

UN MODELO PREDICTIVO PARA UN SEGURO DE PRECIOS DEL FRESÓN

Juan José García Machado

machado@uhu.es

Juan José de la Vega Jiménez

vega@uhu.es

Juan Carlos Roca Pulido

jcroca@uhu.es

Facultad de Ciencias Empresariales

Universidad de Huelva

RESUMEN

En este trabajo se analiza la posibilidad de implementar un seguro de precios para el fresón que cubra las pérdidas que provocaría en la renta de los productores de este cultivo una caída brusca de su precio en los mercados de destino. En primer lugar, tras una breve introducción de los antecedentes de los seguros agrarios en España y de las nuevas posibilidades que plantea la reforma de la PAC, realizamos una revisión de la bibliografía existente en España sobre los riesgos en el sector fresero y sus posibilidades de cobertura. A continuación, se describen los datos y la metodología, que luego es aplicada para construir un modelo predictivo de replicación del precio de referencia del fresón, a partir de un subconjunto de mercados nacionales e internacionales, y que es la base del seguro de precios que proponemos y que contrastamos con los precios de liquidación al socio fresicultor declarados por las OPFH. El trabajo termina con un apartado de conclusiones y referencias bibliográficas.

PALABRAS CLAVE: Seguros Agrarios, Seguros del Fresón, Gestión de Riesgos en la Agricultura, Seguros de Daños, Seguros de Rendimientos, Seguros de Ingresos, Seguros de Precios, Reforma de la PAC, Sector fresero.

UN MODELO PREDICTIVO PARA UN SEGURO DE PRECIOS DEL FRESÓN

INTRODUCCIÓN¹

La agricultura es un sector en el que tradicionalmente los poderes públicos han intervenido para atenuar los riesgos de mercado, tanto en la oferta (adversidades climáticas, plagas, epizootias, etc.) como en la demanda (estacionalidad, confianza del consumidor, inestabilidad de precios, etc.). Sin embargo, a medida que se liberalizan las políticas agrarias, los instrumentos de intervención se van difuminando y, por ende, los riesgos de crisis en los mercados se ven incrementados. Por este motivo, se han de articular nuevos instrumentos que, sin intervenir en la decisión de producción, proporcionen a los agricultores una adecuada protección tanto en la producción como en la comercialización.

A este respecto, en 2005, la Comisión Europea estableció las bases sobre las que desarrollar nuevas opciones de instrumentos para la gestión del riesgo y crisis en la agricultura. En primer lugar, se proponía la participación financiera en el pago de las primas por los agricultores en seguros contra catástrofes naturales, además de la posibilidad de que los Gobiernos participaran, fomentando los regímenes nacionales de reaseguro). Como segunda opción, se proponía la ayuda a las mutualidades agrarias y, en tercer lugar, como novedad, se establecía la posibilidad de implementar la prestación de una cobertura básica contra las crisis de ingresos, o lo que es lo mismo, seguros de rentas o ingresos. Basándose en que entre los objetivos de la reforma de la PAC, está estabilizar la renta y la disociación de las ayudas de la producción agrícola, se plantea el seguro de ingresos como un instrumento frente a las graves pérdidas de rentas. Las condiciones que han de cumplirse son:

- Todos los agricultores afectados han de poder acceder a ella.
- El importe de la indemnización debe referirse a la renta y estar totalmente desvinculado de la producción.
- El siniestro mínimo indemnizable se establece en el 30% de la renta bruta media de los últimos tres años.

¹ Véase García Machado *et al* (2007).

- Cobertura del 70% de la pérdida de ingresos del productor en un año.
- Compatible con seguros complementarios sobre catástrofes naturales, siempre que la indemnización global no supere el 100% de las pérdidas.

Para poder llevar a cabo estas nuevas propuestas, se ha de modificar la obsoleta Ley de Seguros Agrarios Combinados (Ley 87/1978, de 28 de diciembre), con más de 30 años de antigüedad, al menos en su artículo 3º, en el que describe los riesgos asegurables, debiendo de incorporar los riesgos derivados del comportamiento desfavorable de los precios de mercado, como ya se instrumentalizó con carácter experimental en 2003 y 2004 (artículo 90 de la Ley 53/2002 y artículo 88 de la Ley 63/2003, ambas, de medidas fiscales, administrativas y de orden social – conocidas como leyes de acompañamiento de los Presupuestos Generales del Estado). Esto permitiría establecer las bases de un seguro que incorporase, por un lado, el componente productivo y, por otro, el efecto de los precios pagados a los agricultores en los mercados de origen. De esta forma, se podría recoger mediante un seguro de precios y/o de ingresos, el efecto negativo que aquellos pudieran tener en la renta agraria.

En definitiva, ante los recientes avances y nuevos desarrollos en la gestión de riesgos, el modelo actual está agotado y es incapaz de dar una respuesta eficaz a las necesidades de los fresicultores. Por tanto, deberían iniciarse los pasos oportunos que permitan implementar una política de seguros agrarios, que incluya a los seguros de precios y/o de ingresos como la herramienta que provea de una cobertura integral a las explotaciones freseras en España.

En este trabajo se presenta una forma distinta de abordar el diseño de un seguro de precios para el fresón² que cubra las pérdidas que provocaría en la renta de los productores de este cultivo una caída brusca de su precio en los mercados de destino, tanto nacionales como europeos. Para ello, en primer lugar, se define cuál es, en nuestro caso, la Unidad de Exposición al Riesgo (UER) y se determina qué precio habría de replicarse para que fuera representativo para las entidades asociativas agrarias³. Posteriormente, se identifican los factores de los que depende éste para, una vez conocido éstos,

² No es nuestra intención entrar en detalle en los aspectos técnicos de un seguro que lo harían demasiado complejo y poco comprensible para los propios interesados.

y haciendo uso de técnicas de análisis de regresión, poder establecer un modelo que proporcione un precio de referencia y definir, a partir de él, las garantías, coberturas, primas y posibles franquicias.

El resto del trabajo se estructura como sigue: en el segundo epígrafe se realiza una breve revisión de las principales aportaciones que tratan el problema. En el tercer y cuarto epígrafe se exponen los datos y la metodología, que luego es aplicada para construir el modelo de replicación del precio de referencia del fresón y que es la base del seguro de precios que propondremos y que contrastaremos con los precios declarados por las empresas (quinto epígrafe). El trabajo termina con un apartado de conclusiones y referencias bibliográficas.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La bibliografía existente en España sobre los riesgos en el sector fresero y sus posibilidades de cobertura mediante modernos instrumentos de gestión del mismo, es todavía escasa aunque, en los últimos años, han aparecido varios trabajos que tratan este problema.

Sobre el sistema español de seguros agrarios puede consultarse, aparte de la mencionada Ley 87/1978 de Seguros Agrarios Combinados, los trabajos de Burgaz Moreno y Pérez Morales (1996), Massot Martí (2005), Burgaz Moreno (2006), Ruiz Zorrilla (2006) y la Comunicación de la Comisión de las Comunidades Europeas (2005) referida a la gestión de riesgos y crisis en la agricultura.

En cuanto al cultivo, producción y comercialización del fresón puede examinarse las obras de Verdier Martín (1987), García Machado *et al.* (2002 y 2003), Bartual Pastor *et al.* (2003), López Aranda *et al.* (2003), García Azcárate (2004) o los trabajos realizados por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, como el “Plan de Modernización de la Agricultura Andaluza 2000-2006” (1999), el “Diagnóstico del Sector Fresero de Huelva” (2003) o el “Plan del Sector de la Fresa y la Frambuesa de Huelva 2004-2007” (2003).

En cuanto a la utilización de nuevos instrumentos para la gestión de riesgos en el sector fresero, García Machado (1994) estudia los mercados derivados en

³ Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas (OPFH), Cooperativas Agrarias (CA) y

productos agrarios y su posibilidad de creación en España; de la Vega Jiménez (2001) analiza el mercado de contado del fresón y la viabilidad de implantar un mercado de futuros y opciones sobre el mismo; García Machado y de la Vega Jiménez (2003 y 2004) continúan profundizando en esta línea con la caracterización, diseño y especificaciones técnicas que debe reunir el contrato de futuros sobre fresón para su negociación en un mercado derivado y Toscano Pardo (2004) analiza la rentabilidad del cultivo de fresas a través del enfoque de las opciones reales, así como la identificación y valoración entre las diferentes opciones que incluye. Otros trabajos de interés de estos mismos autores, versan sobre la determinación del riesgo en el mercado del fresón (2001); el análisis del riesgo de precios en el sector fresero mediante un modelo de Valor en Riesgo (*VaR*), tanto para al mercado nacional como internacional (2002), y el estudio de la volatilidad en los precios de los productos agrarios aplicado al mercado europeo del fresón (2004).

Por lo que respecta concretamente al seguro del fresón en España, en recientes trabajos, García Machado y Aguado Manzanares (2007) lo estudian en profundidad, abundando en sus orígenes, desarrollo y posibilidades futuras; así como las posibilidades de creación de un seguro de ingresos como una necesidad para la supervivencia del sector en la provincia de Huelva. También, García Machado, de la Vega Jiménez y Aguado Manzanares (2007) analizan el actual sistema de aseguramiento del fresón y si éste cumple con los objetivos de su implantación. Por último, Aguado Manzanares y Garrido Colmenero (2007) diseñan y evalúan un nuevo seguro de ingresos para el fresón de Huelva distinguiendo según sea el destino comercial al que se expide la fruta.

Finalmente, otras investigaciones relacionadas que tienen en consideración seguros de precios o ingresos, son los trabajos de Sumpsi *et al.* (2002 y 2003), donde realizan un estudio de viabilidad de un seguro de precios en el sector de la patata, experiencia piloto puesta en práctica por ENESA⁴, con evaluación de su implantación en otro trabajo posterior de Estavillo *et al.* (2004); Aguado Manzanares y Garrido Colmenero (2008), que valoran el seguro de ingresos de la patata mediante la metodología de las opciones reales o el estudio realizado

Sociedades Agrarias de transformación.

por COAG (2007) donde se investiga la viabilidad de un seguro de costes de cultivo en el sector cítrico.

3. DATOS

Para esta investigación hemos empleado los precios del fresón suministrados por una muestra representativa de empresas y mercados en los que se comercializa dicho producto. En cuanto a las empresas participantes, se trata de empresas freseras de la provincia de Huelva, colaboradoras en los proyectos de investigación: “*Estudio preliminar de un seguro de precios en el sector del fresón*” y “*Reforma del actual Seguro Combinado y estudio de viabilidad de nuevas coberturas de riesgos para el Fresón*” formalizados mediante dos convenios de colaboración UHU-UPM⁵, con el VºBº de ENESA, y que representan el 25,15% de la superficie de cultivo y el 43,98% de la producción (OPFH, SCA, SAT y SL), además de FRESHUELVA, la Asociación Onubense de Productores y Exportadores de Fresas, que aglutina a 85 productores (28,24% SCA, 17,65% SAT y 54,11% SA y SL)⁶ y que representan en torno al 80% de la producción de Huelva. Cada empresa ha facilitado gran cantidad de datos (superficie de cultivo, producciones, rendimientos, precios de venta y de liquidación a los socios, etc.) en un fichero de Excel *ad hoc*, que les fue suministrado por el equipo de investigadores. De dicho fichero, se han extraído para este estudio, únicamente los datos de precios, los cuales no eran homogéneos al estar referidos a diferente período temporal (días, semanas o quincenas). Los precios, expresados en €/kg., corresponden a cinco campañas, desde la 1999/00 hasta la 2004/05.

En cuanto a los mercados, se ha conseguido las cotizaciones de los precios del fresón en dos ámbitos: nacional e internacional. Para el mercado nacional se han considerado los precios de los dos principales mercados en España: Mercamadrid y Mercabarna (Barcelona). Para el primer caso, los datos pueden

⁴ Entidad Estatal de Seguros Agrarios.

⁵ UHU: Universidad de Huelva (www.uhu.es)

UPM: Universidad Politécnica de Madrid (www.upm.es)

⁶ SCA, Sociedad Cooperativa Andaluza. SAT, Sociedad Agraria de Transformación. SA, Sociedad Anónima. SL, Sociedad Limitada.

obtenerse directamente de la Web de Mercamadrid⁷ en donde se encuentra el histórico de los datos de comercialización de los cinco últimos años. Dichos datos vienen clasificados por semana, familia, producto, origen y variedad y ha habido que extraerlos manualmente. Para el segundo caso, desde la propia Jefatura de Frutas y Hortalizas del *Mercat Central de Fruites* de Barcelona, se nos suministró la serie continua de las cotizaciones semanales de los precios del fresón desde la semana nº 21 de 2000 hasta la nº 52 de 2005.

Para el ámbito internacional, se ha considerado los tres principales destinos del fresón onubense como los más representativos, ya que absorben prácticamente el 100% de la exportación, éstos son los mercados de Francia, Alemania y Reino Unido. Los precios del mercado francés, tienen un único mercado representativo, por el que “pasa” toda la fresa que llega a Francia, este es el MIN Saint-Charles de Perpignan⁸. Para este mercado se solicitó a su Dirección, y así nos lo suministraron, los precios semanales del fresón desde 2003 a 2005, los cuales completaban la serie de cotizaciones diarias que ya teníamos de dicho mercado desde la campaña 1995/96. Para los mercados centrales de Alemania y Reino Unido, los precios fueron suministrados por el SOIVRE⁹, y se dispone de la serie de precios diarios de dichos mercados desde la campaña 1993/94. En el caso del Reino Unido, los precios cotizan en £/Kg., mientras que para el resto de los mercados lo hacen en €/Kg. No obstante, se ha dejado la cotización del fresón en dicha divisa para no afectar el riesgo de precio con el riesgo de tipo de cambio.

Como en nuestro estudio la Unidad de Exposición al Riesgo (UER) es el precio al que las entidades asociativas agrarias liquidan a sus socios y estos precios son declarados por ellas mismas, las aseguradoras y el resto de entidades implicadas (MAPA¹⁰, ENESA y Agroseguro¹¹) podrían desconfiar de los mismos, de ahí la necesidad de disponer de un modelo explicativo de su comportamiento que pueda replicarlos y esté basado en variables objetivas e independientes que escapen del control de las propias empresas. Este precio

⁷ www.mercamadrid.es

⁸ www.saintcharlesinternational.fr

⁹ Centro de Asistencia Técnica e Inspección de Comercio Exterior.

¹⁰ Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

¹¹ Agrupación Española de Entidades Aseguradoras de los Seguros Agrarios Combinados, S.A.

estimado por el modelo sustituiría a su cotización en un hipotético mercado perfecto y eficiente y se convertiría en el precio de referencia (*benchmark*) válido para todas las empresas a efectos de determinación de las condiciones contractuales del seguro de precios del fresón.

En consecuencia, para poder implementar la metodología, se han dado los siguientes pasos:

1º) Se han homogeneizado todos los datos disponibles de los precios considerando una periodicidad semanal.

2º) Dado los huecos o *gaps* de algunas series de precios, se ha elegido una ventana temporal de cinco años considerando las 23 primeras semanas de cada año.

3º) Para la muestra de empresas participantes se ha calculado el precio medio ponderado según los kilos comercializados.

Con todo ello se ha construido una base de datos de precios, en la misma base temporal (semanal), procediéndose al tratamiento de los mismos con el paquete estadístico Stata.

4. METODOLOGÍA

Como decíamos anteriormente, la UER es el precio de liquidación al socio fresicultor (garantizado en un 70% o con un 30% de franquicia) y la comparación de éste con el precio de referencia es lo que determina si el asegurado tiene derecho o no al cobro de la indemnización. Es decir, un fresicultor que tuviera formalizado un contrato de seguro de precios, tendría garantizado un precio igual al 70% del precio de referencia y, en caso de siniestro (esto es, si el precio de liquidación que recibe es inferior al garantizado), tendría derecho a recibir una indemnización igual a la diferencia entre ambos. De esta forma, el precio recibido por el agricultor será como mínimo igual al precio garantizado (el 70% del de referencia), con lo que su máxima pérdida, o si se prefiere su coste o franquicia, sería del 30%.

Para la predicción o estimación del precio de referencia se ha construido un modelo econométrico a partir de los precios del fresón cotizados en los mercados citados anteriormente que replica el precio medio ponderado para el

conjunto de empresas de la muestra. Dicho modelo, que recoge la relación de dependencia lineal entre el precio medio de la muestra de empresas y el de los mercados de destino del fresón, el siguiente:

$$pm_t = \beta_0 + \beta_{mm} mm_t + \beta_{mb} mb_t + \beta_f f_t + \beta_d d_t + \beta_{uk} uk_t + u_t$$

Donde:

pm_t = Precio medio ponderado del fresón para el conjunto de la muestra de empresas con el que liquidan al socio fresilcultor en una semana cualquiera "t".

β_0 = Constante o término independiente (ordenada en el origen). Financieramente hablando, significaría la parte atribuible al precio medio ponderado cuando el precio en los mercados considerados fuese nulo.

β_{mm} = Coeficiente del precio del fresón en Mercamadrid. Representa la sensibilidad del precio medio ponderado del conjunto de empresas freseras a los cambios en los precios del fresón en Mercamadrid.

mm_t = Precio del fresón en Mercamadrid en una semana cualquiera "t".

β_{mb} = Coeficiente del precio del fresón en Mercabarna. Representa la sensibilidad del precio medio ponderado del conjunto de empresas freseras a los cambios en los precios del fresón en Mercabarna.

mb_t = Precio del fresón en Mercabarna en una semana cualquiera "t".

β_f = Coeficiente del precio del fresón en Perpignan. Representa la sensibilidad del precio medio ponderado del conjunto de empresas freseras a los cambios en los precios del fresón en el MIN Saint-Charles de Perpignan (Francia).

f_t = Precio del fresón en Perpignan (Francia) en una semana cualquiera "t".

β_d = Coeficiente del precio del fresón en Alemania. Representa la sensibilidad del precio medio ponderado del conjunto de empresas freseras a los cambios en los precios del fresón en Alemania.

d_t = Precio del fresón en Alemania en una semana cualquiera "t".

β_{uk} = Coeficiente del precio del fresón en el Reino Unido. Representa la sensibilidad del precio medio ponderado del conjunto de empresas freseras a los cambios en los precios del fresón en el Reino Unido.

uk_t = Precio del fresón en el Reino Unido en una semana cualquiera "t".

u_t = variable ruido blanco. Representa el término de error o perturbación aleatoria y tiene que cumplir una serie de condiciones estadísticas: media nula, varianza constante, homocedasticidad, distribución normal, etc.).

5. RESULTADOS

Como decíamos anteriormente, hemos estimado el modelo anterior con el paquete estadístico Stata, considerado como una de las herramientas más poderosas para los investigadores en econometría aplicada, economía y finanzas (Baum, 2006; Wooldridge, 2006 y Stock & Watson, 2006). Los estadísticos descriptivos, así como los resultados obtenidos mediante OLS¹², de la estimación del modelo, se presentan en los cuadros 1 y 2.

[Insertar Cuadro 1]

[Insertar Cuadro 2]

La parte superior izquierda del Cuadro 2 incluye el análisis de la varianza (ANOVA) y la de derecha la los tests de significatividad conjunta de la regresión: el cálculo del estadístico F y la probabilidad de que se cumpla la hipótesis nula ($H_0: \beta_i = 0$), así como el coeficiente de determinación (R^2 y R^2 ajustado). La parte inferior del Cuadro 2, recoge los resultados de la estimación de los coeficientes, su desviación típica, así como los contrastes de hipótesis: estadístico t , p -value, esto es, el valor de $\text{Prob}>|T|$, y los intervalos de confianza para los β_i .

De los resultados obtenidos en la estimación anterior y de los contrastes de hipótesis realizados, podemos afirmar que el modelo se ajuste bastante bien y que las variables consideradas son relevantes con una confianza mayor del 95% a excepción de la variable uk (precios del fresón en el Reino Unido), por lo que decidimos excluirla como variable explicativa. Repetimos nuevamente todo el proceso de estimación sin dicha variable y los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 3, consiguiendo un mejor ajuste y que todas las

¹² Ordinary Least Square.

variables consideradas sean significativas.

[Insertar Cuadro 3]

A continuación, en el Cuadro 4, recogemos la matriz de correlaciones de los coeficientes del modelo de regresión y, en el Cuadro 5, la de todas las variables consideradas.

[Insertar Cuadro 4]

[Insertar Cuadro 5]

Una vez estimado el modelo que replica el precio medio ponderado del fresón para el conjunto de empresas de la muestra participantes en el estudio, hemos realizado las predicciones del mismo asociadas a los valores de los regresores recogéndonlas en una nueva variable que hemos denominado pmp_{r_t} .

Por último, hemos calculado el precio garantizado para el seguro de precios del fresón fijándolo en un 70% del pmp_{r_t} , variable que hemos denominado $pgar_t$. Finalmente, hemos generado cinco *dummies* (una por cada empresa) para estudiar la probabilidad de que el precio de liquidación al socio en cada una de las OPFH haya estado por debajo del precio garantizado (siniestro a cubrir por el seguro), así como otros aspectos (período temporal, localización, entidad asociativa) de interés para el seguro de precios y que no hemos incluido en este *paper* por limitaciones de espacio.

El Cuadro 6 recoge la matriz de correlaciones del precio medio ponderado, y el estimado (precio réplica o normalizado) por el modelo, con los precios de liquidación a los socios de las cinco mayores entidades asociativas agrarias participantes en el estudio.

[Insertar Cuadro 6]

Como podemos apreciar en dicho cuadro, las correlaciones entre todas ellas

son elevadísimas y, a excepción de una empresa con el 89% (lo que no es poco), todas las demás son superiores al 90%.

6. CONCLUSIONES

Tras el análisis de los resultados obtenidos, podemos destacar las siguientes conclusiones:

1ª) Es posible implementar un seguro de precios para el fresón en España. Se trataría de un seguro de tercera generación que requeriría la modificación de la actual Ley de Seguros Agrarios combinados y que se aleja de los clásicos seguros de daños y de rendimientos ya que centra la Unidad de Exposición al Riesgo (UER) en el precio de liquidación al socio y no en la planta o en la explotación.

2ª) El diseño del seguro propuesto garantizaría un precio mínimo para el fresón que replica perfectamente el precio de liquidación que las OPFH aplican al socio fresicultor. Además, la evolución del precio réplica es contingente con la evolución de los mercados y escapa del control de las propias empresas. De esta forma, al ser un seguro indexado según un precio de referencia se separa totalmente las posibilidades de percibir una indemnización de la conducta del asegurado, pues los resultados del seguro dependen de la información objetiva de un conjunto de mercados de ámbito nacional e internacional y, por tanto, carece de los típicos problemas de información asimétrica y riesgo moral.

3ª) En cuanto a la metodología utilizada, las técnicas estadísticas empleadas son perfectamente compatibles con la idea del seguro de precios índice y la capacidad explicativa y predictiva del modelo propuesto es elevadísima. Además, los tests de contrastaste de hipótesis realizados avalan la bondad del modelo y éste réplica perfectamente los precios de liquidación a los socios en cada una de las OPFH.

4ª) La complejidad técnica y práctica de un seguro de rendimientos o de ingresos disminuye con este seguro de precios, más práctico, claro y comprensible para el agricultor. Por ello, aumentarían considerablemente sus posibilidades de comercialización por parte de las aseguradoras. Además, en España, tras el fracasado mercado de futuros sobre cítricos de Valencia, no

existe, como en EE.UU. u otros países, mercados derivados agrícolas que pudieran servir de referencia (a excepción del embrionario mercado de futuros sobre el aceite de oliva de Jaén que no termina de despegar).

La conclusión final de este trabajo es que, en la actualidad, con la metodología y herramientas disponibles, es posible diseñar e instaurar un seguro de precios del fresón que cubra las necesidades de los fresicultores para protegerse frente a los riesgos de mercado a los que están sometidos y permitir que sus flujos de ingresos sean más estables. El estudio de otros aspectos relevantes para el seguro de precios, como la discriminación por variedades, localizaciones, períodos temporales, destinos comerciales, etc., así como el cálculo de las primas y su viabilidad económica, serán objeto de estudio en ulteriores investigaciones.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguado Manzanares, S. y Garrido Colmenero (2008): ***Evaluación de un Seguro Agrario mediante Opciones Reales***. Revista de Economía Aplicada. Disponible en: http://www.revecap.com/revista/aceptados/aguado_garrido.pdf
- Aguado Manzanares, S. y Garrido Colmenero (2007): ***Diseño y evaluación de un nuevo Seguro de Ingresos para el Fresón de Huelva***. VI Congreso de Economía Agraria AEEA. Albacete.
- Bartual Pastor, R. et al. (2003): ***Nuevas variedades de fresón ensayadas en el área de Huelva***. Vida Rural, Vol. 8, nº 169, pp. 42-48.
- Baum, C. F. (2006): ***An Introduction to Modern Econometrics Using Stata***. Stata Press. Texas.
- Burgaz Moreno, F. J. (2006): ***Pasado y presente de los seguros agrarios: lecciones aprendidas y futuros desarrollos***. Conferencia Internacional “El seguro agrario como instrumento para la gestión de riesgos”. ENESA (MAPA). Madrid.
- Burgaz Moreno, F. J. y Pérez-Morales, M. M. (1996): ***1902-1992. 90 años de seguros agrarios en España***. MAPA. Madrid.
- COAG (2007): ***Presente y futuro del Seguro en el Sector Cítricos: Viabilidad de un Seguro de Costes de Cultivo***. www.coag.org
- Comisión CE (2005): ***Gestión de riesgos y crisis en la agricultura***. Comunicación de la Comisión al Consejo. COM (2005) 74. Disponible en: http://ec.europa.eu/agriculture/publi/communications/risk/com74_es.pdf
- Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (1999): ***Plan de Modernización de la Agricultura Andaluza 2000-2006***. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (2003): ***Plan del Sector de la Fresa y la Frambuesa de Huelva 2004-2007***. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Sevilla.

De la Vega Jiménez, J. J. (2001): ***Mercado de Futuros y Opciones sobre Fresón***. Tesis doctoral. Universidad de Huelva.

Estavillo Dorado, J.; Aguado Manzanares, S.; Bielza Díaz-Caneja, M. Garrido Colmenero, A. y Sumpsi Viñas, J. M. (2004): ***El nuevo Seguro de Ingresos de la Patata: una evaluación preliminar***. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, Vol 5, Nº 9. Págs. 139-163.

García Machado, J. J. y Aguado Manzanares, S. (2007): ***El Seguro de ingresos sobre el fresón: Una necesidad para la supervivencia del sector en la provincia de Huelva***. *Freshuelva*, nº 1, agosto, pp. 24-25.

García Machado, J. J. y Aguado Manzanares, S. (2007): ***El Seguro del Fresón en España***. V Encuentro Iberoamericano de Finanzas y Sistemas de Información (V EFSI). Alicante.

García Machado, J. J. y De La Vega Jiménez, J. J. (2001): ***Análisis y Determinación del Riesgo en el Mercado del Fresón***, en Torres Pruñonosa, J. (Ed.): ***Economía, Empresa y Futuro: Acciones Empresariales en la Sociedad del Conocimiento***. Fundación Xavier de Salas. Trujillo (Cáceres).

García Machado, J. J. y De La Vega Jiménez, J. J. (2002): ***Análisis del Riesgo de Precios en el Sector Fresero mediante un Modelo de Valor en Riesgo (VaR): Aplicación al Mercado Nacional e Internacional***, en Martín Marín, J. L. y Fernández Navas, J. (Eds.): ***Recientes Avances en Economía Financiera***. Asociación Española de Finanzas, AEFIN. Sevilla.

García Machado, J. J. y De La Vega Jiménez, J. J. (2003): ***Caracterización y especificaciones técnicas del contrato de futuros sobre fresón***. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, nº 199, pp. 139-158.

García Machado, J. J. y De La Vega Jiménez, J. J. (2004): ***Análisis para negociar en el Mercado de Futuros. El caso del Fresón de Huelva***. *Estrategia Financiera*, nº 203, pp. 34-41.

García Machado, J. J.; De la Vega Jiménez, J. J. y Aguado Manzanares, S. (2007): ***El seguro del fresón en España***, en Selva Domínguez, M. J. (Coord.): ***La Empresa actual y sus desafíos***. Sevilla.

García Machado, J. J.; De la Vega Jiménez, J. J. y Aguado Manzanares, S. (2007): ***Nuevos Retos para el Seguro Agrario en España***, en Rueda Rodríguez, J. (Coord.): ***Un Enfoque Múltiple de la Economía Española: Principios y Valores. 175 Opiniones de los Principales Investigadores de España***. Ecobook. Madrid.

García Machado, J. J.; De la Vega Jiménez, J. J. y Valderas Trabajo, M. (2002): ***Análisis de la producción y de la superficie dedicada al cultivo del fresón en las dos últimas décadas***. *Boletín de Información Comercial Española*, nº 2721, 4-10 de marzo, pp. 31-40.

García Machado, J. J.; De la Vega Jiménez, J. J. y Valderas Trabajo, M. (2003): ***La comercialización del fresón español en Europa durante el período 1996-2000: el caso de Huelva***. *Revista de Empresa y Estudios Económicos*, Vol. II, nº 5, pp. 17-23.

García Machado, J. J.; De La Vega Jiménez, J. J. y Valderas Trabajo, M. (2004): ***La Volatilidad en los Precios de los Productos Agrarios: Aplicación al Mercado Europeo del Fresón***, en Selva Domínguez, M. J. (Ed.): ***Finanzas, Tecnologías y Sistemas de Información: Los Desafíos del Siglo XXI***. Sevilla.

LEY 87/1978, de 28 de diciembre, de **Seguros Agrarios Combinados**. Boletín Oficial del Estado, nº 11 de 12 de enero de 1979. Madrid.

López Aranda, J. M. *et al.* (2003): **Nuevas variedades de fresa. Resultados de ensayos de adaptación a climas templados**. Agrícola Vergel, nº 254, pp. 69-76.

Massot Martí, A. (2005): **Quo Vadis PAC?: Una propuesta reformista a favor de una nueva política agro-rural común**. V Congreso de Economía Agraria AEEA.

Ruiz Zorrilla, J. (2006): **El modelo español de seguros agrarios**. Conferencia Internacional "El seguro agrario como instrumento para la gestión de riesgos". ENESA (MAPA). Madrid.

Stock, J. & Watson, M. (2006): **Introduction to Econometrics**. 2ª Ed. Addison-Wesley. Reading, MA.

Sumpsi Viñas, J. M.; Garrido Colmenero, A.; Bielza Díaz-Caneja, M.; Estavillo Dorado, J.; Ambrosio Flores, L. y Navas Moreno, N. (2002): **Estudio de Viabilidad de un Seguro de Precios en el Sector de la Patata**. Estudio para la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA). Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

Sumpsi Viñas, J. M.; Garrido Colmenero, A.; Bielza Díaz-Caneja, M.; Estavillo Dorado, J.; Ambrosio Flores, L.; Navas Moreno, N. y Aguado Manzanares, S. (2003): **Estudio de Viabilidad de un Seguro de Precios en el Sector de la Patata. Informe de Síntesis**. Estudio para la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA). Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

Toscano Pardo, D. (2004): **Valoración de Inversiones a través del Enfoque de las Opciones Reales**. Tesis doctoral. Universidad de Huelva. Huelva.

Unidad de Prospectiva de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (2003): **Diagnóstico del sector fresero de Huelva**. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero y Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

Verdier Martín, M. (1987): **Cultivo del Fresón en Climas Templados**. Ediciones Agrarias, S.A. Huelva.

Wooldridge, J. M. (2006): **Introductory Econometrics: A Modern Approach**. 3ª Ed. Thomson. New York.

CUADROS Y FIGURAS

```
. *Cálculo de los descriptivos*
. sum
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
t	115	12	6.662279	1	23
pm	109	1.413858	.8065766	.3542975	4.167019
mm	115	1.323017	.7511697	.47	4.03
mb	114	1.930757	1.145233	.6724724	5.5
f	88	1.786746	.8102767	.645	4.146613
d	101	2.05767	1.344494	.4933333	5.22029
uk	94	1.647252	.6437318	.7	3.8

Cuadro 1. Cálculo de los descriptivos de las variables.

```
. *Estimación OLS*
. regress pm mm mb f d uk
```

Source	SS	df	MS			
Model	23.8665239	5	4.77330479	Number of obs =	84	
Residual	4.39354419	78	.05632749	F(5, 78) =	84.74	
Total	28.2600681	83	.340482748	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8445	
				Adj R-squared =	0.8346	
				Root MSE =	.23733	

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pm						
mm	.7116264	.1029948	6.91	0.000	.5065796	.9166732
mb	.1300781	.0630048	2.06	0.042	.0046453	.2555109
f	.2702561	.0743848	3.63	0.000	.1221674	.4183447
d	-.062253	.0291481	-2.14	0.036	-.1202823	-.0042237
uk	.0122259	.0644084	0.19	0.850	-.1160014	.1404532
_cons	-.1480857	.0787559	-1.88	0.064	-.3048767	.0087053

Cuadro 2. Resultados de la estimación del modelo.

```
. *Estimación OLS sin uk*
. regress pm mm mb f d
```

Source	SS	df	MS			
Model	28.6043578	4	7.15108945	Number of obs =	87	
Residual	4.49091189	82	.054767218	F(4, 82) =	130.57	
Total	33.0952697	86	.384828717	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8643	
				Adj R-squared =	0.8577	
				Root MSE =	.23402	

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pm						
mm	.6901684	.0991976	6.96	0.000	.4928327	.887504
mb	.1365091	.0608079	2.24	0.027	.0155428	.2574754
f	.2774185	.0674977	4.11	0.000	.1431441	.411693
d	-.0645451	.0283889	-2.27	0.026	-.1210197	-.0080704
_cons	-.127345	.0652543	-1.95	0.054	-.2571566	.0024667

Cuadro 3. Resultados de la estimación del modelo sin la variable *uk*.


```
. vce, corr
```

Correlation matrix of coefficients of **regress** model

e(V)	mm	mb	f	d	_cons
mm	1.0000				
mb	-0.3855	1.0000			
f	-0.3964	-0.4448	1.0000		
d	-0.1867	0.1240	-0.4118	1.0000	
_cons	-0.2232	-0.1490	-0.1398	0.0199	1.0000

Cuadro 4. Matriz de correlaciones de los coeficientes.

```
. corr pm mm mb f d uk
(obs=84)
```

	pm	mm	mb	f	d	uk
pm	1.0000					
mm	0.8798	1.0000				
mb	0.7914	0.7548	1.0000			
f	0.8320	0.7902	0.7716	1.0000		
d	0.5041	0.5813	0.4798	0.6584	1.0000	
uk	0.6521	0.6213	0.6612	0.7512	0.5478	1.0000

Cuadro 5. Matriz de correlaciones de las variables.

```
. *Correlaciones predicciones, precio medio y precios empresas*
. corr pmpr pm arf bnf chu cbll cor
(obs=32)
```

	pmpr	pm	arf	bnf	chu	cbll	cor
pmpr	1.0000						
pm	0.9405	1.0000					
arf	0.8910	0.9192	1.0000				
bnf	0.9101	0.9815	0.8896	1.0000			
chu	0.9237	0.9822	0.8923	0.9893	1.0000		
cbll	0.9273	0.9752	0.9466	0.9626	0.9530	1.0000	
cor	0.9288	0.9968	0.9142	0.9701	0.9695	0.9713	1.0000

Cuadro 6. Matriz de correlaciones del precio réplica con el de cada empresa.