



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

## **El seguro de ingresos como instrumento de estabilización de las rentas de los agricultores: Aplicación al sector olivarero español**

María Bielza Díaz-Caneja<sup>1</sup>, Alberto Garrido Colmenero y José M<sup>a</sup> Sumpsi Viñas<sup>2</sup>

*Departamento de Economía y CC. SS. Agrarias. Universidad Politécnica de Madrid*

**RESUMEN:** En este artículo se analizan un conjunto de políticas de estabilización de los ingresos de los productores olivareros españoles, entre las que se incluyen seguros de rendimientos e ingresos. En teoría y bajo ciertos supuestos, la estabilización de los ingresos con un seguro de ingresos se puede lograr a un coste inferior al uso combinado de seguros de rendimientos y un seguro de precios. Tras revisar algunas experiencias con seguros de ingresos, se desarrolla una aplicación para comparar, desde la doble perspectiva de eficacia en el gasto público y de reducción de riesgos, distintas políticas de intervención en el sector olivarero, incluyendo las de los pagos actuales, ayuda al árbol, seguro de rendimientos actual y un seguro de ingresos. Los resultados no permiten afirmar que un seguro de ingresos sería un instrumento superior, desde ambas perspectivas pública y privada, al actual sistema de protección que combina el seguro de rendimiento y la ayuda a la producción. Se demuestra que el seguro de ingresos tiene menos necesidad de reaseguro que un seguro de rendimientos, y por tanto es relativamente menos costoso. Finalmente, el análisis provincial muestra que los resultados de cada política analizada difieren sustancialmente en base a los riesgos y potencial productivos propios de cada provincia.

**PALABRAS CLAVE:** Seguros agrarios, seguros de ingresos, política agraria.

**CÓDIGOS JEL:** Q18, Q10

### **INCOME INSURANCE AS A TOOL FOR THE STABILIZATION OF FARM INCOME: AN APPLICATION IN THE SPANISH OLIVE OIL SECTOR.**

**SUMMARY:** This paper analyses a set of revenue stabilisation policies for Spanish olive oil growers, including yield and revenue insurance schemes. In theory and under certain assumptions, revenue insurance provides cheaper revenue stabilisation than a combination of price and yield insurance. After reviewing several revenue insurance experiences, an application is developed to compare

---

<sup>1</sup> María Bielza Díaz-Caneja. Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid  
28040 Madrid. E-mail: [mbielza@eco.etsia.upm.es](mailto:mbielza@eco.etsia.upm.es)

various policies that include the actual production aid, tree aid, yield insurance and revenue insurance. The comparison is made taking into account the efficacy of public expenditure's efficiency and the risk reduction potential. Results do not back the assertion that a revenue insurance scheme would be a superior policy than the current policy, that includes a production aid and yield insurance. It is shown that revenue insurance requires less reinsurance protection than yield insurance, making it cheaper on relative terms. Lastly, the analyses at provincial level show that the results of each studied policy are sharply different based on the risks and productivity that characterise each province.

**KEY WORDS:** agricultural insurance, revenue insurance, agricultural policy

## **1. Introducción**

Bajo la denominación de “seguros de ingresos”, se suele englobar una variada familia de mecanismos que tienen en común el objetivo de reducir la variabilidad de los ingresos de los agricultores, asegurar a los agricultores ante descensos de sus ingresos, causados por caídas de precios, de rendimientos o por ambas causas. La idea de asegurar los ingresos de los agricultores ampliando los instrumentos tradicionales de garantía de precios o de seguros de cosechas, hasta hace poco tiempo tratados de manera separada, nace motivada por varios factores. De un lado, la liberalización de los mercados agrarios podría ir asociada a una mayor variabilidad de los precios. Además, las sucesivas reformas de la Política Agraria (PAC) derivadas de los acuerdos de la Ronda Uruguay han supuesto el debilitamiento, o incluso la eliminación, de los mecanismos de intervención de precios. De otro, la mayor competencia en los mercados podría promover una búsqueda de la eficiencia económica por parte de los agricultores basada en la especialización productiva, haciendo más sensibles sus resultados económicos a la variabilidad de rendimiento y precio de un reducido número de productos. No poca importancia ha tenido el hecho de que, de acuerdo con la OMC, la participación financiera del sector público en materia de seguros de ingresos obtendría la calificación de “caja verde” si: a) el seguro se relaciona con una pérdida de renta respecto de un período de referencia, y si los pagos no se fijan en base a volúmenes de producción o precios de productos o factores de producción; b) la pérdida de renta es superior al 30% y los pagos por

---

<sup>2</sup> Este trabajo se ha beneficiado del Convenio específico de colaboración entre la Entidad Estatal de Seguros Agrarios, del M.A.P.A. y la E.T.S.I. Agrónomos, de la Universidad Politécnica de Madrid, para la realización de un estudio sobre la Viabilidad de los Seguros de Ingresos Agrarios en España. P00 0220-233 (2000-2001).

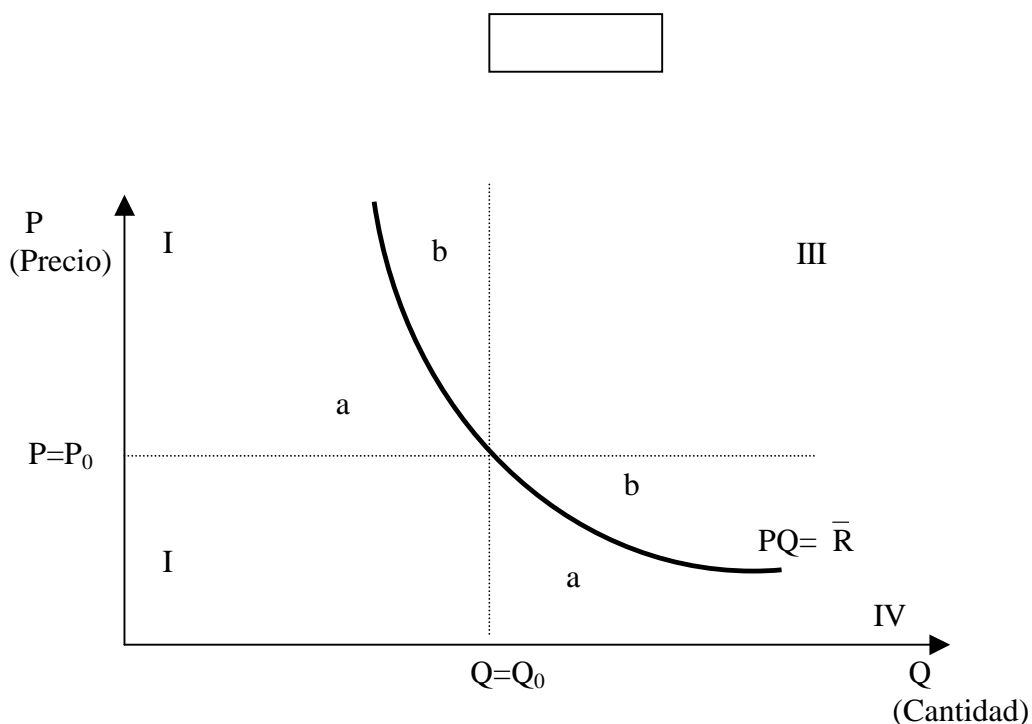
indemnización no superan el 70% de la pérdida de renta de los productores (European Commission, 2001). Por último, y tal vez, como razón primordial destaca la idea de que el desarrollo y aplicación de seguros de ingresos, con primas subvencionadas, puede ser una alternativa más eficiente a las políticas tradicionales de sostenimiento de rentas.

A principios de los años noventa, EEUU y Canadá comenzaron a desarrollar distintos mecanismos de aseguramiento de ingresos, aplicando fórmulas de seguro basadas en la protección de los ingresos de un único producto, de las rentas de la explotación o desarrollando fórmulas más parecidas a las que son propias de las mutualidades (European Commission, 2001). Como veremos, si bien las distintas experiencias han suscitado valoraciones dispares, la Comisión Europea ha llevado a cabo algunos estudios dirigidos a examinar la cuestión de los riesgos de la agricultura, en los que el seguro de ingresos ha sido objeto de especial atención y motivado algún trabajo prospectivo con resultados numéricos sobre la aplicación de algún tipo de seguro de ingresos (European Economy, 1999). En España tenemos una experiencia, la del Fondo de Compensación de la Patata en Álava, que aún siendo pequeño el número de productores que acoge, goza de buenas características actuariales y destaca por su sencillez administrativa (Sumpsi et al., 2001; Bielza, 2002). Retomaremos esta y otras experiencias en el tercer epígrafe del trabajo, que contiene una revisión resumida de la literatura.

El principal objetivo del presente trabajo es analizar diferentes políticas de estabilización de rentas en el sector olivarero español. Tomando como base empírica la muestra de 500.000 explotaciones olivareras, de las que se dispone de datos de rendimientos de ocho campañas, se examinan diferentes combinaciones de instrumentos de estabilización de los ingresos de los olivareros que incluyen seguros de rendimientos, seguros de ingresos, ayudas a la producción y ayudas al árbol. En su vertiente metodológica, se describen los procedimientos estadísticos empleados para calcular las primas actuariales de los diferentes seguros, así como los criterios establecidos para comparar las distintas políticas con arreglo a su eficacia en el gasto público, potencial para estabilizar ingresos y ganancias de utilidad para los productores. En el segundo epígrafe se presentan los fundamentos teóricos de un seguro de ingresos. El tercer epígrafe contiene una revisión de la literatura de los seguros de ingresos. En el cuarto se presenta la metodología empleada en el análisis, en el quinto los resultados, y en el sexto epígrafe se resumen las conclusiones del trabajo.

## 2. El fundamento de un seguro de ingresos

Desde un punto de vista teórico, resulta interesante comparar los costes de un seguro de ingresos con los que se derivan de la combinación seguro de rendimientos con un seguro de precios. Entendemos por coste del seguro el valor de las indemnizaciones, que es igual al valor actuarialmente justo de las primas sin tener en cuenta los gastos del asegurador, y que coincide con el coste público necesario para subvencionar íntegramente el seguro, descontando igualmente los gastos de transacción, peritación, etc. Siguiendo a Henessy et al. (1997), en la Figura 1 se compara el seguro de ingresos con el seguro de precios y de rendimientos para un solo cultivo. Denominamos al precio  $P$ , al producto  $Q$ , y a los ingresos garantizados  $\bar{R}$ . La curva representa la hipérbola de iso-ingresos,  $PQ = \bar{R}$ . Supongamos que el precio y el output se aseguran a  $P=P_0$  y  $Q=Q_0$  respectivamente, donde  $P_0Q_0 = \bar{R}$ . Estos están representados por las líneas discontinuas horizontal y vertical respectivamente, en el gráfico. El seguro de precios se paga sobre  $Q_0$  unidades de producto, mientras que las disminuciones de rendimiento son compensadas al precio  $P_0$ . Las líneas vertical y horizontal dividen el cuadrante positivo en cuatro secciones, mientras que la hipérbola de iso-ingresos parte dos de estas secciones.



Fuente: Hennessy et al., 1997

### **Figura 1.**

Hennessy et al., (1997) demuestran que un seguro de ingresos que protege contra descensos de los ingresos por debajo de  $\bar{R}$  es menos costoso que el seguro de precios y de rendimientos con referencia a  $P_0$  y  $Q_0$ , respectivamente. La demostración toma como referencia el nivel de ingreso  $\bar{R}$ , pero será válido para cualquier nivel menor que  $\bar{R}$  debido a que la distribución del coste en  $\bar{R}$  es monótona. En la Figura 1, los sucesos o resultados que contenidos en la sección I requieren pagos de precios y de cantidades de los seguros. Para todos estos resultados, el coste de los seguros de precios y rendimientos es  $Q_0(P_0-P)+P_0(Q_0-Q)$ , mientras que el coste del seguro de ingresos es  $P_0Q_0-PQ$ . Restando la segunda expresión a la primera y reordenando obtenemos  $(P_0-P)\cdot(Q_0-Q)>0$ . De este modo, para cualquier resultado que ocurra en la sección I, el seguro de ingresos es menos costoso para el asegurador. Los resultados de la sección III no requieren indemnizaciones de ningún tipo de seguro.

Los resultados de la sección II exigen el pago de indemnizaciones del seguro de rendimientos, pero nunca del seguro de precios. En la sección IIa, se requerirán pagos del seguro de ingresos, porque los ingresos no sobrepasan  $\bar{R}$ . En esta sección, el seguro de ingresos le cuesta al asegurador  $\bar{R}-PQ$ , mientras que los costes para el seguro combinado precio-rendimiento son  $P_0(Q_0-Q) = \bar{R}-P_0Q > \bar{R}-PQ$ . En la sección IIb, no hay pagos del seguro de ingresos, mientras que los costes para el seguro combinado precio-rendimiento son  $R-P_0Q > 0$ . Por lo tanto, también en esta sección el seguro de ingresos tiene menor coste. Por simetría entre las secciones II y IV, el seguro de ingresos resulta también menos costoso que la protección separada de precios y cantidades. Por tanto, como la desigualdad se cumple para todos los estados, se cumple cuando las referencias en todos los lados se toman con respecto a cualquier  $(P, Q)$ .

### **3. Un breve balance sobre las experiencias de seguros de ingresos**

Las Cuadros 1 y 2 resumen esquemáticamente los diferentes programas de seguros de ingresos actualmente vigentes (si bien se ha incluido el GRIP canadiense pese a haber sido eliminado en 1996). Algunos de ellos no son seguros propiamente dichos, sino programas de ayuda (AIDA) o cuentas individuales de autoseguro. En esta modalidad, no existe reparto del

riesgo entre los individuos, sino que es cada agricultor o explotación agraria quien va constituyendo un fondo del que él mismo dispondrá en los años en que los resultados económicos sean inferiores al umbral prefijado al constituirse el fondo. La aportación pública en este caso proviene del complemento aportado al fondo que se suma a la contribución de cada titular. Este es el caso de la cuenta NISA de Canadá, de los FMD de Australia, o del Fondo de compensación de la patata de Alava.

**CUADRO 1**  
**Resumen de los Programas de Garantía de Ingresos**

País	Canadá	Canadá	Canadá	EEUU	EEUU	EEUU	EEUU	EEUU	Australia	España
Nombre del Programa	GRIP Gross Revenue Insurance Program	NISA Net Income Stabilisation Account	AIDA Agricultural Income Disaster Assistance	CRC Crop Revenue Coverage	RA Revenue Assurance	IP Income Protection	US-GRIP Group Risk Income Protection	AGR Adjusted Gross Revenue	FMD Farm Management Deposit	Fondo de compensación de la patata en Alava
Tipo de Programa	Seguro	Cuenta de autoseguro	Ayuda gubernamental	Seguro	Seguro	Seguro	Seguro	Seguro	Depósito	Fondo de autoseguro
Fecha de inicio	1991 (hasta 1996*)	1991	1998	1996	1997	1996	1998	1999	1998 (antes IED(4))	1998
Cultivos / multicultivo / explotación	Monocultivo (Multicultivo en ciertas regiones)	Explotación	Explotación	Cultivos	Cultivos y multicultivo	Cultivos	Cultivos	Explotación	Explotación	Monocultivo (Patata)
Concepto Garantizado	Precios x Rendimientos	a) Margen Bruto b) Renta neta	Margen Bruto	Precios x Rendimientos	Precios x Rendimientos	Precios x Rendimientos	Precios x Rendimientos	Ingresos	Ingresos	Precios
Rendimiento asegurado	Individual (zonal en algunas provincias)	a) Media del Margen Bruto de 5 años anteriores	Margen Bruto medio de 3 años anteriores	Individual	Individual	Individual	Zonal	Ingresos individuales declarados a la Agencia Tributaria (Ingr. de referencia= media de 5 años anteriores)	Se dispone de lo depositado a voluntad	Zonal
Rendimiento para el cálculo del riesgo	Zonal	b) Renta Neta mínima de \$10000 en 1999		Individual (APH (2))	Individual (APH(2))	Individual (APH(2))	Zonal			-
Precio asegurado	Media móvil 15 años			Anuales (Futuros)	Anuales (Futuros)	Anuales (Opciones)	Anuales (Futuros)			Costes de producción



**CUADRO 2**  
**Resumen de los Programas de Garantía de Ingresos (continuación)**

Nombre del Programa	GRIP Gross Revenue Insurance Program	NISA Net Income Stabilisation Account	AIDA Agricultural Income Disaster Assistance	CRC Crop Revenue Coverage	RA Revenue Assurance	IP Income Protection	US-GRIP Group Risk Income Protection	AGR Adjusted Gross Revenue	FMD Farm Management Deposit	Fondo de compensación de la patata en Alava
Nivel de Cobertura	Rend: 70% Precio: 100%	100%	70%	-Rend.:50-75 % (85% en determinados casos) -Precio: 95- 100%	- Rend.:65-75% (en algunos casos 85%) -Precio: 100%	- CAT -Rend:50-75% (85% en determinados casos) -Precio: 85- 100%	- CAT  - Ingresos: 70- 90%	-CAT  -Cobertura: 65- 80% -Franquicia de daños: 25%		100% (precio)
Cultivos asegurados		Las principales producciones excepto aquellas con Marketing Board	Todas las producciones	Maíz, algodón, trigo, sorgo-grano, soja.	Maíz, soja ( en algunos Estados: cebada, trigo, colza, girasol)	Maíz, algodón, trigo, sorgo-grano, soja.	Maíz y soja	Explotaciones con cultivos especiales (hortícolas)	Todas las producciones	Patata
Duración del contrato	Anual	Plurianual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Plurianual (min. 12 meses)	Plurianual
Subvención (% de las primas)	77%	13 - 50%	-	30-60%	30-60%	30-60%	30-60%	30-60%	0%	45-50%
Reaseguro		-	-	SRA(1)	SRA(1)	SRA(1)	SRA(1)	SRA(1)	-	-
Coste para el Estado (% coste productor)		145%  (2000)	725 millones \$ sobre 0 pagado por el productor (2000)	183% incluyendo seguros de cosechas					Beneficio fiscal	Beneficio fiscal + Subvención = 196%

\* 1996 para la mayoría de las provincias. La última , Ontario, lo abandonó en 1998.

(1) SRA = Standard Reinsurance Agreement

(2) APH = Actual Production History

(3) CAT = CATastrophic coverage

(4) IED = Income Equalisation Deposit (IED), parecido al FMD.

Como las experiencias son tan variadas, no es posible realizar un balance general del que pueda surgir una recomendación tajante sobre el interés de profundizar en estas políticas o desaconsejarlas, pese a que en la literatura se encuentren numerosas valoraciones positivas (Wu y Adams, 2001; Goodwin y Ker, 1998). Resulta por ello más interesante profundizar en su análisis e identificar los aspectos más complejos, y las claves que explican el éxito o el fracaso de los distintos programas. Los problemas específicos de todo seguro agrario, riesgos sistémicos y problemas de información asimétrica, complican la fijación de primas con criterios actuariales sólidos y con suficiente atractivo para los agricultores. En el caso de los seguros de ingresos, los riesgos de rendimientos y más especialmente el riesgo de descenso de los precios son riesgos sistémicos, es decir, que afecta a todos los asegurados, lo cual tiene graves consecuencias para las compañías aseguradoras. Miranda y Glauber, (1997) advierten que los seguros están condenados al fracaso en el caso de que existan riesgos sistémicos, a no ser que haya un sistema de reaseguro eficiente y asequible.

Sin embargo, un factor que influye decisivamente en los resultados de los seguros de ingresos es la correlación existente entre precios y rendimientos. Cuanto más negativa sea ésta, y por tanto los descensos de precios se vean compensados por incrementos de rendimientos y a la inversa, menor será el riesgo sistémico. Sin embargo, si la correlación se aproximase a -1, resultaría innecesario cualquier tipo de seguro de ingresos, ya que éstos tendrían muy poca variación. Si la correlación es mayor en valor absoluto que  $-0,5$ , el seguro será más necesario pero también más costoso.

La literatura cuenta con algunos análisis de los efectos del seguro de ingresos sobre el empleo de inputs en la explotación, así como sobre las decisiones de producción. El nivel de cobertura del seguro afecta en gran medida al empleo de inputs (Babcock y Hennessy, 1996). De igual forma, las decisiones de producción se ven inevitablemente influidas por la existencia de un seguro de ingresos, haciendo que la conducta de un agricultor averso al riesgo se aproxime a la de uno neutro al riesgo (Turvey, 1992 a). Sin embargo, como en muchos casos la implantación de un seguro de ingresos viene precedida o está causada por la eliminación de alguna política de sostenimiento de rentas, resulta difícil anticipar el efecto combinado de ambos cambios.

Esta modificación del riesgo debida al cambio de comportamiento de los agricultores asegurados puede afectar a la solidez actuarial del seguro, efecto denominado riesgo moral. Se ha tratado de hacer frente a este típico problema de los seguros mediante seguros por zonas, lográndose así desligar la probabilidad de que se produzcan indemnizaciones de la conducta individual de cada agricultor. Con ello se evita también que el agricultor no se esfuerce en lograr un buen rendimiento y encontrar un precio elevado en el mercado, y además se mitigan los problemas de selección adversa, ya que las indemnizaciones no dependerán del tipo de agricultores que se aseguren. El seguro zonal de EE.UU, GRIP, así como el Fondo de Compensación de la patata, se articulan en base a este principio, cuya aplicación que exista una alta correlación entre los resultados económicos del agricultor y los de su zona de referencia, por ejemplo, igual o superior a 0,75 (Meuwissen et al., 1999).

Otro requisito esencial es la definición de los precios de referencia empleados para verificar si habrá indemnizaciones y fijar su cuantía. Los precios de referencia han de ser precios de mercado transparentes, no manipulables, que representen bien el valor del producto en la zona, para un producto homogéneo o estandarizado, y referenciados a una fecha concreta. Por ello, mercados de futuros como el de Chicago han dado muy buenos resultados. El diseño del seguro se complica significativamente para los productos que se comercializan a través de muchos mercados débilmente cointegrados, existiendo diferencias notorias entre variedades, estando sujetos a estacionalidad de precios o no habiendo mercados testigos que sean un fiel reflejo de los precios percibidos por los potenciales asegurados. Pero, como prueba el caso del Fondo de la Patata de Alava, incluso en estas circunstancias un mecanismo de estabilización de los ingresos basado en cuentas individuales puede referenciarse a una media ponderada de los precios registrados en distintos mercados. Siempre y cuando asegurados y aseguradores acepten el procedimiento de cálculo del precio de referencia y no tengan posibilidad de influir en él.

Ligada a la selección del precio que se toma como testigo o referencia del seguro, está la elección del nivel de precio que se garantiza y por debajo del cual se tiene derecho a una indemnización. El GRIP canadiense fracasó debido a que garantizaba un precio que era una media móvil de los precios de los 15 años anteriores. Como los precios experimentaron una tendencia continuada a la baja, el precio garantizado resultó cada vez mayor, las indemnizaciones pagadas no eran compensadas por las primas y el sistema quebró (Skees,

1999). De ahí que resulte imprescindible caracterizar la serie histórica de los precios, descomponiendo su varianza en las fuentes de variación causadas. En respuesta a este problema, en EEUU, los seguros que se han venido aplicando (CRC, IP, RA y GRIP-USA), no han garantizado una media móvil, sino el precio del mercado de futuros u opciones para la campaña. En España, al no disponer de mercados de derivados, no es posible por el momento seguir este sistema. Por ello, el Fondo de la Patata de Alava garantiza un precio fijo de 90 €/Tn, equivalente al coste de producción de la patata de consumo en fresco.

La literatura sugiere que la máxima eficiencia entre coste y reducción de riesgos se logra mediante un seguro de ingresos individual. Esto es debido a que como cubre únicamente los descensos de un nivel de ingresos, las primas se ajustan con mayor precisión lográndose, en el caso de que éstas estén subvencionadas, una mayor eficacia en mejora de equivalente cierto por peseta de gasto público. Los seguros que cubren descensos individuales de ingresos son la cuenta NISA, la ayuda ante situaciones catastróficas AIDA, el seguro AGR en EEUU y el fondo FMD en Australia. Un requisito necesario para poner en marcha este sistema es disponer de información veraz y completa de cada explotación. La solución encontrada ha sido recurrir a las declaraciones fiscales, tanto para estudiar las garantías y riesgos de cada explotación como para estimar las indemnizaciones, de forma que sea posible establecer el nivel de ingresos por debajo del cual la explotación será indemnizada.

Sin embargo, se ha observado en EEUU que el grado de acogida por parte de los agricultores a los seguros es bajo. Esto puede ser achacado a que en caso de daños importantes, los agricultores confían en ayudas extraordinarias dadas por el gobierno, de lo cual se ha sugerido que se eliminen completamente estas ayudas si se quiere que el sistema de aseguramiento prospere (Skees, 1999). Y también a que el nivel de cobertura es demasiado bajo, y a muchos agricultores no les interesa asegurarse, ya que raramente sus ingresos descienden por debajo de dicho nivel. En EEUU, en el año 2000 se han incrementado los niveles de cobertura a petición de los agricultores. Con todo, el 32% de la superficie cultivada y asegurada en este país en el año 2001 contrató algún tipo de póliza con aseguramiento de rentas o ingresos.

A pesar de las dificultades ya mencionadas, las ventajas teóricas de los seguros de ingresos como instrumentos de estabilización de rentas y su creciente interés en ámbitos

políticos han motivado numerosos estudios, algunos de los cuales proporcionan los antecedentes básicos del presente trabajo. Coble et al.(2000) muestran que los seguros de ingresos pueden ser instrumentos sustitutivos de otras estrategias de reducción del riesgo, como los mercados de futuros y opciones, ampliando incluso su potencial de reducción de riesgos, por cubrir también descensos de los ingresos causados por caídas en los rendimientos. Sin embargo, Miller et al., (2000) no hallan ventajas claras en un seguro de ingresos ofrecido al sector melocotonero en EEUU, debido a la escasa correlación entre rendimientos y precios.

Algunos autores han comparado el seguro de ingresos con políticas tradicionales de sostenimiento de rentas. Así, Calkins et al. (1997), tomando como base empírica la agricultura de Quebec, demuestran que un seguro de ingresos logra mejores resultados que un seguro de precios sumado a un seguro de rendimientos, y supera también a un sistema de cuentas individuales. Hennessy et al. (1997) obtienen llamativos resultados en favor del seguro de ingresos como instrumento de estabilización de rentas frente a otros instrumentos de sostenimiento de precios aplicados sobre los sectores del maíz y la soja. En concreto, vienen a demostrar que un seguro de ingresos proporcionaría a los productores el 75% de los ingresos medios que asegura el sostenimiento de los precios, pero a una quinta parte del coste presupuestario. La superioridad del seguro de ingresos hallada por Hennessy et al., (1997) puede ser debida en parte a los supuestos de su análisis Monte-Carlo y tiene el limitado alcance que aporta el haberlos obtenido sobre una sola explotación representativa. Precisamente, en este trabajo se relajan algunos de los supuestos posiblemente más limitantes y se extiende el análisis a una muestra de explotaciones olivareras representativa de la gran diversidad existente en España.

#### **4. Aplicación al sector olivarero español**

En esta sección se describen las etapas metodológicas llevadas a cabo para analizar un conjunto de políticas de estabilización de ingresos aplicado sobre el sector olivarero español. Se describe también el tratamiento de los datos, los supuestos aplicados y las características de cada una de las políticas estudiadas. Todo el análisis se realiza sobre grupos de explotaciones olivareras homogéneos definidos por la provincia, sus rendimientos medios y la variabilidad de rendimientos.

#### **4.1 Escenarios políticos simulados**

Para cada grupo de productores, se contemplan los siguientes escenarios políticos (ver Cuadro 3):

1. Libre mercado (sin ningún tipo de apoyo público)
2. Ayudas a la producción actuales y seguro de rendimientos con subvención del 50%, sin intervención de mercado<sup>3</sup> (escenario actual)
3. Seguro de ingresos con subvención máxima permitida en la OMC (el 100%, con franquicia absoluta del 30%, e indemnización del 70% de los daños), sin ayudas a la producción y sin intervención de mercado.
4. Ayudas a la producción actuales, seguro de ingresos con subvención del 50% y sin intervención de mercado.
5. Ayudas al árbol, seguro de ingresos con subvención del 50% y sin intervención de mercado.

CUADRO 3

#### **Descripción de los cinco escenarios políticos estudiados**

Escenario	Ayuda producción	Ayuda árbol	Seguro rendimientos	Seguro ingresos	Ingresos para cada agricultor <i>i</i> y período <i>t</i> (evaluados en €/árbol)
1. Libre mercado	No	No	No	No	$R_i^t = P^t \times Y_i^t$
2. Situación actual	Sí	No	Sí	No	$R_i^t = (1,29 - f(Y^t)) \times Y_i^t + P^t \times \max\{Y_i^t, E(Y_i^t)\} - 0,5 \times \Pr[E(Y_i^t), \sigma_{Y_i}]$
3. Sólo seguro de ingresos	No	No	No	Sí	$R_i^t = \max\{P^t \times Y_i^t, 0,7 \times E(P^t \times Y_i^t)\}$
4. Ayudas a la producción y seguro de ingresos	Sí	No	No	Sí	$R_i^t = (1,29 - f(Y^t)) \times Y_i^t + \max\{P^t \times Y_i^t, 0,7 \times E(P^t \times Y_i^t)\} - 0,5 \times \Pr[E(P^t \times Y_i^t), \sigma_{Y_i \times P^t}]$
5. Ayudas al árbol y seguro de ingresos	No	Sí	No	Sí	$R_i^t = TS + \max\{P^t \times Y_i^t, 0,7 \times E(P^t \times Y_i^t)\} - 0,5 \times \Pr[E(P^t \times Y_i^t), \sigma_{Y_i \times P^t}]$

<sup>3</sup> Ninguno de los escenarios políticos simulados incluye el régimen de intervención de mercado, que estaba vigente en la OCM del aceite de oliva hasta 1998.

Notación:

$R_i^t$ ; ingresos por árbol en la explotación  $i$  y la campaña  $t$ , expresados en €/árbol

$P^t$ ; precio aleatorio del aceite en la campaña  $t$ , expresado en €/kg de aceite.

$Y_i^t$ ; rendimiento aleatorio de cada árbol expresado en kg./árbol.

$(1,29-f(Y^t))$ ; subvención a la producción expresada en €/kg, resultante de restar a 1,29 €/kg la penalización que depende de la producción aleatoria nacional,  $Y^t$ , cuando ésta sobrepasa las 760.027 Tn.

$Pr(E(Y_i^t), \sigma_{Y_i})$  ; prima individual del seguro de cosechas, evaluada de acuerdo a la media de rendimientos y desviación típica del productor individual, calculada en €/árbol.

$Pr(E(P^t \times Y_i^t), \sigma_{Y_i \times P^t})$  ; prima individual del seguro de ingresos, evaluada teniendo en cuenta los ingresos medios del productor individual y su desviación típica, calculada en €/árbol.

$TS$  ; ayuda fija al árbol, expresada en €/árbol

Para la simulación de los efectos de algunas de estas políticas ha sido necesario introducir un mayor grado de definición de las medidas. Primero, tanto el seguro de rendimientos como el de ingresos tienen un nivel de cobertura del 100%, con franquicia absoluta del 30%, y una subvención del 50% de la prima a pagar, de la cual un 40% corresponde a los gastos de administración del seguro. En la política 3 (sólo seguro de ingresos), se asume que la subvención es del 100%. Esta política estaría dentro de la caja verde ya que percibe la subvención máxima permitida en la Organización Mundial de Comercio (subvención < 70% de los daños).

Segundo, para calcular las subvenciones directas al árbol, se sustituyen las ayudas directas a la producción por ayudas al árbol. Se consideran unas ayudas fijas para cada árbol de la explotación, estando únicamente diferenciadas en dos niveles: el mayor (4,4 €/árbol), para las explotaciones cuyo rendimiento medio supere el rendimiento medio nacional, y el menor (3 €/árbol), para todas aquellas explotaciones cuyo rendimiento medio quede por debajo del medio nacional. En este sentido no se harán diferencias provinciales. Como rendimiento medio nacional se ha tomado 6,9474 Kgs. de aceite por árbol.

## **4.2 Análisis de los rendimientos**



Los datos de rendimientos proceden de las declaraciones de los olivereros de toda España para solicitar las ayudas establecidas en la Organización Común de Mercado del aceite de oliva. Del total de explotaciones registradas, 585.085, se han eliminado las de los pequeños agricultores, y aquellas cuya serie de datos de producción estuviera incompleta (91-98). De esta base reducida, se han tomado todos los agricultores de siete provincias: Badajoz, Córdoba, Jaén, Málaga, Lleida y Tarragona, Toledo. Estas provincias han sido seleccionadas al objeto de conformar una muestra que reprodujera la diversidad de la producción española de aceite de oliva, en cuanto a climas, rendimientos, etc. En conjunto, las siete provincias representan aproximadamente el 73,7% de la producción española de aceite de oliva y el 62% de la superficie. Tras filtrar la base de datos, quedó una muestra de 52.916 explotaciones. Siguiendo el procedimiento que emplea la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA) para el seguro de rendimientos del olivar, existente desde el año 2000, se han clasificado las explotaciones en grupos, atendiendo a su rendimiento medio, y luego en subgrupos, según su nivel de riesgo. De este modo, las simulaciones de los distintos escenarios de políticas se realiza tomando como unidad de análisis el subgrupo. La agrupación de los productores según rendimientos medios se ha hecho de forma independiente para cada provincia, de acuerdo a los 19 grupos definidos en el Cuadro 4.

CUADRO 4

**Los grupos de explotaciones vienen dados por los siguientes límites (en kilos de aceituna por árbol)**

Grupo	Rendimientos medios en Kg. de aceituna	Grupo	Rendimientos medios en Kg. de aceituna
1	<3	11	21-24
2	3-5	12	21-28
3	5-7	13	28-32
4	7-9	14	32-36
5	9-11	15	36-40
6	11-13	16	40-45
7	13-15	17	45-51
8	15-17	18	51-57
9	17-19	19	>57
10	19-21		

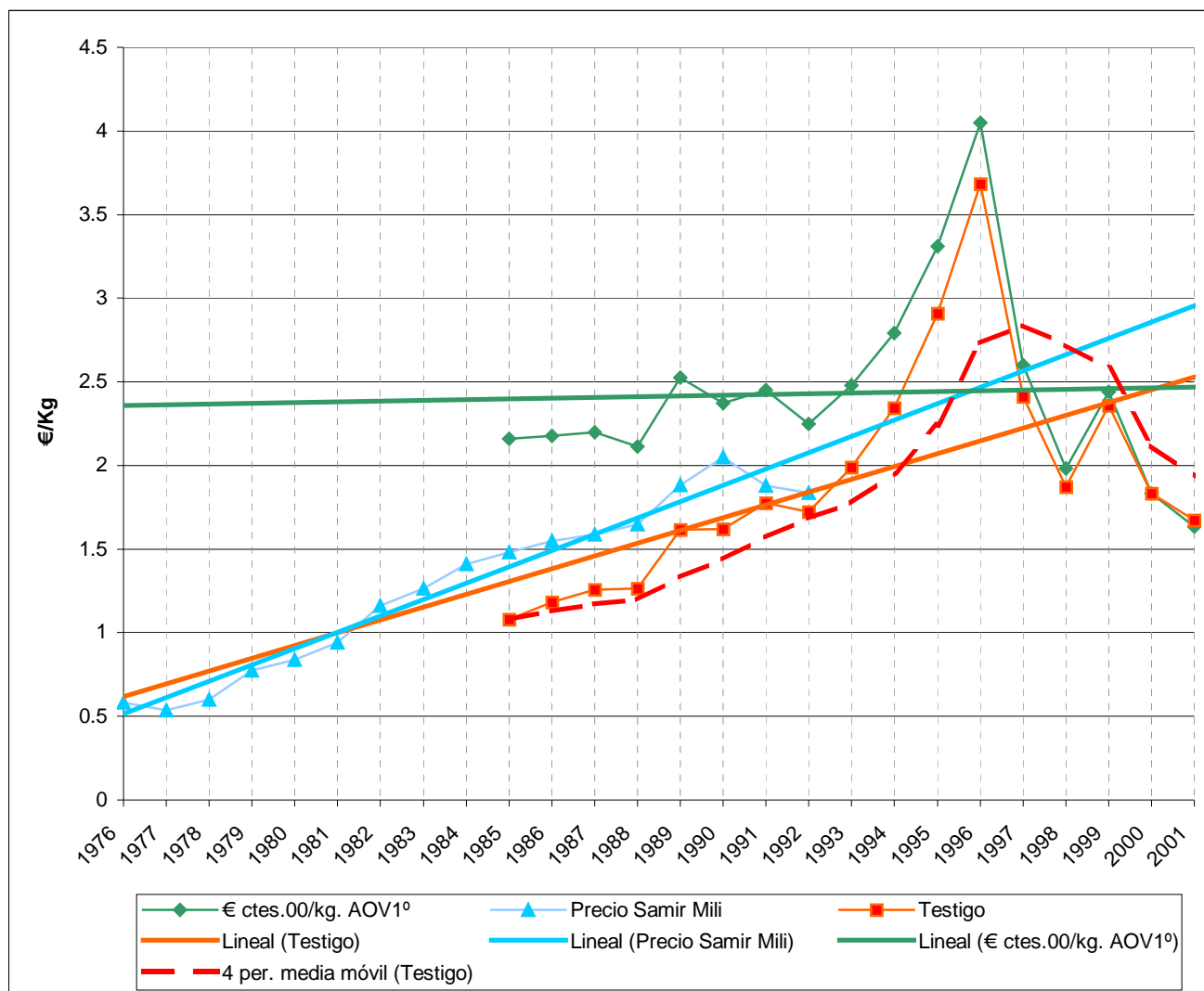
Se ha calculado el nivel de riesgo para cada explotación, tomando como indicador de riesgo el coeficiente de variación. Dado que la serie estudiada incluye los datos referidos a la

campaña 95/96, en la cual se registraron las mayores pérdidas debido al efecto de la sequía, se ha operado siguiendo el mismo criterio que utiliza el seguro de rendimientos existente, de modo que tanto el rendimiento esperado como la desviación típica se han calculado bajo el supuesto de que el rendimiento del año 95 para Tarragona y Lérida, y el del año 96 para el resto de las provincias, tiene una frecuencia de 1 cada 16 años, es decir la mitad de la realmente registrada durante las 8 campañas estudiadas. Así pues, cada grupo se ha disociado en cuatro subgrupos de explotaciones, de acuerdo al coeficiente de variación de sus rendimientos  $CV < 0,4$ ;  $0,4 \leq CV < 0,8$ ;  $0,8 \leq CV < 1,2$ ;  $CV \geq 1,2$ .

### **4.3 Análisis de precios**

La fuente de información de precios la proporciona las medias anuales del Ministerio de Agricultura de los precios testigo del aceite de oliva virgen de acidez inferior a 1°. Se han deflactado y se ha eliminado la tendencia temporal de dichos precios con el objetivo de hallar el nivel de riesgo de los precios, es decir, su desviación típica. Se desea simular el comportamiento de los precios en la situación del 2002, es decir, precios sin intervención. Como los precios existentes hasta 1998 corresponden a una situación con intervención, observamos que no hay datos suficientes para poder predecir de manera adecuada el precio esperado y la varianza del mismo correspondientes al año 2002 sin intervención.

Ello motivó que se plantearan los siguientes supuestos. Primero, se asume que la desviación típica en la actualidad es la misma que cuando había intervención. Como el precio medio esperado en la actualidad es menor, el riesgo relativo resultante, es decir, el coeficiente de variación, será mayor que el de los años de intervención. Segundo, el precio esperado con intervención se aproxima a los 3,186 €/kg para el 2002 si se sigue la tendencia temporal de los precios hasta el año 98 (en la Figura 1, la de línea tendencia lineal de precios de acuerdo a Mili, 1996). Teniendo en cuenta los precios de los últimos tres años (línea de media móvil), observamos que el precio del 2002 sin intervención sería de unos 1,98 €, es decir, la intervención supondría unos 1,2 € más.



**Figura 2.** *Tendencias de precios, según distintas fuentes.*

Si, además, se plantea el supuesto de que la demanda interna no crecerá mucho, y que las mejoras tecnológicas - entre las que destaca el regadío y la reestructuración de plantaciones - están llevando a un incremento de los rendimientos, podríamos esperar una tendencia a la baja en el precio, es decir, que no siguiese la tendencia temporal anterior al 98. Observando el gráfico de las tendencias temporales y observando las líneas de tendencia lineal de precios testigo que incluye los posteriores al 98 así como la de precios en euros constantes, obtendríamos un precio con intervención cercano a los 2,4 €, con lo que la diferencia de precios se reduciría de 1,2 € a tan sólo 0,42 €. Tomando esto como referencia, se ha considerado un precio para el año 2002 sin intervención de 1,98 € (330 pts.) por kilo de aceite de 1º.

#### **4.4 Simulación de precios y rendimientos**

Se han simulado 5000 rendimientos y precios posibles por subgrupo para el año 2000, basándose en las funciones de distribución de probabilidad de los precios y de los rendimientos, y así mismo, teniendo en cuenta la correlación entre ambos. Los rendimientos se ha supuesto que siguen una distribución beta, cuyo máximo (M) es el rendimiento máximo del subgrupo, y su mínimo (m) es 0, y cuyos parámetros p y q se han calculado a partir de los momentos  $E_y$  (Esperanza del rendimiento) y  $V_y$  (Varianza del rendimiento) de los subgrupos según las siguientes expresiones:

$$p = \left( \frac{E_y - m}{M - m} \right)^2 \left( 1 - \frac{E_y - m}{M - m} \right) \left( \frac{V_y}{(M - m)^2} \right)^{-1} - \frac{E_y - m}{M - m}$$

$$q = \frac{\frac{E_y - m}{M - m} \left( 1 - \frac{E_y - m}{M - m} \right)}{\left( \frac{V_y}{(M - m)^2} \right) - 1 - p}$$

Para los precios se supone que siguen una función de distribución lognormal, de media y desviación típica las explicadas en el punto anterior. Para la correlación precios-rendimientos, se ha empleado el coeficiente de correlación de Spearman de los rendimientos de cada grupo con los precios nacionales. La generación de ambas variables de modo que la correlación se mantenga constante se ha realizado mediante el procedimiento propuesto por Johnson and Tenenbein (1981). Este consiste en generar 5.000 números aleatorios de cada una de dos variables independientes,  $U'$  y  $V'$ , ambas con función de distribución Normal (0,1). A partir de estas variables generamos dos nuevas variables:

$$U = U'$$

$$V = cU' + (1-c)V'$$

Donde c es un coeficiente que refleja la relación entre las variables rendimiento y precio, y se puede calcular a partir del coeficiente Rho de Spearman o a partir del Tau de Kendall. De este modo obtenemos dos variables U y V, correlacionadas entre sí, cuyas funciones de distribución son:

$$H_1(U) = N(0,1) = F(U)$$
$$H_2(V) = F(V/(c^2 + (1-c)^2)^{1/2})$$

Donde  $F(\cdot)$  es la función de probabilidad acumulada para una variable normal estándar. Finalmente, obtenemos las variables buscadas, el rendimiento  $R$ , que sigue una función de distribución beta ( $B$ ) y el precio  $P$ , con función de distribución lognormal ( $L$ ):

$$R = B^{-1}(H_1(U))$$

$$P = L^{-1}(H_2(V)) \text{ si la correlación es positiva}$$

$$P = L^{-1}(1 - H_2(V)) \text{ si la correlación es negativa}$$

#### ***4.5 Simulación de ayudas***

La subvención por kilo de aceite de oliva no es fija, ya que sólo alcanza 1,29 €/kg cuando a nivel nacional no se supera la cantidad máxima garantizada de 760.027 Tm. de aceite de oliva. En el caso de que la producción nacional supere dicha cantidad, la ayuda por kilo de aceite disminuye de manera proporcional al exceso de producción. Como a su vez los rendimientos de los productores están sometidos a parecidos riesgos climáticos, resulta que la subvención está negativamente correlacionada con los rendimientos de la mayor parte de los productores. Estudiar el alcance de este efecto es esencial para poder comparar esta política de subvenciones con un seguro de ingresos. Para calcular la ayuda al productor en cada una de las 5.000 situaciones, se ha simulado una producción nacional de forma que esté correlacionada con la producción individual, según el mismo procedimiento de Johnson and Tenenbein, (1981). Se han generado 5.000 rendimientos nacionales correlacionadas con los rendimientos del grupo, y la producción nacional se ha obtenido a partir del rendimiento nacional suponiendo una superficie constante igual a la actual. En los casos en que la producción nacional correspondiente supera la cantidad máxima garantizada, la ayuda ha sido disminuida en la misma proporción del sobrepasamiento.

De este modo se logra que cuando los rendimientos de un grupo de productores están fuertemente correlacionados con la producción total del país, la subvención unitaria en €/kg estará correlacionada negativamente con el rendimiento del grupo. Si la correlación entre

rendimientos del grupo y producción nacional es nula, la magnitud de la subvención sigue una distribución aleatoria independiente de la que siguen sus rendimientos.

#### **4.6 Función de utilidad**

A partir de los ingresos simulados ( $R_i^t$ ), se ha calculado la utilidad de las mismas ( $u(R_i^t)$ ) para cada productor. Para ello se ha buscado una función de utilidad que reprodujera unas preferencias de aversión absoluta al riesgo decreciente (DARA) y aversión relativa constante (CRRA), concretamente la función exponencial (Nicholson, 1997):

$$u(R_i^t) = (R_i^t)^{(1-rr)} / (1-rr)$$

donde  $rr$  es el coeficiente de aversión relativa constante al riesgo. Se ha asumido que  $rr=0,5$ , un valor relativamente bajo dentro de los recogidos por la literatura (Antle, 1987; Arrow, 1971; Binswanger, 1980; Hamal y Anderson, 1982; Little y Mirrlees, 1974), con el fin de no sobreestimar los efectos de las políticas. A partir de esta función de utilidad se ha calculado el equivalente cierto ( $EC$ ) como medida del bienestar esperado por el agricultor en unidades monetarias:  $EC = u^{-1}[E(u[R_i^t])]$ , siendo  $E(\cdot)$  el operador de esperanza matemática.

### **5. Resultados y discusión**

Los datos simulados resultan de una selección de grupos, tomados a partir de los 19 grupos de medias que hay por provincia, en particular los grupos 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19; es decir 7 de los 19 grupos recogidos en la base de datos de ENESA por provincia. Se reitera que cada uno de estos grupos se ha subdividido en 4 subgrupos con arreglo a su coeficiente de variación. La representatividad de la muestra de trabajo sobre la muestra total de explotaciones es del 11,7% para España; y por provincias: Badajoz (11,2%), Córdoba (17,2%, Jaén (22,5%), Lleida y Tarragona (9,5%), Málaga (22,0%) y Toledo (9,7%).

En el Cuadro 5 se recogen los resultados provinciales y del conjunto de las siete provincias de los cinco escenarios de política simulados: 1) Sin ayudas a la producción, sin seguros y sin intervención; 2) Ayudas a la producción post-1998 y seguro de rendimientos con subvención del 50%; 3) Seguro de ingresos con subvención máxima 100%, con franquicia absoluta del 30%, e indemnización del 70%; 4) Ayudas actuales y seguro de

ingresos con subvención del 50%, franquicia del 30% e indemnización del 70%; 5) Ayudas al árbol y seguro de ingresos con subvención del 50%, franquicia del 30% e indemnización del 70%.

Las variables propuestas para realizar la comparación entre escenarios son:

- $E(R)$ , ingreso medio esperado, incluyendo ayudas, indemnizaciones, ingresos de mercado, y deduciendo las prima correspondientes;
- $CV=E(R)/SD(R)$ , coeficiente de variación, donde  $SD(R)$  es la desviación típica de los ingresos;
- $EC$ , equivalente cierto;
- $GP$ , el gasto público total, incluyendo todas las partidas que recaen sobre presupuestos, integradas en costes de subvención de seguros, ayudas y gastos de intervención en el mercado cuando proceda;
- $\Delta EC/GP$ , incremento de equivalente cierto sobre incremento de gasto público, medido respecto del escenario 1, que es el que se toma como referencia; y finalmente,
- $\Delta E(R)/GP$ , incremento de equivalente sobre el gasto público, también tomando el escenario 1 como referencia.

Todos los datos están expresados en Euros por árbol, y representan medias ponderadas, empleando como ponderación el número de olivos de cada subgrupo sobre el total provincial. Los cocientes,  $\Delta EC/GP$  y  $\Delta E(R)/GP$ , proporcionan respectivamente una idea aproximada de la ganancia de utilidad y del incremento de ingresos esperados por € gastado por el sector público en financiar los costes de cada política.

#### CUADRO 5

#### Resultados expresados en €/árbol para el año 2002

Escenario 1	E(R)	CV	EC	GP	$\Delta EC/GP$	$\Delta E(R)/GP$
7 provincias	12.75	0.52	11.77	0	0	0
Badajoz	5.74	0.59	5.18	0	0	0
Córdoba	12.93	0.53	11.88	0	0	0
Jaén	13.59	0.49	12.63	0	0	0
Lér+Tar	6.22	0.62	5.53	0	0	0
Málaga	18.62	0.54	17.13	0	0	0
Toledo	6.18	0.69	5.29	0	0	0

Escenario 2	E(R)	CV	EC	GP	$\Delta EC/ GP$	$\Delta E(R)/ GP$	Escenario 3	E(R)	CV	EC	GP	$\Delta EC/ GP$	$\Delta E(R)/ GP$
7 provincias	20.86	0.40	20.02	8.92	0.93	0.91	7 provincias	13.76	0.40	13.27	1.69	0.89	0.60
Badajoz	9.33	0.47	8.84	3.98	0.92	0.90	Badajoz	6.31	0.45	6.04	0.95	0.91	0.60
Córdoba	21.13	0.42	20.20	9.00	0.92	0.91	Córdoba	14.01	0.42	13.48	1.80	0.89	0.60
Jaén	22.23	0.38	21.43	9.46	0.93	0.91	Jaén	14.59	0.39	14.10	1.66	0.88	0.60
Lér+Tar	10.23	0.50	9.63	4.54	0.90	0.88	Lér+Tar	6.92	0.46	6.61	1.18	0.92	0.60
Málaga	30.63	0.44	29.25	13.23	0.92	0.91	Málaga	20.17	0.42	19.41	2.58	0.89	0.60
Toledo	10.30	0.55	9.57	4.85	0.88	0.85	Toledo	7.05	0.48	6.70	1.46	0.97	0.60

Escenario 4	E(R)	CV	EC	GP	$\Delta EC/ GP$	$\Delta E(R)/ GP$	Escenario 5	E(R)	CV	EC	GP	$\Delta EC/ GP$	$\Delta E(R)/ GP$
7 provincias	20.83	0.41	19.94	8.76	0.93	0.92	7 provincias	17.20	0.31	16.82	5.25	0.96	0.85
Badajoz	9.33	0.47	8.84	3.97	0.92	0.90	Badajoz	9.58	0.29	9.39	4.25	0.99	0.90
Córdoba	21.11	0.43	20.15	8.90	0.93	0.92	Córdoba	17.32	0.33	16.90	5.21	0.96	0.84
Jaén	22.19	0.39	21.33	9.26	0.94	0.93	Jaén	18.16	0.30	17.79	5.37	0.96	0.85
Lér+Tar	10.22	0.51	9.59	4.47	0.91	0.89	Lér+Tar	10.17	0.31	9.96	4.49	0.99	0.88
Málaga	30.59	0.44	29.14	13.00	0.92	0.92	Málaga	23.26	0.35	22.64	5.86	0.94	0.79
Toledo	10.27	0.57	9.47	4.67	0.90	0.88	Toledo	10.48	0.31	10.26	5.02	0.99	0.86

\* Los dos criterios de eficacia,  $\Delta EC/ GP$  y  $\Delta E(R)/ GP$  -- incremento de equivalente cierto sobre incremento de gasto público e incremento de ingresos esperados sobre incremento de gasto público, respectivamente -- se referencian al escenario 1, que es el de libre mercado.

Los resultados del Cuadro 5 dan pie a los siguientes comentarios. Desde el punto de vista del ingreso medio,  $E(R)$ , se verifica que las ayudas a la producción, escenarios 2, 4 y 5 aseguran los ingresos medios máximos. Se demuestra igualmente que un seguro de ingresos aplicado en ausencia de ayudas, aunque estuviera totalmente subvencionado, no bastaría para alcanzar unos niveles de ingresos semejantes a los actuales. El escenario 5, con ayudas al árbol, resulta algo inferior a los otros, pero asegura la menor variabilidad de ingresos.

Observamos también que el riesgo en el caso de seguro de rendimientos es similar al del seguro de ingresos, ya que existen unas ayudas a la producción importantes tanto en el escenario 3 como en el 5. Desde la óptica del gasto público,  $GP$ , el escenario más costoso en términos de €/árbol es también el 2, alcanzando una media de unos 8,92 €/árbol. El escenario menos costoso, exceptuando al 1 que no tiene coste público, es el 3 (seguro de ingresos al 100% de subvención), con sólo 1,69 €/árbol de promedio. Pero hay que tener en cuenta que los ingresos esperados finales están muy por debajo de los ingresos actuales (Escenario 2).

Desde la óptica de la eficacia del gasto público, se demuestra que en todos los escenarios el incremento de equivalente cierto por euro gastado es mayor que el incremento de ingreso esperado por peseta gastada. Esto implica que cualquier política que incluya seguros, escenarios 2, 3 4 y 5, reduce el riesgo económico con mayor eficacia de lo que



aumentan los ingresos medios esperados. En estos escenarios, se mejora en reducción de variabilidad y en ingresos esperados. Se aprecia también que las eficacias de los escenarios 2 y 4 son similares, por lo que deducimos que la mayor eficacia que debería tener el seguro de ingresos se ve anulada por la existencia de las ayudas a la producción actualmente vigentes. Ello es así porque la ayuda a la producción es sensible a la producción nacional, y los rendimientos de las explotaciones están positivamente correlacionadas con la producción nacional. De este modo la variabilidad de la ayuda actual a la producción, cuya magnitud depende de la producción total nacional, elimina en parte las ventajas del seguro de ingresos. Tanto más cuanto mayor sea la correlación que exista entre las producciones de cada grupo o provincia con el la producción total nacional.

Finalmente, desde la óptica de la equidad, se aprecia que el escenario que más igualitariamente reparte el gasto, en términos de €/árbol, es el 5, en el que el gasto público medio por árbol oscila entre 4,25 para Badajoz y 5,86 €/árbol para Málaga. El que menos igualitariamente reparte el gasto es el escenario 2, alcanzando 13,23 para Málaga y 3,98 €/árbol para Badajoz.

Para comparar los resultados de las distintas políticas consideradass se ha procedido a realizar tres ránking. Los indicadores empleados en cada ránking son: 1)  $\Delta E(R)/GP$ , es decir, el incremento de ingresos esperados por árbol, sobre cada euro por árbol gastado por el Estado; 2)  $\Delta EC/GP$ , es decir, el incremento de utilidad esperada por árbol, sobre cada euro por árbol gastado; y 3) el mínimo de coeficiente variación.

Los criterios de puntuación y realización del ránking de cada escenario, que se han aplicado a todos los grupos y subgrupos de productores, constan de dos partes. En primer lugar, se asigna un 1 al escenario que gana en cada grupo y subgrupo y 0 a todos los demás. Posteriormente, se procede con el cálculo de la media ponderada de puntuación de cada escenario, empleando el número de olivos que representa cada grupo en cada provincia como criterio de ponderación. Los resultados del ránking se recogen en el Cuadro 6.

CUADRO 6

**Ránking de escenarios de políticas por provincias y tres criterios de valoración**

	Mínimo de CV	$\Delta E(R)/GP$	$\Delta EC/GP$
--	--------------	------------------	----------------

Área geográfica	Mejor escenario	Segundo mejor	Mejor escenario	Segundo mejor	Mejor escenario	Segundo mejor
7 provincias	5	3	4	5	5	4
Badajoz	5	3	5	4	5	3
Córdoba	5	3	4	5	5	4
Jaén	5	2	4	5	5	4
Lleida +Tarragona	5	3	5	4	5	3
Málaga	5	3	4	5	5	4
Toledo	5	3	4	5	5	3

Interpretando los resultados del Cuadro 6, destaca el hecho de que el escenario 5 asegura la menor variabilidad de ingresos en todos los casos, seguido del escenario 3. Desde la perspectiva del primer criterio de eficacia del gasto público,  $\Delta E(R)/GP$ , el primer lugar lo ocupa el escenario 4 (Ayudas actuales y seguro de ingreso con un 50% de subvención) y el 5 (ayuda al árbol y seguro de ingreso con un 50% de subvención). Se aprecia que en las provincias con menores rendimientos medios esperados – Badajoz, Lleida+Tarragona y Toledo –, el escenario 5 es el que arroja mejores resultados. Sin embargo, las provincias de mayores rendimientos medios, Málaga, Jaén y Córdoba, el primer lugar lo ocupa el escenario 4.

De acuerdo al segundo criterio de eficacia del gasto público,  $\Delta EC/GP$ , el escenario 5 ocupa la primera posición del ranking en todas las provincias. Este resultado indica que la combinación de un seguro de ingresos con una ayuda al árbol reduciría el riesgo de los productores del modo más eficaz entre las políticas analizadas. La concavidad de la función de utilidad empleada en el análisis permite anticipar que si el escenario 5 se modificara aumentando el porcentaje de subvención de las primas, posiblemente la posición ganadora de este escenario frente al 3 y al 4 no se mantendría. No obstante, el hecho de que el escenario 5 asegure el mínimo del coeficiente de variación añade robustez a la mejor posición de este escenario frente al 4.

Otro resultado a destacar es que, aunque el escenario 4 derrota al 2 en los tres rankings, las medidas de eficacia del gasto son muy similares, como se puede apreciar en el Cuadro 5. Esto demuestra que las ventajas teóricas de un seguro de ingresos son parcialmente anuladas por el hecho de que la ayuda actual disminuye cuando los rendimientos aumentan. El ajuste de la ayuda con la producción proporciona un cierto grado de correlación negativa entre precio percibido por los productores y rendimientos, disminuyendo así la ventaja teórica

del seguro de ingresos cuando se aplica sobre un régimen de ayudas como el que está vigente en la OCM del aceite de oliva.

Una vez constatado que los resultados de los escenarios 2 y 4 no son muy diferentes, resulta interesante realizar una comparación entre el seguro de ingresos y el de rendimientos. Para ello se han evaluado las indemnizaciones que se hubieran producido durante las campañas de 1991 a 1998, en el supuesto de que hubieran estado en funcionamiento. Los resultados de esta simulación se recogen en el Cuadro 7. Los resultados muestran que las indemnizaciones son mayores en promedio y en valor máximo en el caso del seguro de rendimientos que con seguros de ingresos. Esto confirma que el seguro de ingresos tiene un coste de reaseguro mucho menor.

**CUADRO 7**  
**Análisis del seguro de rendimiento y de ingresos (Campañas 1991-1998; datos en millones de Euros)**

	Seguro de rendimientos (Escenario 2)	Seguros de ingresos (Escenarios 4 y 5)
Media de indemnizaciones	20,8	7,1
Indemnización anual máxima	151,5	46,1
Indemnización anual mínima	0,01	0,13

## **6. Conclusiones**

En este artículo se analizan cinco políticas de estabilización y apoyo a los ingresos de los olivicultores. Tomando como referencia el escenario (1) (Política de no intervención), se han analizado cuatro políticas: (2) consistente en la ayuda actual y un seguro de rendimientos; (3), consistente en un seguro de ingresos; (4), que combina el seguro de ingresos y la ayuda actual a la producción; y (5), que combina una ayuda al árbol y un seguro de ingresos.

Los resultados muestran que es la política actual la que asegura los mayores ingresos medios a los productores, pero también la que mayor gasto presupuestario exige (algo menos de 9 € por árbol). Al primar la producción, la ayuda de la OCM del aceite de oliva conlleva que la transferencia de recursos públicos a los productores amplifique al máximo las diferencias de ingresos entre productores. Pero el hecho de que la ayuda de 1,29 €/kg de aceite sufra penalizaciones proporcionales al rebasamiento de la producción española sobre su

cantidad máxima garantizada de 760.027 Tm, unido al hecho de que los rendimientos de los productores estén fuertemente correlacionados entre sí, provoca que la ayuda tenga en sí misma un cierto poder de estabilización de las rentas para la mayoría de los productores.

Este efecto estabilizador de la ayuda a la producción explica que las políticas 2 y 4 sean casi indistinguibles según todos los criterios. En consecuencia, las ventajas teóricas del seguro de ingresos se ven parcialmente anuladas frente a un seguro de rendimientos acompañado del actual régimen de ayuda a la producción. Esto motiva que se deba desaconsejar la implantación de un seguro de ingresos mientras la ayuda a la producción actual sea mantenida.

Aplicado sin el acompañamiento de otras políticas, el seguro de ingresos con subvención total de las primas tampoco es un candidato viable para sustituir la política actual, por razones incluso más poderosas. Primero, porque implicaría que el sector perdería en promedio más de 7 €/árbol de apoyo. Segundo, porque su eficacia en el gasto público es significativamente menor que en las otras políticas. Y tercero, porque su poder para reducir la inestabilidad en los ingresos no es superior a las de otras políticas. Sólo en el supuesto de que el presupuesto disponible para apoyar al sector olivarero español fuera tres o cuatro veces inferior al actual debería pensarse en el empleo de un seguro de ingresos aplicado en solitario. Una conclusión relevante del estudio es que el nivel actual de apoyo al sector olivarero es tan elevado que, incluso en el supuesto de subvención total de las primas, sería imposible para un seguro de ingresos alcanzar valores de ingresos medios equivalentes en las explotaciones olivaderas.

Desde la óptica actuarial de los seguros de rendimientos e ingresos, el análisis comparativo permite afirmar que el seguro de ingresos tendría costes de reaseguro mucho menores que el que tiene el de rendimientos. Esto viene motivado por el hecho de que tanto las indemnizaciones medias como las indemnizaciones máximas simuladas para el período 1991-98 son significativamente menores en el caso del seguro de ingresos.

Sin embargo, la política 5, que combina una ayuda al árbol y un seguro de ingresos, sí que puede ser considerada como alternativa a la política actual, por varias razones. En primer lugar, asigna el 81% del coste presupuestario a la financiación de la ayuda al árbol, que es una política débilmente conectada con la producción. Segundo, logra con sólo el 19% restante disminuir la variación de los ingresos en mayor medida que los otros escenarios. Tercero, asegura un reparto presupuestario entre los productores españoles más igualitario, medido en

términos de ayuda total recibida por árbol. Y, cuarto, es el escenario que mayor eficacia de gasto asegura, medido en términos de ganancias de utilidad de los productores por euro de gasto presupuestario.

Las principales desventajas de la política 5 frente a la actual son que se reduce la eficacia del gasto medida en términos de incrementos de ingresos esperados por euro de gasto. Segundo, supondría una pérdida de ingresos de unos 3,5 €/árbol, respecto de los escenarios 2 y 4. Descendiendo al ámbito provincial, las disminuciones de los ingresos medios de los productores son bastante dispares. Las provincias con mayores rendimientos medios, como Málaga, perderían unos 7 €/árbol, mientras que las de menores rendimientos, como Badajoz y Toledo, apenas experimentarían pérdidas.

Pese a lo anterior, a partir de estos resultados no es posible emitir un juicio categórico que se derive de la comparación de la política actual con la política 5. Primero, aunque la política actual tiene mayor coste presupuestario, también asegura unos ingresos medios mayores a la mayoría de los productores. En segundo lugar, los efectos redistributivos del apoyo económico que tendrían lugar entre productores y provincias desplazarían parcialmente el debate al terreno de la equidad y a otros aspectos más fundamentales de la política agraria. Y tercero, porque para dirimir cuál de las dos políticas tiene una mayor eficacia del gasto público habría que profundizar más en el conocimiento de las preferencias de los productores. Así si la mayor eficiencia de la política 5 frente a la actual reside en un mejor ratio de ganancia de equivalente cierto por euro de gasto, la política actual es superior a la 5 en el ratio de ingresos esperados por euro de gasto público para la mayoría de las provincias. La política 5 será tanto más preferida por los productores cuanto mayor sea su grado de aversión al riesgo.

Desde la óptica metodológica, este trabajo muestra cómo el análisis directo de datos de explotaciones olivareras arroja nueva luz sobre sus riesgos y su economía, dado que hasta la fecha otros trabajos publicados han empleado datos provinciales o comarcales. En este sentido, la base de datos de ENESA, combinada con las declaraciones de producción de casi 600.000 explotaciones durante ocho campañas, constituye un material de trabajo que abre numerosas posibilidades de investigación. Entre ellas sugerimos el interés de analizar estadísticamente los resultados de estas políticas sobre los grupos y subgrupos de explotaciones formados a partir de tamaños, rendimientos medios y varianzas de rendimientos u otros criterios geográficos. Ello permitiría acumular más elementos de juicio para averiguar

qué productores, en qué medida y dónde se encuentran, serían los perdedores y los ganadores de las distintas reformas que se han sugerido para la OCM del aceite de oliva.

## **Bibliografía**

Antle, J.M. (1987). "Econometric Estimation of Producers' Risk Attitudes" - *Amer. J. Agr. Econ.* **69**: 509-22.

Arrow, K.J. (1971). "Essays in the Theory of Risk Bearing" - *Amsterdam: North Holland*.

Babcock, B.A. y Hennessy, D.A. (1996). "Input Demand under Yield and Revenue Insurance." - *Amer. J. Agr. Econ.* **78**: 416-427.

Bielza, M. (2002). "El Fondo de Compensación de la Patata de Álava" - *Document submitted for publication to Vida Rural*.

Binswanger, H.P. (1980). "Attitudes Towards Risk: Experimental Measurement in Rural India" - *Amer.J. Agr. Econ.* **62**: 395-407.

Calkins, P.; Romain, R.; Maïga, A. y Lambert, R. (1997). "Comparaisons de divers types de programmes de stabilisation des revenus agricoles du Québec" - *Can. J. Agr. Econ.* **45(1)**: 51-68.

Coble, K.H.; Heifner, R.G. y Zuniga, M. (2000). "Implications of Crop Yield and Revenue Insurance for Producer Hedging" - *Journal of Agricultural and Resource Economics* **25 (2)**: 432-452.

Commission, E. (2001). "Risk Management Tools for EU Agriculture (with a special focus on insurance)" - *Working Document. Agriculture Directorate-General*.

European\_Economy (1999). "Income insurance in European agriculture" - *in European Economy. European Commission. Directorate-general for economic and financial affairs. Reports and Studies*.

Goodwin, B. y Ker, A. (1998). "Revenue Insurance: A New Dimension in Risk Management" - *Choices* **13**: 24-27.

Hamal, K.B. y Anderson, J.R. (1982). "A Note on Decreasing Absolute Risk Aversion Among Farmers in Nepal" - *Austral. J. Agr. Econ.* **26**: 20-25.

Hennessy, D.A.; Babcock, B.A. y Hayes., D.J. (1997). "Budgetary and Producer Welfare Effects of Revenue Insurance." - *Amer. J. Agr. Econ.* **79**: 1024-1034.

Johnson, M.E. y Tenenbein, A. (1981). "A Bivariate Distribution Family with Specified Marginals." - *J. Amer. Statist. Assoc.* **76** :198-201.

Little, I.M.D. y Mirrlees, J.A. (1974). "Project Appraisal and Planning for Developing Countries" - *London: Heinemann.*

Meuwissen, M.P.M.; Huirne, R.B.M. y Hardaker, J.B. (1999). "Income insurance in European agriculture" - *in European Economy. European Commission. Directorate-general for economic and financial affairs. Reports and Studies.*

Mili, S. (1996). "Organización de Mercados y Estrategias Empresariales en el Subsector del Aceite de Oliva" - *Serie Estudios del MAPA 114.*

Miller, S.E.; Kahl, K.H. y Rathwell, P.J. (2000). "Revenue Insurance for Georgia and South Carolina Peaches" - *Journal of Agricultural and Applied Economics* **32 (1)**: 123-132.

Miranda, M.J. y Glauber, J.W. (1997). "Systemic Risk, Reinsurance, and the Failure of Crop Insurance Markets" - *Amer. J. Agr. Econ.* **79**: 206-15.

Nicholson, W. (1997). "Teoría Microeconómica: Principios básicos y aplicaciones." - *McGraw-Hill.*

Skees, J.R. (1999). "Policy implications of income insurance: Lessons learned from the US and Canada" - *IX European Congress of Agricultural Economists. Organized Session Papers.*

Sumpsi, J.M.; Garrido, A.; Bielza, M.; Ambrosio, L. y Iglesias, L. (2001). "Viabilidad económica y financiera de un seguro de ingresos agrarios en España." - *Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. Universidad Politécnica de Madrid.*



Turvey, C.G. (1992 a). "An Economic Analysis of Alternative Farm Revenue Insurance Policies." - *Can. J. Agr. Econ.* **40**: 403-426.

Wu, J. y Adams, R.M. (2001). "Production Risk, Acreage Decisions and Implications for Revenue Insurance Programs" - *Canadian Journal of Agricultural Economics* **49**: 19-35.