otras variables de la función de oferta y demanda), según lo reflejado en la ecuación (3).

Con la consideración teórica de las expectativas racionales, podemos suponer también la modificación en las variables determinantes de las funciones de oferta y demanda (cambios en la información sobre los precios, sobre la superficie de cultivo, sobre los rendimientos, etc.)<sup>16</sup>. Debemos tener en cuenta que la experiencia de los agentes en los mercados agrarios y el aumento en la utilización de medios en el procesamiento de información por parte de éstos, dará lugar a una "tendencia" en el empleo de dicha información para elaborar expectativas (Tada, 1991). Dicha tendencia vendría representada por la variable  $T$ <sup>17</sup> introducida en la función oferta a través del rendimiento y, como se indica en la ecuación (11), influye en la información sobre el precio<sup>18</sup>. De esta forma, el coeficiente de expectativa también se puede especificar en función de  $T$ :

---

Asociación Provincial de Empresarios Cosecheros-Exportadores de Productos Hortofrutícolas de Almería (COEXPHAL).

<sup>16</sup> Idea que se relaciona también con la teoría de los mercados eficientes (Rodríguez y Ayala, 1992).

<sup>17</sup> La innovación tecnológica, en sentido amplio, implica también mejor disponibilidad de medios para tratamiento de los datos, así como de avances en la gestión de los mismos (incluyendo además la componente experiencia). Estos factores permitirán, a su vez, aumentar la cantidad y la calidad de dicha información.

<sup>18</sup> Esto supone que la oferta puede cambiar, como consecuencia de las nuevas informaciones (cambios recogidos a través de  $T$ ), aunque la elasticidad-precio se mantiene constante de acuerdo con la función de Cobb-Douglas aplicada al modelo.

$$\alpha(\Omega_t) = \alpha(T) = \alpha_0 + \alpha_1 T \quad (12)$$

Expresando la expectativa racional del precio  $P_{RAC,t}^*$ , en términos de esperanza matemática, en base a la información disponible (que hemos designado por  $\Omega$ ) se puede especificar como sigue:

$$P_{RAC,t}^* = E[P_t | \Omega_{t-1}] = E_{t-1}[P_t] \quad (13)$$

Sustituyendo ahora en la expresión (11), considerando la expectativa del precio basada en la información en el período t-1:

$$\log E_{t-1}[P_t] = [a + e - j + (b+f) \{(\alpha_0 + \alpha_1 T) \log P_{RAC,t}^* + (1 - \alpha_0 - \alpha_1 T) \log P_{RET,t}^*\} + c \log S_{t-1} + (d+g) \log Psus_t^* + h \log C_t + i \log T - l \log Q_{t-1} - m \log PE_t^* + u_t + v_t - z_t] / k \quad (14)^{19}$$

Con lo anterior podemos obtener el precio de expectativa racional en función de las variables explicativas de la ecuación (14):

$$\log P_{RAC,t}^* = [-a - e + j - (b+f) (1 - \alpha_0 - \alpha_1 T) \log P_{RET,t}^* - c \log S_{t-1} - (d+g) \log Psus_t^* - h \log C_t - i \log T + l \log Q_{t-1} + m \log PE_t^* - u_t - v_t + z_t] / [(b+f) (\alpha_0 + \alpha_1 T) - k] \quad (15)$$

Por último, incluyendo la ecuación de formación del precio de expectativa, de acuerdo con (3) y (12), en la ecuación de la superficie de cultivo (6), obtenemos la función siguiente:

$$\log S_t = a + b \log P_{RET,t}^* + b\alpha_0 (\log P_{RAC,t}^* - \log P_{RET,t}^*) + b\alpha_1 T (\log P_{RAC,t}^* - \log P_{RET,t}^*) + c \log S_{t-1} + d \log Psus_t^* + u_t \quad (16)$$

Las distintas las fuentes de datos empleadas en el análisis se indican a continuación:

- Superficie ( $S_t$ )<sup>20</sup>, precios ( $P_t$ ), rendimiento ( $R_t$ ) y producción ( $Q_t$ ) se han obtenido de las memorias anuales de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

<sup>19</sup> Se introduce en esta ecuación una expectativa para el PIB en la Unión Europea,  $PE_t^*$ , puesto que, del mismo modo que los precios, no se conoce su valor en t-1.

<sup>20</sup> Teniendo en cuenta que la superficie (en hectáreas) de hortalizas en las provincias de estudio, prácticamente se ha duplicado (desde 1975 a 1999), para trabajar con unos datos adecuados en el análisis, se ha considerado la superficie base de 1975, aplicando en años posteriores los porcentajes de

- Costes ( $C_t$ ) de la Subdirección General de Estadística Agroalimentaria (MAPA), Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía, Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas.

- PIB de la Unión Europea ( $PE_t$ ) facilitado por el Banco de España (BE).

El empleo de datos anuales<sup>21</sup> responde a la finalidad de este estudio: determinar si existe una planificación de la oferta en base a la formación de expectativas de precios con uso eficiente de información. Dichos planes de producción, consideramos que no podrían realizarse (dadas las características mencionadas de explotaciones de tipo familiar y de reducida dimensión) si no es a través de la conexión entre la actividad productiva y comercializadora con las entidades asociativas y otras empresas comerciales del sector, las que vienen realizando sus planes de oferta a principio de la campaña según sus previsiones de mercado<sup>22</sup>.

### 3. Estimaciones y resultados

Para llevar a cabo la estimación de anteriores parámetros, primero se ha procedido a determinar las series correspondientes a las variables  $P_{RET,t}^*$ ,  $P_{RAC,t}^*$  y  $Psus_t^*$ .

Para obtener  $P_{RET,t}^*$  se han utilizado el modelo de expectativas adaptativas, desarrolladas por Nerlove (1958), y uno de los modelos más utilizados en análisis empíricos. Este modelo se puede expresar de la siguiente forma:

$$P_{RET,t}^* = \sum \delta(1 - \delta)^{n-1} P_{t-n} = \sum \beta_i P_{t-i} \quad (17)$$

donde  $\delta$  es el coeficiente de expectativa y toma valores comprendidos entre 0 y 1. De este

---

participación de cada hortaliza sobre dicha superficie base.

<sup>21</sup> Esta periodicidad también es utilizada en los estudios indicados sobre expectativas de precio en el sector hortofrutícola: López (1986) trabaja con 32 datos anuales y Tada (1991) utiliza entre 24 y 26 (dependiendo de la hortaliza) datos anuales.

<sup>22</sup> Las mismas se hacen más estrictas a partir de mediados de los años 80: por una parte, debido a la calificación progresiva de estas empresas como Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas (sobre las que la normativa comunitaria exige la presentación a comienzos de campaña los cuadros de cultivos y producción para las posteriores retiradas, subvenciones, etc.) y, por otra parte, como consecuencia de las ventas, cada vez más directas, a las cadenas de distribución alimentaria, con las que normalmente se establecen compromisos de suministro anuales.

También podemos señalar, que la siembra para las hortalizas analizadas, en el sureste español, se concentra en unos dos meses (julio y agosto para el pimiento, agosto y septiembre para el pepino, el tomate y la berenjena, septiembre y octubre para el calabacín) entre un 60 y un 90 por 100 del total (dependiendo del cultivo), como se muestra en los Calendarios de Siembra, Recolección y Comercialización del MAPA (1992) y las estadísticas elaboradas por la Consejería de Agricultura y Pesca

modo se ha optado por hacer diversas estimaciones dando los siguientes valores:  $\delta=0,1$  ;  $\delta=0,2$  ;  $\delta=0,3$  ...  $\delta=1$ . El mismo método se ha aplicado para obtener las series de  $Psus^*_t$ .

Así, los coeficientes que han resultado más significativos han sido 0,1 , 0,2 , 0,5 y también 0,6. Para ello, se han aplicado los resultados a la ecuación (6) de superficie de cultivo, cuyas estimaciones (empleando el método de mínimos cuadrados ordinarios-MCO-) se recogen en el Cuadro A.2. del Anexo.

En tercer lugar, se han estimado las series de  $P^*_{RAC,t}$  teniendo en cuenta la ecuación (15), es decir, hemos realizado una aproximación de la expectativa racional del precio mediante una regresión (también a través de MCO) sobre las variables explicativas de la ecuación indicada:

$$P^*_{RAC,t} = f(P^*_{RET,t}, S_{t-1}, Psus^*_t, T, C_t, Q_{t-1}, PE^*_t) \quad (18)$$

En esta ecuación de  $P^*_{RAC,t}$ , se han incluido también los valores esperados sobre el PIB a nivel de la Unión Europea ( $PE_t$ ), ya que es una variable corrientemente conocida y puede ser utilizada (más que otras variables macroeconómicas) por los agentes del sector agrario. Los datos reales han sido facilitados por Información Estadística del BE<sup>23</sup> y para obtener la serie de expectativa, se ha optado por hacer una estimación mediante técnicas de alisado empleando el método de Holt-Winters (con dos parámetros). Las predicciones obtenidas se reflejan en el Gráfico A.1. del Anexo. En el Cuadro 1 se muestran los resultados de las regresiones realizadas para obtener  $P^*_{RAC,t}$  de acuerdo con la ecuación (15).

En general, obtenemos como principales variables explicativas de la expectativa racional del precio, a  $P^*_{RET,t}$ ,  $Psus^*_t$  y  $C_t$ . Se observa, también para la mayoría de los productos, una relación negativa de la expectativa de precio con respecto a  $PE^*_t$ ,  $C_t$  y  $T$ , consecuencia, en buena medida, a la tendencia decreciente del precio en términos reales.

Una vez obtenidas las distintas series de precios, la validez del modelo propuesto, sobre la hipótesis de combinación de expectativas de precio en la planificación de la oferta

---

(Delegaciones Provinciales).

<sup>23</sup> Se confirmó, por el citado Servicio del Banco de España, que aunque se elaboran predicciones sobre esta variable, las mismas no se archivan durante demasiado tiempo (por lo que no ha sido posible el utilizarlas aquí) y que para la realización de dichas estimaciones es usual la utilización de las técnicas de series temporales, como las de alisado exponencial o los modelos ARIMA.

para este sector hortofrutícola, se contrasta en base a la significación de los parámetros de la ecuación (16) de superficie de cultivo.

**CUADRO 1**  
**Estimaciones de la expectativa racional de precio.**

<b>Variables explicativas</b>	<b>PIMIENTO</b>	<b>TOMATE</b>	<b>PEPINO</b>	<b>CALABACÍ N</b>	<b>BERENJEN A</b>
Constante	8,89*** (5,51)	1,27** (2,21)	7,85*** (3,71)	17,87*** (3,17)	4,35** (2,22)
$P_{RET,t}^*$	2,97** (2,16)	0,21** (2,18)	-0,83*** (-3,22)	1,17*** (3,85)	0,46* (1,87)
$S_{t-1}$	-0,36* (-1,73)	0,14* (1,75)	0,17 (1,46)	-0,93** (-2,22)	0,39 (1,41)
$Psus_t^*$	-2,42** (-2,14)	-0,56** (-2,33)	-0,45** (-2,14)	-0,12 (-1,51)	0,28 (1,49)
T	-0,17 (-1,52)	-0,11** (-2,32)	0,21 (0,98)	-0,33** (-1,94)	-0,45*** (-3,23)
$C_t$	-0,32*** (-3,89)	-0,09 (-1,48)	-0,13* (-1,69)	-0,66** (-2,25)	-0,60** (-2,86)
$Q_{t-1}$	-0,11 (-1,48)	-0,37** (-2,29)	-0,05 (-1,61)	0,57* (1,82)	-0,73* (-1,89)
$PE_t^*$	-0,96* (-1,67)	-0,04 (-1,60)	-0,09 (-0,58)	-2,41** (-2,81)	-0,07 (-0,38)
$R^2$ (corregido)	0,85	0,87	0,59	0,79	0,62
D-W	2,06	2,12	2,08	2,05	1,99

Entre paréntesis se indican los valores de la t-Student. Niveles de significación: \* 10 por 100, \*\* 5 por 100 y \*\*\* 1 por 100.

El método estimación inicial ha sido igualmente el de MCO, sin embargo, la aparición de estructuras de autocorrelación en el término de error (detectadas mediante el test de Breush-Godfrey), en el caso del tomate, el calabacín y la berenjena, ha implicado la utilización de los *mínimos cuadrados en dos etapas* (MC2E). Este problema de autocorrelación, suele surgir cuando  $P_{RAC,t}^*$  es función lineal de las variables que condiciona (como ha sido el supuesto de nuestro análisis). Una de las soluciones más frecuentes es recurrir al estimador de MC2E, que genera un vector óptimo de variables instrumentales (Novales, 1993). El vector de instrumentos se ha construido empleando una estimación de la variable endógena desfasada ( $\hat{S}_{t-1}$ )<sup>24</sup> y las variables explicativas desfasadas uno o dos

<sup>24</sup> Para obtener una variable instrumental válida de la endógena desfasada (ya que no podemos utilizar  $S_t$

períodos, dependiendo si mejoraban o no la regresión<sup>25</sup>. Para contrastar la validez de las variables instrumentales se ha utilizado el estadístico propuesto por Sargan (1983)<sup>26</sup>, cuyos valores se recogen en el Cuadro A.3. del Anexo.

En el Cuadro 2 se muestran las estimaciones de los distintos parámetros para la superficie de cultivo.

**CUADRO 2. Coeficientes de la función superficie de cultivo (16).**

<b>Coefficiente (Nerlove) (Método)</b>	<b>PIMIENTO (<math>\delta=0,1</math>) (MCO)</b>	<b>TOMATE (<math>\delta=0,5</math>) (MC2E)</b>	<b>PEPINO (<math>\delta=0,6</math>) (MCO)</b>	<b>CALABACÍN (<math>\delta=0,2</math>) (MC2E)</b>	<b>BERENJENA (<math>\delta=0,1</math>) (MC2E)</b>	
a	4,47*** (5,22)	1,18* (1,87)	2,63* (1,73)	2,38* (1,95)	12,98*** (5,01)	
b (elasticidad corto plazo)	0,62*** (3,14)	0,56*** (3,70)	0,90* (1,74)	(2,85)	1,52** 0,42* (1,85)	
b/(1-c) (elasticidad largo plazo)	[0,84]	[1,56]	[0,98]	[2,34]	[0,53]	
b $\alpha_0$	0,61*** (-3,25)	-0,19* (-1,96)	0,29 (0,89)	0,21* (1,85)	0,92 (0,97)	
b $\alpha_1$	0,12 (1,05)	0,25** (2,69)	0,06** (2,12)	0,09* (1,71)	-0,04 (-1,30)	
c	0,26* (1,71)	0,64*** (8,26)	0,08 (1,45)	0,35* (1,98)	0,21* (1,92)	
d	-1,43** (-2,69)	-0,09 (-0,81)	-0,28* (-1,82)	-1,52** (-2,37)	-1,75*** (-2,25)	(-
R <sup>2</sup> (correg.)	0,84	0,97	0,64	0,93	0,56	
h (Durbin)		-0,89	1,25	0,74		
$\hat{u}_{t-1}$ (Valores t-Student)	0,29				-0,62	

1) se ha estimado dicha variable a través de una regresión lineal de los restantes instrumentos, evitando la correlación con el término de error (Novales, 1993).

<sup>25</sup> Vector de instrumentos para el tomate:  $(\log P^*_{RET})_{t-1}$ ,  $(\log P^*_{RAC} - \log P^*_{RET})_{t-1}$ ,  $(\log P^*_{RAC} - \log P^*_{RET})_{t-2}$ ,  $[T(\log P^*_{RAC} - \log P^*_{RET})]_{t-1}$ ,  $\hat{S}_{t-1}$ ,  $\log Psu_{t-1}$ ,  $\log Psu_{t-2}$   
 Vector de instrumentos para el calabacín:  $(\log P^*_{RET})_{t-1}$ ,  $(\log P^*_{RAC} - \log P^*_{RET})_{t-1}$ ,  $(\log P^*_{RAC} - \log P^*_{RET})_{t-2}$ ,  $[T(\log P^*_{RAC} - \log P^*_{RET})]_{t-1}$ ,  $\hat{S}_{t-1}$ ,  $\hat{S}_{t-2}$ ,  $\log Psu_{t-1}$   
 Vector de instrumentos para la berenjena:  $(\log P^*_{RET})_{t-1}$ ,  $(\log P^*_{RET})_{t-2}$ ,  $(\log P^*_{RAC} - \log P^*_{RET})_{t-1}$ ,  $[T(\log P^*_{RAC} - \log P^*_{RET})]_{t-1}$ ,  $[T(\log P^*_{RAC} - \log P^*_{RET})]_{t-2}$ ,  $\hat{S}_{t-1}$ ,  $\hat{S}_{t-2}$ ,  $\log Psu_{t-1}$

<sup>26</sup> Sargan demostró que el estadístico  $S_{MC2E}/\sigma^2_u$ , obedece, bajo la hipótesis nula de validez de los instrumentos utilizados, una distribución chi-cuadrado con grados de libertad igual a  $p-k$ , siendo  $p$  el número de instrumentos y  $k$  el número de variables explicativas del modelo original.  $S_{MC2E}$  se puede obtener como la suma explicada en una regresión de los residuos en los instrumentos.

Entre paréntesis se indican los valores de la t-Student.

Niveles de significación: \* 10 por 100, \*\* 5 por 100 y \*\*\* 1 por 100.

Para los casos en los que no se ha podido determinar la h de Durbin (por obtener un valor negativo para la raíz cuadrada) se ha procedido a realizar la regresión de los residuos ( $\hat{u}_t$ ) en el modelo original incluyendo como explicativa dicho error desfasado un período. En el Anexo, se incluyen, además, los resultados del test ARCH (de heteroscedasticidad) y el test deBresush-Godfrey (de autocorrelación residual).

De los resultados obtenidos en el Cuadro 2 se desprende que hay una composición en la formación de expectativas en el caso del pimiento, el tomate, el calabacín y el pepino (aunque para este se alcanza un  $R^2$  más bajo en el ajuste de la función de superficie). Para la berenjena, la expectativa de precio sólo se forma en base a los retardos del mismo. Teniendo en cuenta las elasticidades de precio a corto y a largo plazo obtenidas, encontramos grados de elasticidad más altos para los productos que presentan coeficientes de expectativa racional significativos ( $b\alpha_0$  y  $b\alpha_1$ ).

Esta correspondencia entre elasticidad de la oferta y la formación de expectativas ha sido también analizada en trabajos como los de Antonovitz y Green (1990) y Tada (1991). Los análisis normalmente indican que cuanto mayor es la dependencia del beneficio del productor respecto al precio de venta alcanzado, mayor será su incentivo a elaborar dichas expectativas (haciendo mayor uso de información). Para ver esta relación, junto a los valores del Cuadro 2, hemos determinado las distintas elasticidades (E), en las funciones de rendimiento y demanda (cuyas estimaciones se muestran en el Cuadro A.6 y A.7 del Anexo)<sup>27</sup> y el ratio de desviación (cociente entre la elasticidad de la demanda y la oferta, esta última suma de la elasticidad de la superficie y del rendimiento), que se muestran en el Cuadro siguiente.

De los valores de elasticidad obtenidos, podemos deducir que hay más incentivo para la formación de expectativas (en sentido racional) cuanto mayor es el grado de respuesta de la oferta ante las variaciones de precio, como se observa para el tomate, el pepino, el pimiento y el calabacín.

---

<sup>27</sup> Para obtener la elasticidad a largo plazo en la función de rendimiento se ha vuelto a estimar introduciendo la variable endógena desfasada un período. Para la berenjena sólo se ha considerado como

**CUADRO 3**  
**Valores elasticidad-precio a corto (c/p) y a largo plazo (l/p).**

<b>Elasticidad</b>	<b>PIMIENTO</b>	<b>TOMAT E</b>	<b>PEPINO</b>	<b>CALABACÍN</b>	<b>BERENJEN A</b>
S (c/p)	0,62	0,56	0,90	1,52	0,42
R (c/p)	0,30	0,57	0,21	3,99	0,12
Q <sup>O</sup> (c/p)	0,92	1,13	1,11	4,51	0,62
Q <sup>D</sup> (c/p)	-0,22	-0,06	-0,17	-0,34	-0,23
[E <sub>O</sub> /E <sub>D</sub> ]	4,18	18,83	6,53	13,26	2,69
S (l/p)	0,84	1,56	0,98	2,34	0,53
R (l/p)	0,23	0,16	0,33	0,87	0,28
Q <sup>O</sup> (l/p)	1,07	1,72	1,31	3,21	0,81

#### **4. Contraste de eficiencia y conclusiones.**

La combinación de expectativas de precio para explicar la oferta de determinados productos de este mercado parece estar acorde a las estimaciones alcanzadas. Ello implica la existencia de una expectativa racional, en sentido amplio, resultado de utilizar precios retardados y datos de otras variables del mercado.

Esta concepción racional, desarrollada a partir de la propuesta de Muth (1961), se ha relacionado tradicionalmente con el uso eficiente de la información. Desde el punto de vista económico, la eficiencia supone que la oferta y la demanda están implicadas en la información que se obtiene de las expectativas de equilibrio de los precios del mercado, de forma que los agentes tomarán posiciones en base a esas expectativas (Sheffrin, 1996).

De este modo, uno de los tres criterios más utilizados para aceptar la validez de cualquier expectativa<sup>28</sup> es el cumplimiento de la eficiencia, al menos en sentido *débil*. La eficiencia trata de garantizar que el error de predicción es independiente de los elementos

---

variable precio  $P_{RET,t}^*$  de acuerdo con los resultados anteriores.

<sup>28</sup> Normalmente, los criterios exigibles para aceptar la racionalidad en las expectativas son: la insesgadez, la eficiencia y la consistencia. Tratamos en este estudio de relacionar, especialmente, los resultados con otros análisis realizados sobre el sector hortofrutícola objeto de este trabajo, como es el de Galdeano y Jaén (1996), a través del que se determinaron signos de eficiencia en sentido débil en la formación del precio de mercado. Por tal motivo, nos centramos en el segundo tests.



incluidos en la información utilizada ( $\Omega$ ), que se concreta en los siguientes puntos:

- Independencia del error de predicción y  $P_t^*$ .  
[siendo para nuestro caso:  $\log P_t^* = \log P_{RET,t}^* + \alpha_0 (\log P_{RAC,t}^* - \log P_{RET,t}^*) + \alpha_1 T (\log P_{RAC,t}^* - \log P_{RET,t}^*)$ ]
- Independencia del error de predicción respecto a los valores pasados de  $P_t$ .
- Ausencia de correlación serial en los errores de predicción.
- Independencia del error de predicción respecto a otras variables.

Se entiende por eficiencia *débil* el cumplimiento de los tres primeros puntos y eficiencia en sentido *fuerte* cuando se cumplen los cuatro.

Aunque existen diversos métodos para contrastar el cumplimiento de las tres primeras condiciones (sentido débil), en general, la eficiencia implica que las regresiones de las ecuaciones siguientes coincidan:

$$\log P_t = a_0 + a_1 \log P_{t-1} + a_2 \log P_{t-2} + \dots + a_n \log P_{t-n} + u_{Pt} \quad (19)$$

$$\log P_t^* = a'_0 + a'_1 \log P_{t-1} + a'_2 \log P_{t-2} + \dots + a'_n \log P_{t-n} + u'_{Pt} \quad (20)$$

La eficiencia de la predicción se garantiza si  $a_i = a'_i, \forall i = 0, 1, \dots, n$ ; en este caso, tanto el valor real como el de expectativa están generados por el mismo modelo. No obstante, este test requiere que los errores  $u_{Pt}$  y  $u'_{Pt}$  estén idénticamente distribuidos, lo que implica que tengan la misma varianza. Para solucionar este problema Mullineaux (1978) propone restar (20) de (19) y hacer la siguiente regresión:

$$(\log P_t - \log P_t^*) = b_0 + b_1 \log P_{t-1} + b_2 \log P_{t-2} + \dots + b_n \log P_{t-n} + (u_{Pt} - u'_{Pt}) \quad (21)$$

donde  $b_i = a_i - a'_i, \forall i = 0, 1, \dots, n$

Con esta expresión, la eficiencia se comprueba contrastando la hipótesis nula de que los parámetros de la regresión ( $b_i$ ) sean todos cero.

Realizamos el test de eficiencia propuesto para aquellos productos donde la combinación de expectativas aparece como explicativa de la oferta: pimiento, tomate, pepino y calabacín<sup>29</sup>. Los valores del precio real y de expectativa (en pesetas constantes)

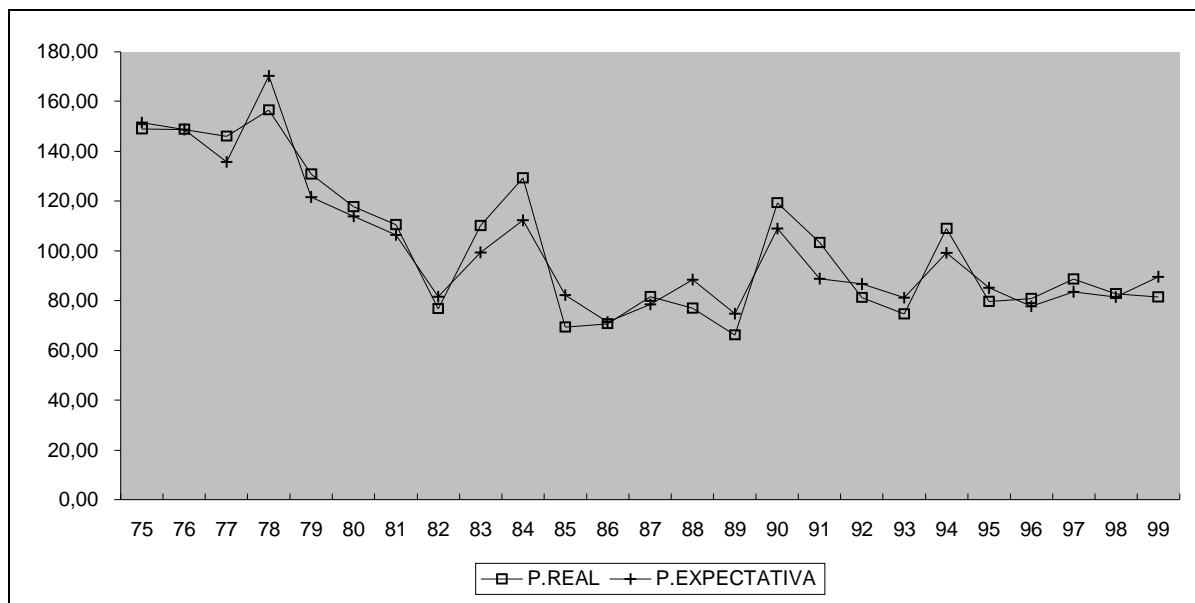
<sup>29</sup> La serie del precio de expectativa finalmente se calcula en cada caso en función de los resultados obtenidos en las estimaciones del Cuadro 3.2, siendo

- Para el pimiento:  $\log P_t^* = \log P_{RET,t}^* - 0,98 (\log P_{RAC,t}^* - \log P_{RET,t}^*)$

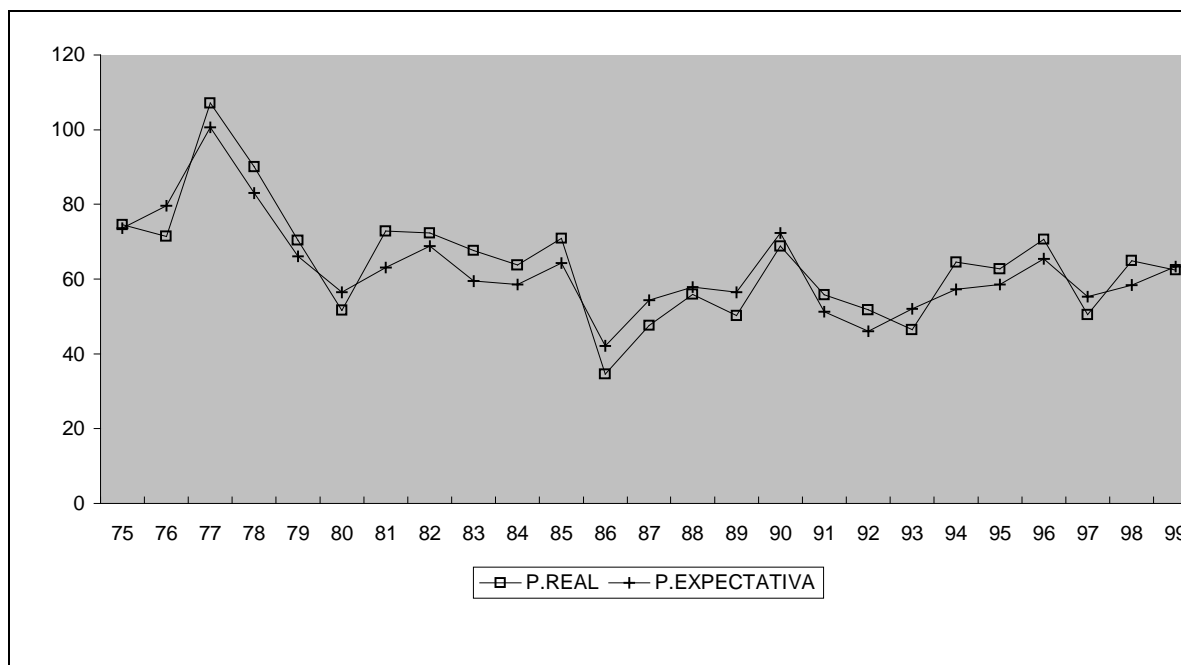
- Para el tomate:  $\log P_t^* = \log P_{RET,t}^* - 0,34 (\log P_{RAC,t}^* - \log P_{RET,t}^*) + 0,45 T (\log P_{RAC,t}^* - \log P_{RET,t}^*)$

se reflejan en las Figuras 1, 2, 3 y 4 siguientes.

Los resultados de la estimación de la ecuación (21), empleando tres retardos, se reflejan en el Cuadro 4.



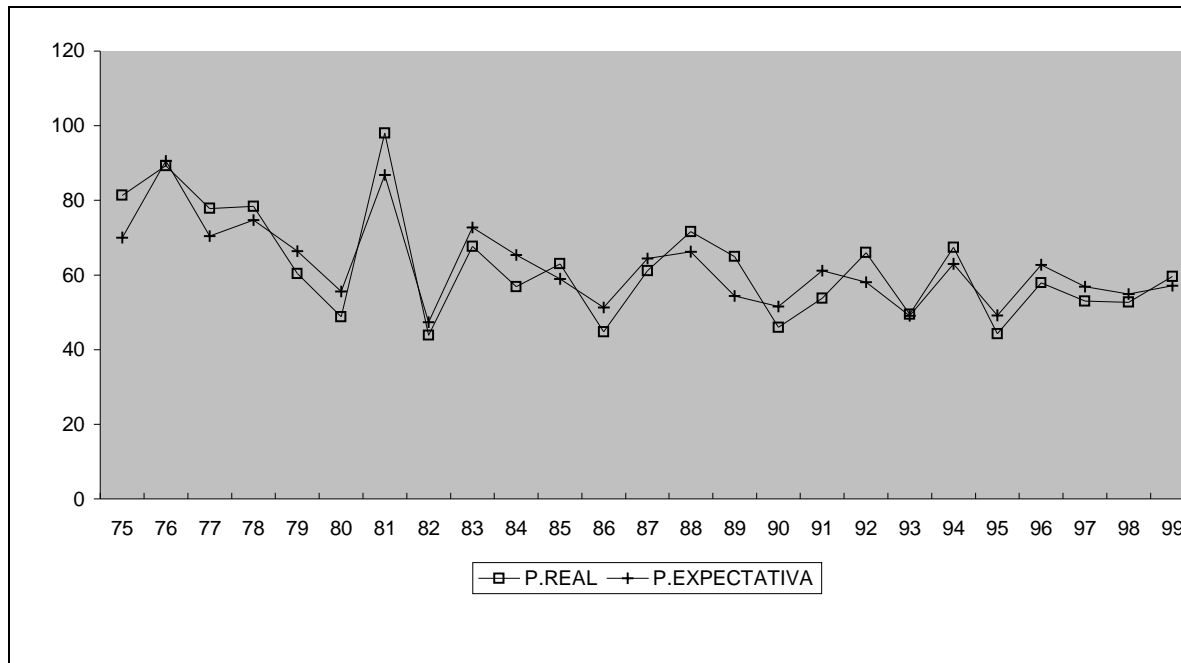
**Figura 1.** Precio de expectativa para el pimienta.



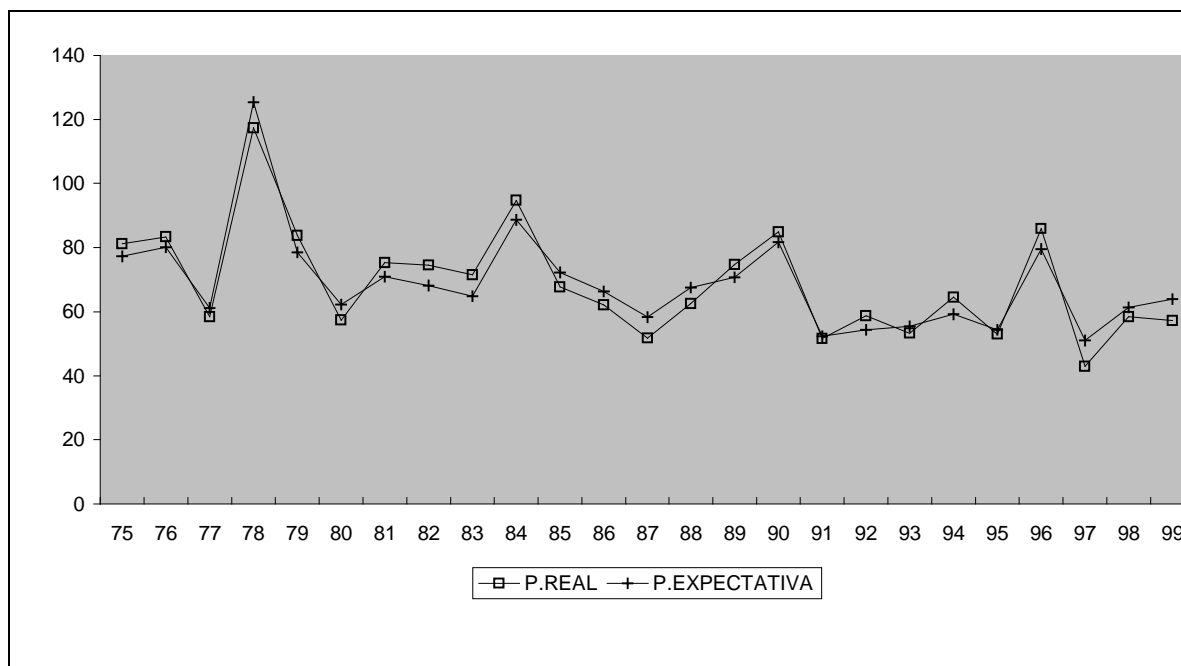
- Para el pepino:  $\log P_t^* = \log P_{RET,t}^* + 0,07 T (\log P_{RAC,t}^* - \log P_{RET,t}^*)$

- Para el calabacín:  $\log P_t^* = \log P_{RET,t}^* + 0,14 (\log P_{RAC,t}^* - \log P_{RET,t}^*) + 0,06 T (\log P_{RAC,t}^* - \log P_{RET,t}^*)$

**Figura 2.** Precio de expectativa para el tomate.



**Figura 3.** Precio de expectativa para el pepino.



**Figura 4.** Precio de expectativa para el calabacín.

**CUADRO 4.**  
**Resultados del test de eficiencia.**

<b>Coefficientes</b>	<b>b<sub>0</sub></b>	<b>b<sub>1</sub></b>	<b>b<sub>2</sub></b>	<b>b<sub>3</sub></b>	<b>R<sup>2</sup> (D-W, F)</b>
Pimiento	0,01 (0,01)	0,03 (0,17)	-0,19 (-1,11)	0,17 (1,05)	0,08 (D-W=2,03) (F=0,53)
Tomate	-0,8 (-0,09)	0,02 (0,08)	0,07 (0,39)	-0,06 (-0,37)	0,02 (D-W=2,08) (F=0,08)
Pepino	1,64 (1,55)	-0,03 (-0,19)	-0,18 (-1,22)	-0,19* (-1,85)	0,15 (D-W=2,21) (F=1,68)
Calabacín	0,35 (0,55)	-0,01 (-0,13)	-0,02 (-0,21)	-0,06 (-0,60)	0,02 (D-W=1,93) (F=0,14)

Entre paréntesis se indican los valores de la t-Student. En la última columna se incluye también el estadístico de Durbin-Watson y el estadístico F de significatividad conjunta de los parámetros.

Niveles de significación: \* 10 por 100, \*\* 5 por 100 y \*\*\* 1 por 100.

Los valores obtenidos indican que se acepta la hipótesis de nulidad de los coeficientes para el pimiento, el tomate y el calabacín. No ocurre así para el pepino, donde el coeficiente del tercer retardo es significativo al 10 por 100.

Por tanto, podemos afirmar que hay eficiencia en las expectativas de precio para los tres productos indicados, en los que también se ha obtenido un mejor ajuste de la función de superficie de cultivo, ya que presentaban un R<sup>2</sup> más alto que los restantes. Por el contrario, en el caso del pepino hay que admitir la obtención de unas expectativas de precio no eficientes<sup>30</sup>.

En líneas generales, podemos concluir indicando que:

- Los resultados del análisis muestran que los agentes (productores-comercializadores), del sector analizado, realizan sus planes de oferta teniendo en cuenta las expectativas de precio. Se observa que, para productos como el pimiento, el tomate o el calabacín, dichas expectativas son el resultado de combinar los datos de precios históricos

<sup>30</sup> Ello puede venir determinado por la existencia de un sesgo en las expectativas (pese a que no se ha realizado el test de insesgadez correspondiente). La ineficiencia, en este caso, puede ser consecuencia de que se trata de uno de los productos que más se destina a las ventas en el mercado intracomunitario (un 80 por 100 actualmente) y ha sido una hortaliza especialmente afectada por las tasas basadas en el "precio de referencia" hasta 1993, aspecto que no se ha considerado en los modelos planteados.

con información de otras variables del mercado. En el caso de la berenjena, sin embargo, las expectativas pueden basarse, principalmente, en los retardos del precio.

- Se deduce, también, como el grado de respuesta de la oferta, puede estar relacionado con el mayor uso de informes en la formación de las expectativas, como consecuencia, en general, de que la mayor elasticidad-precio implica mayor dependencia del beneficio respecto a los precios alcanzados.

- Y, por último, podemos señalar que el factor anterior puede ser también un incentivo para elaborar las expectativas de precio (desde el punto de vista racional) con utilización eficiente de la información.

## **Bibliografía**

ANTONOVITZ, F. y GREEN, R. (1990): "Alternative estimates of fed beef supply response to risk". *American Journal of Agricultural Economics*, 72 (2): pp. 475-487.

BEACH, E.D. *et. al* (1996): "An examination of the rational expectations of vegetable growers in the United States". *Journal of Vegetable Crop Production*, 2 (1): pp. 26-32.

CÉSPEDES, J. y DE PABLO, J. (1996): "Estimación de las elasticidades de demanda de hortalizas en España. Una aclaración del modelo de Rotterdam". *Investigación Agraria. Economía*, 11 (1): pp. 192-209.

DECANIO, S. (1979): "Rational expectations and leasing from experience". *Journal Economics*, 93: pp. 47-57.

FERNÁNDEZ, J. (1997): "Análisis econométrico de la oferta de girasol en España". *Investigación Agraria. Economía*, 12 (1, 2 y 3): pp. 215-230.

FERNÁNDEZ CORNEJO, J. *et. al* (1994): "Output price formation under rational expectations by vegetable growers in the United States". *Oxford Agrarian Studies*, 22(2): pp. 175-189.

GALDEANO, E. y JAÉN, M. (1996): "Un análisis de eficiencia en el sector hortícola y su incidencia en la utilización de instrumentos de cobertura". *Investigación Agraria. Economía*, 11 (2): pp. 319-353.

GARDNER, B.L. (1976): "Future prices in supply response". *American Journal of Agricultural Economics*, 58: pp. 21-84.

LOPEZ, R. (1986): "The use of composite price expectations in supply responses". *Can. Journal of Agricultural Economics*, 34: pp. 454-474.

MCINTOSH, C.S. y SHUMWAY, C.R. (1994): "Evaluating alternative price expectation models for multiproduct supply analysis". *Agricultural Economics*, 10 (1): pp. 1-11.

MULLINEAUX, D.J. (1978): "On testing for rationality: Another look at the Livingston Price Expectations Data", *Journal of Political Economy*, 86: pp. 329-336.

MUTH, J.F. (1961): "Rational expectations and the theory of price movements". *Econometrica*, 29: pp. 315-335.

NERLOVE, M. (1958): *The dynamics of supply: estimation of farmers' response to price*. Jhon Hopkins University Press.

NOVALES, A. (1993): *Econometría* (2ª edición). Ed. McGraw-Hil.

PARROTT, S.D. y MCINTOSH, C.S. (1996): "Nonconstant price expectations and acreage response: the case of cotton production in Georgia". *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 28 (1): pp. 203-210.

PRICE WATHERHOUSE (1988): *Estudio sobre la comercialización de los productos hortofrutícolas de Almería* (Volumen I y II). Caja Rural de Almería.

RIVERA, L. M. (1986): "Un análisis empírico sobre la elaboración de expectativas de precios". *Investigaciones Económicas* (2ª época), X (1): pp. 201-210.

RODRÍGUEZ, A. Y AYALA, J. (1992): "Expectativas racionales, eficiencia y valoración de activos financieros: algunas reflexiones críticas". *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 1 (2): pp. 9-16.

RUIZ ORTA, F. (1993): "Informe General del Sector Hortícola Almeriense" (comuniación), *I Conferencia Provincial de Agricultura Intensiva*. Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

SHEFFRIN, S. (1996): *Rationals expectations* (2º edición). Ed. Cambridge University Press.

SARGAN, J. y A. BHARGAVA (1983): "Testing Residuals from Least Squares Regression for Being Generated by the Gaussian Random Walk". *Econometrica*, 51: pp. 153-174.

TADA, M. (1991): "Econometric anlysis of expected price formation". *Agricultural Economics* I (1): pp. 59-73.

### **Fuentes estadísticas**

- Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (varios años): *Memorias Anuales*. Delegación Provincial de Almería y Granada.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1992): *Calendarios de Siembra, Recolección y Comercialización I y II*. Secretaría General Técnica.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: Subdirección General de Estadística Agroalimentaria.
- Banco de España: Servicio de Información Estadística.
- Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía: Servicio de Administración Laboral.
- Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas.

- Asociación Provincial de Empresarios Cosecheros-Exportadores de Productos Hortofrutícolas de Almería (COEXPHAL).
- Ministerio de Economía y Hacienda: Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales (Subdirección General de Planificación, Estadística y Coordinación).

**Anexo**

**CUADRO A.1.**

**Producción total y exportaciones por producto (Almería y Granada)-Comparativo 1980-1999.**

Producto	Producción 1980 (Tm.)	Exportación 1980 (%)	Ventas UE 1980 (%)	Producción 1999 (Tm.)	Exportación 1999 (%)	Ventas UE 1999 (%)
Pimiento	109.600	17,40	96,83	495.782	59,05	95,11
Tomate	514.360	6,11	94,75	874.665	32,78	95,45
Pepino	93.990	31,02	97,20	306.120	79,36	92,89
Calabacín	37.280	7,71	99,90	236.144	46,65	98,92
Berenjena	18.430	0,10	99,89	69.238	66,55	98,84

Las ventas a la UE incluyen el mercado nacional y los países miembros actuales.

Fuente: Departamento de Aduanas. Consejería de Agricultura y Pesca. Elaboración propia.

**CUADRO A.2.**

**Estimaciones sobre la función de superficie de cultivo ( $S_t$ ) con el método de expectativas adaptativas para  $P_{RET,t}^*$  y  $Psus_t^*$**

Producto	a	b	c	d	R <sup>2</sup> (correg.)
Pimiento (Nerlove: $\delta=0,1$ )	2,75** (2,56)	0,82* (1,96)	0,43*** (3,04)	-0,66* (-1,82)	0,81 (t de $\hat{u}_t$ $i=0,86$ )
Tomate (Nerlove: $\delta=0,6$ )	1,25** (2,29)	0,40*** (3,08)	0,64*** (6,88)	-0,03 (-1,53)	0,92 (h=1,27)
Pepino (Nerlove: $\delta=0,5$ )	5,12** (2,33)	0,15* (1,71)	0,34* (1,74)	-0,35** (-2,07)	0,56 (t de $\hat{u}_t$ $i=1,07$ )
Calabacín (Nerlove: $\delta=0,2$ )	3,99*** (3,69)	1,20*** (6,54)	0,41*** (5,20)	-1,51*** (-5,28)	0,96 (h=0,28)
Berenjena (Nerlove: $\delta=0,1$ )	10,24*** (4,82)	1,02 (0,59)	1,27*** (2,65)	-2,22** (-2,30)	0,53 (h=0,57)

Entre paréntesis se indican los valores de la t-Student. En la última columna se incluyen también los indicadores de autocorrelación residual: h de Durbin o en su defecto el estadístico t de Student para  $\hat{u}_{t-1}$ .

Niveles de significación: \* 10 por 100, \*\* 5 por 100 y \*\*\* 1 por 100.

**CUADRO A.3.**  
**Contraste de Sargan de validez de instrumentos (MC2E del Cuadro 3.2).**

Producto	Grados de libertad (p-k)	Valor crítico $X^2_{p-k}$ (5%)	Estadístico (SMC2E/ $\sigma^2_u$ )
Tomate	(2)	5,99	0,88
Calabacín	(2)	5,99	1,64
Berenjena	(3)	7,81	2,13

**CUADRO A.4.**  
**Test de Autocorrelación de los Residuos ("Test de Breush-Godfrey") [para estimaciones del Cuadro 3.2]**

Retardos	Valores críticos (5%)	Multiplicador de Lagrange ( $n \cdot R_0^2$ )				
		Pimiento	Tomate	Pepino	Calabacín	Berenjena
(2)	5,99	2,27	1,82	2,37	0,56	1,22
(3)	7,81	3,20	1,89	5,41	2,33	3,18
(4)	9,49	4,73	2,20	6,32	2,96	8,44
(5)	11,07	9,50	5,32	9,84	3,88	10,12

**CUADRO A.5.**  
**Test de Heteroscedasticidad ("Test ARCH") [para estimaciones del Cuadro 3.2]**

Retardos	Valores críticos (5%)	Multiplicador de Lagrange ( $n \cdot R_0^2$ )				
		Pimiento	Tomate	Pepino	Calabacín	Berenjena
(1)	3,85	0,28	0,89	0,45	0,08	1,45
(2)	5,99	2,70	0,91	1,62	0,82	2,74
(3)	7,81	3,36	1,03	2,28	1,03	3,07
(4)	9,49	2,50	1,28	1,12	1,87	3,81
(5)	11,07	4,14	1,46	3,15	2,21	7,33

**CUADRO A.6.**  
**Estimaciones de la función de rendimiento ( $R_t$ ).**

Producto	e	f	g	h	i	$R^2$ (correg.)
Pimiento	5,66***	0,30*	0,38*	0,13*	0,34***	0,90
( $P^*_{RAC,t}$ )	(3,80)	(1,97)	(1,99)	(1,82)	(3,23)	(D-W=1,84)
Tomate	4,83***	0,57***	0,14	0,20***	0,23***	0,85
( $P^*_{RAC,t}$ )	(3,92)	(3,53)	(1,22)	(4,54)	(6,41)	(D-W=2,12)
Pepino	5,34***	0,21*	0,22*	0,22**	0,26**	0,89
( $P^*_{RAC,t}$ )	(3,69)	(1,87)	(1,82)	(2,58)	(2,85)	(D-W=1,93)
Calabacín	3,99***	3,99***	-0,29	0,12*	0,20**	0,92
( $P^*_{RAC,t}$ )	(3,69)	(3,69)	(-0,91)	(1,79)	(2,73)	(D-W=1,72)
Berenjena		0,12*	1,02	1,27***	-2,22**	0,53
( $P^*_{RET,t}$ )	10,24***	(1,82)	(1,09)	(2,65)	(-2,30)	(D-W=1,79)
	(4,82)					



Entre paréntesis se indican los valores de la t-Student.

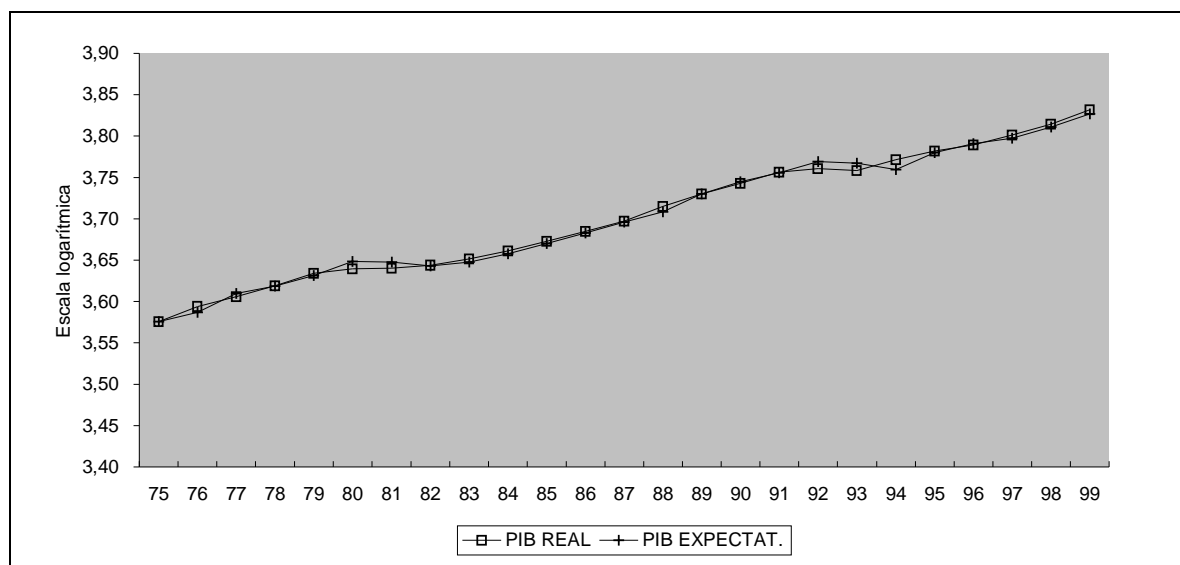
Niveles de significación: \* 10 por 100, \*\* 5 por 100 y \*\*\* 1 por 100.

**CUADRO A.7.**  
**Estimaciones de la función de demanda ( $Q^D_t$ )**

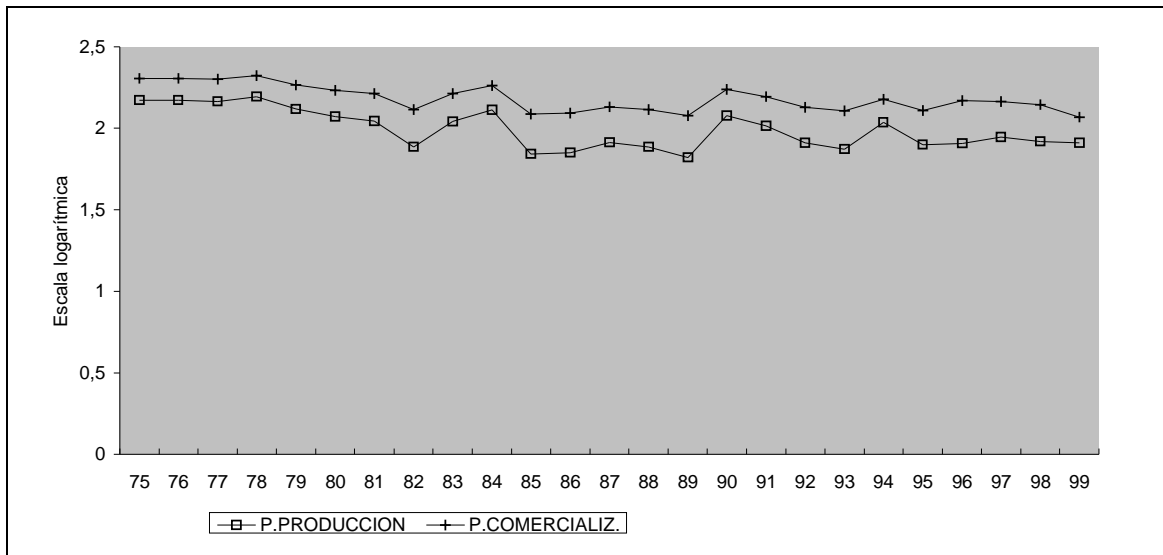
<b>Producto</b>	<b>j</b>	<b>k</b>	<b>l</b>	<b>m</b>	<b>R<sup>2</sup>(correg.)</b>
Pimiento	8,09** (2,68)	-0,22* (-1,86)	0,37* (2,06)	0,61* (1,78)	0,78 (h=-1,26)
Tomate	1,31* (2,03)	-0,06* (-1,88)	0,87*** (6,53)	0,11 (0,48)	0,73 (h=-0,05)
Pepino	-2,80** (-2,64)	-0,17* (-1,79)	0,41** (2,10)	1,34** (2,51)	0,87 (h=0,75)
Calabacín	-8,46* (-1,98)	-0,34* (-1,85)	0,22* (1,78)	2,60*** (3,56)	0,71 (h=2,13)
Berenjena	4,31* (1,82)	-0,23* (-1,79)	-0,13 (-1,22)	1,84*** (3,68)	0,61 (t de $\hat{u}_{t-1}$ ) =1,18)

Entre paréntesis se indican los valores de la t-Student. En la última columna se incluyen también los indicadores de autocorrelación residual: h de Durbin o en su defecto el estadístico t de Student para  $\hat{u}_{t-1}$ .

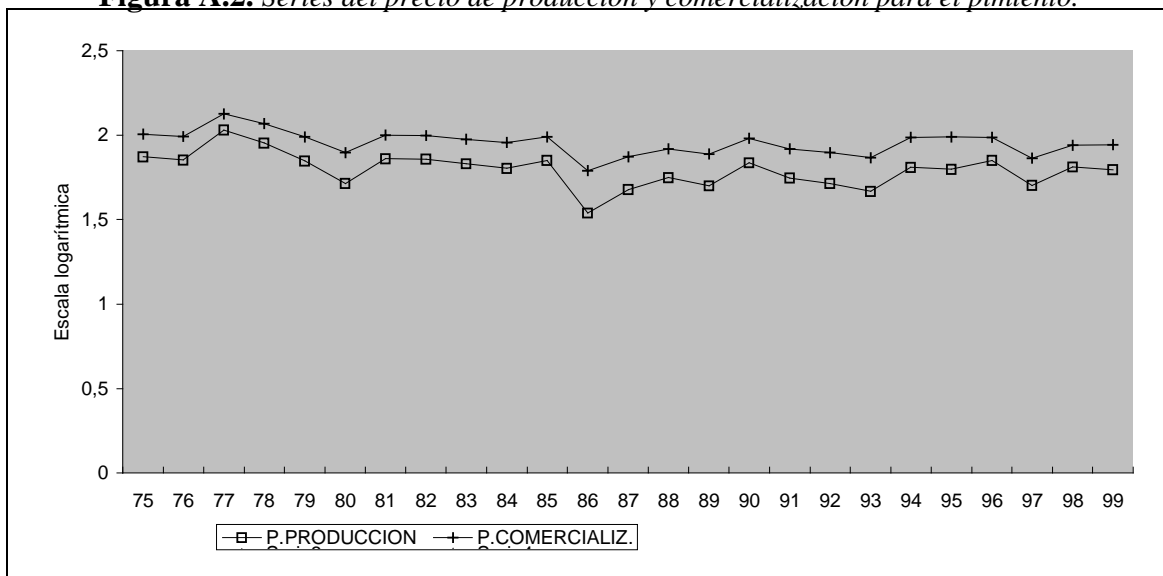
Niveles de significación: \* 10 por 100, \*\* 5 por 100 y \*\*\* 1 por 100.



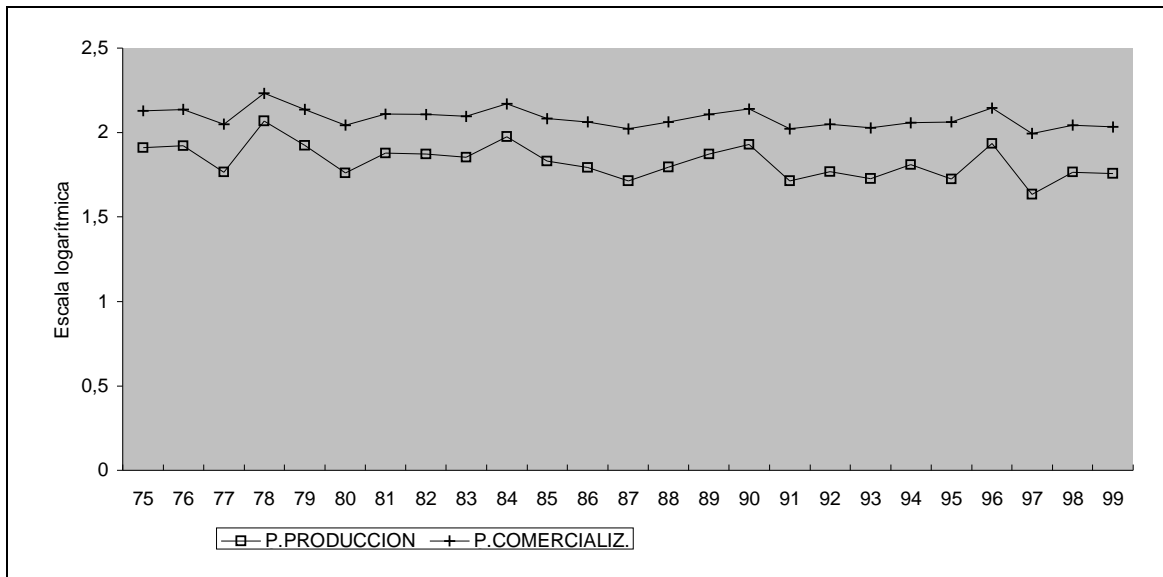
**Figura A.1.** *Expectativa del PIB en la UE.*



**Figura A.2.** *Series del precio de producción y comercialización para el pimiento.*



**Figura A.3.** *Series del precio de producción y comercialización para el tomate.*



**Figura A.4.** *Series del precio de producción y comercialización para el calabacín.*