



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

*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.*

Las ayudas agroambientales como instrumento único de intervención en sistemas productivos de alto valor medioambiental (*)

IGNACIO ATANCE MUÑIZ (**)

1. INTRODUCCIÓN

La estrecha relación existente entre agricultura y medio ambiente es inherente a la propia actividad agraria. Sin embargo, no cabe duda que el grado de notoriedad de esta relación ha aumentando notablemente en los últimos quince años. En primer lugar, porque se poseen mayores conocimientos sobre la misma. En segundo lugar, debido a las nuevas preferencias en torno al medio ambiente de una sociedad en la que se encuentran más cubiertas las necesidades primarias. Y, en tercer lugar, por el propio aumento de la presencia de esta relación en una política tan intervencionista sobre la actividad productiva como es la Política Agrícola Común (PAC).

Así, la aprobación con la reforma de la PAC de 1992 del Reglamento 2078/92 supuso un impulso definitivo a la política agroambiental europea. En el caso de los sistemas extensivos, este reglamento ha generalizado en la mayoría de ellos el uso de un doble mecanismo de intervención, ayudas directas ligadas a las Organizaciones Comunes de Mercado más ayudas agroambientales. Con la Agenda 2000 y el *acuñamiento* del término «multifuncionalidad» de la agricultura, los planteamientos agroambientales se han visto reforzados y extendidos a todas aquellas funciones no comerciales

(*) El autor desea agradecer las apreciaciones recibidas de los evaluadores del trabajo que han permitido mejorar el mismo.

(**) Área de Economía Agraria. E.T.S. de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

provistas por la agricultura que tienen un valor para la sociedad (Atance y Tió, 2000). Este crecimiento de la política agroambiental genera también la aparición de diferentes instrumentos para su aplicación, aunque ninguna clasificación absoluta de estos instrumentos ha podido ser establecida (véase a este respecto, por ejemplo, Colman *et al.*, 1992, Sumpsi *et al.*, 1997 o Lactacz-Lohmann, 1998). Pero además, los debates generados por el uso que la Unión Europea ha realizado del concepto de multifuncionalidad, se dirigen también a cuestionar si la intervención debe seguir empleando conjuntamente instrumentos ligados al producto (OCMs) e instrumentos territoriales ligados a la externalidad (como los programas agroambientales) o si sólo debe emplear este segundo tipo de instrumentos (una buena muestra de esta situación se puede encontrar en Bohman *et al.*, 1999).

El profundo debate actualmente abierto por el proceso de revisión intermedia de la Agenda 2000 (Comisión Europea, 2002) no es ajeno tampoco a estos aspectos. Así, aunque el uso expreso del término «multifuncionalidad» haya desaparecido, el debate pone aún más peso sobre el desarrollo rural, las funciones medioambientales de la agricultura y la desconexión de las ayudas de los bienes de mercado. De hecho, las propuestas de desconexión de las ayudas y el riesgo de tendencia al abandono de la actividad en aquellos sistemas agrarios menos productivos en los cuales los ingresos de mercado no cubran los costes de producción, acrecienta la necesidad de analizar la eficiencia en la intervención sobre los mismos.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es comparar la eficiencia del sistema de intervención vigente frente a un sistema alternativo en el que las ayudas agroambientales fueran empleadas como único instrumento de intervención. Al tiempo, se desea incorporar la simulación de un escenario de mercado libre, carente de instrumento alguno de intervención, con el fin de valorar el grado de necesidad de la misma. Con este fin, en el siguiente apartado se examinan cuáles son los fundamentos para intervenir sobre los sistemas agrarios que generan externalidades medioambientales positivas. Tras ello, el tercer apartado presenta las principales características del área de estudio escogida para realizar esta comparación de instrumentos, el sistema de estepas cerealistas de Tierra de Campos de Valladolid. Los instrumentos y escenarios considerados son detallados en el cuarto apartado. En el quinto se describe la metodología empleada, tanto en referencia a las herramientas para la simulación de los resultados de cada escenario como a los criterios de evaluación considerados. Los resultados obtenidos son presentados y discutidos en el sexto

apartado, mientras que el apartado final subraya las conclusiones más relevantes alcanzadas.

2. FUNDAMENTOS PARA LA INTERVENCIÓN

La reforma de la PAC de la Agenda 2000 y las discusiones de las propuestas previas a la misma trajeron al primer plano del debate el concepto de multifuncionalidad agraria, como garante del cumplimiento simultáneo por parte de la agricultura de sus funciones productivas, de conservación del medio natural y de contribución al mantenimiento del tejido rural (European Commission, 1999). El término multifuncionalidad recoge la incorporación a la función *tradicional* (de producción de materias primas y alimentos) la de todas aquellas funciones realizadas conjuntamente por la agricultura que van más allá de ésta, por las cuales el agricultor no obtiene bienes intercambiables en los mercados [*funciones no comerciales* (1)].

En el actual debate de la reforma intermedia de la Agenda 2000, el término multifuncionalidad ha perdido vigencia, pero no lo ha hecho su contenido. Es posible que las connotaciones negativas del término, en el sentido de *conejo sacado de la chistera* para justificar la continuidad de las ayudas agrarias, hayan sugerido a la Comisión un uso mucho menos intensivo de la palabra (2). Pero en el debate actual sigue presente el contenido de fondo de la multifuncionalidad: la sociedad europea demanda de la agricultura un conjunto amplio de servicios, proporcionados en su mayoría por dichas funciones no comerciales, y la política agraria debe dirigirse a garantizar el suministro de tales servicios a la sociedad que la financia. No obstante, no deja de resultar irónico que el concepto de multifuncionalidad cobrase protagonismo en el marco de la reforma de 1999 y lo pierda en la actual reforma intermedia, pese a que la profundidad de las medidas propuestas en la actualidad sobrepasa ampliamente la de las anteriores, incluidas las propuestas iniciales de la Comisión descafeinadas por completo por el Consejo en la cumbre de Berlín.

(1) Se emplea el término *funciones no comerciales*, aunque presenta el inconveniente de presumir el carácter no comercial de todos los bienes y servicios proporcionados por la agricultura distintos de los alimentos y materias primas, pudiendo no cumplirse esta premisa para determinados bienes, especialmente aquellos más alejados del carácter de bienes públicos puros (por ejemplo, la contribución al mantenimiento de la fauna en un coto privado de caza). Sobre las implicaciones económicas de la multifuncionalidad agraria resulta muy completo el trabajo realizado por la OCDE (OECD, 2000). En el ámbito español se pueden consultar los trabajos de Atance y Tió (2000), Massot (2000) o Reig (2001).

(2) Pueden verse al respecto, por ejemplo, los documentos de países como Argentina (DRAI, 1999), Australia (ABARE, 1999) o Estados Unidos (Bohman et al, 1999).

Como ha quedado dicho, la función medioambiental de la agricultura es inherente a la estrecha relación existente entre agricultura y medio ambiente. Las decisiones que el agricultor toma en la gestión de su explotación, realizadas con el propósito de optimizar su función productiva agraria, tienen una repercusión inmediata sobre el medio ambiente cuya importancia se acrecienta al considerar el alto porcentaje de la superficie geográfica que se destina al uso agrario (3). Desde el punto de vista económico estas repercusiones tienen el carácter de externalidades, dado que no existe un mercado que las regule. Estas externalidades pueden ser tanto positivas (por ejemplo, mejora paisajística, control de la erosión, mantenimiento de hábitats y soporte a la biodiversidad) como negativas (por ejemplo, contaminación por residuos agrícolas, sobreexplotación de acuíferos, degradación paisajística). Y dado que cumplen las condiciones de no rivalidad y no exclusión, estas externalidades presentan el carácter de bienes o males públicos, cuya presencia puede impedir alcanzar a través de los mercados agrarios una solución eficiente. En términos económicos, estamos ante un posible fallo de mercado y, por tanto, ante una posible necesidad de intervención pública, puesto que los mercados de bienes privados pueden determinar un nivel de producción de bienes o males públicos no óptimo.

Una segunda complicación surge por el hecho de que las funciones medioambientales o sociales hacia las que reclama la atención el concepto de multifuncionalidad son ejercidas por la actividad agraria a través de procesos de producción conjunta. Desde el punto de vista de la intervención, un proceso de producción conjunta abre la opción de intervenir empleando instrumentos ligados al bien privado o al bien público. La consecución del nivel deseado de bienes públicos interviniendo a través del bien privado (como realiza actualmente la PAC) se facilitará en el caso de que la relación entre ambos tipos de bienes (función de producción conjunta) sea conocida y constante. Sin embargo, esta relación es generalmente variable con el nivel de producción del bien privado (este es el caso, por ejemplo, de los efectos de la ganadería sobre el mantenimiento de pastos de montaña, variables con la densidad ganadera) o incluso con la forma de producción (es el caso, por ejemplo, de los arrozales), pudiendo hacer ineficiente intervenir sobre el bien privado. Es por todo ello

(3) Por ejemplo, en España, los usos agrarios (considerando en ellos las tierras de cultivo y los pastos y pastizales, pero no las superficies forestales) ocupan el 53,4 por ciento de la superficie geográfica, en Castilla y León el 59,4 por ciento, y en la provincia de Valladolid, donde se desarrolla la aplicación empírica de esta investigación, el 78,4 por ciento (MAPA, 2001).

por lo que la profundización en el conocimiento de las características de los procesos de producción conjunta y no la mera aceptación de su existencia, contribuyen a un óptimo diseño de la intervención correctora.

En resumen, en términos económicos, defender la multifuncionalidad agraria –empleando explícitamente el término o no– supone aceptar la existencia de un nuevo paradigma para la intervención pública, basado en la necesidad de corrección de fallos de mercado en la provisión de bienes públicos que son externalidades positivas generadas por la agricultura a través de procesos de producción conjunta. Sin embargo, garantizar la eficiencia de la intervención pública subsiguiente requiere una estrecha atención a cada sistema agrario determinado, cuestionando por tanto la eficiencia de instrumentos de política agraria –como las ayudas por hectárea de la PAC– empleados mayoritariamente hasta la fecha. Siguiendo el principio básico de la economía política que indica que la máxima eficiencia en la intervención se alcanza empleando el instrumento más directamente ligado al objetivo perseguido, resulta cuanto menos conveniente comparar la eficiencia alcanzada por los instrumentos actualmente empleados, con la que podría alcanzarse con el empleo exclusivo de instrumentos agroambientales cuando la función medioambiental sea la principal externalidad generada por el sistema agrario considerado.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El sistema agroambiental de las estepas cerealistas de Tierra de Campos de Valladolid ha sido el elegido para analizar la eficiencia alcanzada por los instrumentos de intervención que se pretenden comparar en este estudio. Las estepas cerealistas de Castilla y León constituyen la reserva más importante del mundo para la Avutarda (*Otis tarda*), aunque también albergan otras especies de alto valor conservacionista como son el Sisón (*Tetrax tetrax*), la Ortega (*Pterocles orientalis*), la Ganga (*Pterocles alchata*), el Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*), la Calandria (*Melanocorypha calandra*) y el Cernícalo Primilla (*Falco naumani*) (JCYL, 1992). El estudio de la Junta de Castilla y León (JCYL, 1992) para la aplicación del programa agroambiental de Estepas Cerealistas al amparo del Reglamento (CE) 2078/92, estima la población regional de avutardas en 7.500 individuos, lo cual representaría el 54 por ciento de la población europea y el 26 por ciento de la mundial (Sanz-Zuasti y Sierra, 1993). De éstas, aproximadamente 5.000 estarían presentes en la zona de Tierra de Campos.

El área de estudio tiene una superficie de 120.000 ha y se sitúa en el corazón de la comarca natural de Tierra de Campos, estando conformada por 43 municipios al norte de la provincia de Valladolid. Este sistema agrario de secano se intensificó durante las décadas de los 50 y los 60, disminuyendo sustancialmente la proporción de barbechos en las alternativas de cultivo, que han tendido hacia el monocultivo del cereal, especialmente de la cebada. Frente a este sistema más intensificado, el sistema tradicional de cultivo era muy próximo al año y vez, y en él presentaban una proporción muy superior a la actual ciertos cultivos no cerealistas tradicionales, tales como las leguminosas grano (Díaz *et al.*, 1993). Dado que los usos agrícolas ocupan el 85 por ciento de la superficie, la relación entre agricultura y medio ambiente en este agro-ecosistema es muy estrecha, siendo el sistema agrícola el único responsable de proporcionar un hábitat adecuado para las aves esteparias a lo largo de todo su ciclo de vida.

Diversos estudios ecológicos (Alonso y Alonso, 1990; Naveso y Groves, 1992; Díaz *et al.*, 1993) han identificado los riesgos y amenazas a los que está sometido este hábitat, destacando especialmente el propio riesgo de pérdida del hábitat. En este sentido, el riesgo de abandono de la actividad, las transformaciones en regadío y las concentraciones parcelarias han sido apuntados como los principales factores que afectan al mantenimiento del hábitat. El monocultivo del cereal, con abandono de cultivos tradicionales y un uso más intensivo de fertilizantes, insecticidas y semillas tratadas con productos tóxicos para las aves han sido señaladas como los principales causantes de la pérdida de calidad de este hábitat.

Ante esta situación, el objetivo principal del programa agroambiental vigente, Plan de Estepas Cerealistas (JCYL, 1992 y 1997), es la conservación y aumento de las poblaciones de aves esteparias mediante la potenciación de su hábitat a través de prácticas agrícolas compatibles con el medio ambiente. El estudio de las medidas del Plan permite observar cómo persigue un mantenimiento del sistema agrario, con una recuperación de usos agrícolas más cercana a la tradicional (previa a los procesos de intensificación y especialización) y una reversión de aquellas prácticas agrícolas que resultan más amenazantes para el ecosistema. De esta manera, las propias prácticas requeridas por el Plan constituyen una muestra de cómo en este agrosistema nos encontramos ante un proceso de producción conjunta en el que la producción de bienes públicos depende del modo en que son obtenidos los bienes privados.

4. INSTRUMENTOS Y ESCENARIOS CONSIDERADOS

En esta investigación se han considerado tres escenarios. El primer escenario está conformado por el **actual, sistema de intervención**, constituido por los pagos directos por hectárea de la OCM de cultivos herbáceos y el programa agroambiental del Plan de Estepas Cerealistas. Este último supone para el agricultor participante la percepción de un pago de 65 euros por hectárea de secano (más 164 € adicionales por hectárea de alfalfa hasta un máximo de 30 ha) a cambio del cumplimiento de una serie de requisitos, entre los cuales los más importantes son la limitación de la superficie de cereal más oleaginosas al 56 por ciento de la superficie total de la explotación y la obligación de dejar sin cultivar un 1 por ciento de la superficie con el fin de formar bosquetes o linderas (una descripción concreta de las prácticas se puede obtener en JCYL, 1992 y 1997 o en Oñate y Álvarez, 1997).

El segundo escenario representa un escenario alternativo de **empleo de ayudas agroambientales como instrumento único de intervención**. En su diseño se han tenido en cuenta dos premisas fundamentales: (i) sería la ayuda básica a la que accederían las explotaciones agrarias, y (ii) la consecución de los beneficios ambientales derivados del mantenimiento del hábitat ligado al sistema tradicional de cultivo requiere una continuidad espacial en las prácticas (Petersen, 1998). Estas características hacen apropiado el desarrollo de la ayuda en dos niveles, un nivel básico y un segundo nivel complementario (Potter et al., 1998), enfoque por el que se ha optado en esta investigación (ver cuadro 1) y que ya había sido utilizado en la propuesta de declaración de zona medioambientalmente sensible elaborada por la SEO y la Plataforma de Ayuntamientos de Tierra de Campos (Naveso y Groves, 1992). El nivel básico tendría por objeto mantener las externalidades ambientales positivas que actualmente proporcionan los sistemas agrícolas extensivos de Tierra de Campos. Para ello se exigirían unas prácticas agroambientales poco restrictivas, cercanas a las prácticas actuales medias. El nivel complementario perseguiría proporcionar una producción agroambiental superior a la actual. Para ello se ha profundizado en los requisitos actualmente exigidos por el Plan de Estepas tendentes a obtener una mayor extensificación de la producción, ofreciendo un pago superior. Dado que estas ayudas supondrían el único mecanismo de intervención, se ha considerado oportuno simular este escenario tanto bajo los precios considerados en el escenario actual, como bajo los que seguidamente se describirán para el escenario de mercado libre.

Cuadro 1

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL INSTRUMENTO ALTERNATIVO PROPUESTO

	Nivel básico	Nivel complementario
Pago	Pago por hectárea de secano, de cuantía a determinar mediante la encuesta a agricultores	60,10 €/ha, adicionales al pago del nivel básico
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> - Como máximo un 65% de la superficie de secano de la explotación se dedicará a cereales y oleaginosas - Al menos un 3% de la superficie deberá retirarse con el fin de constituir bosquetes o linderas permanentes - Resto de medidas del actual Plan de Estepas Cerealistas 	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los del nivel básico - Como máximo un 50% de la superficie de secano de la explotación se dedicará a cereales y oleaginosas - Al menos un 15% de la superficie deberá dedicarse a barbechos - Al menos un 15% de la superficie deberá dedicarse a alfalfa - Limitación de la fertilización nitrogenada a 60 unidades de nitrógeno por hectárea

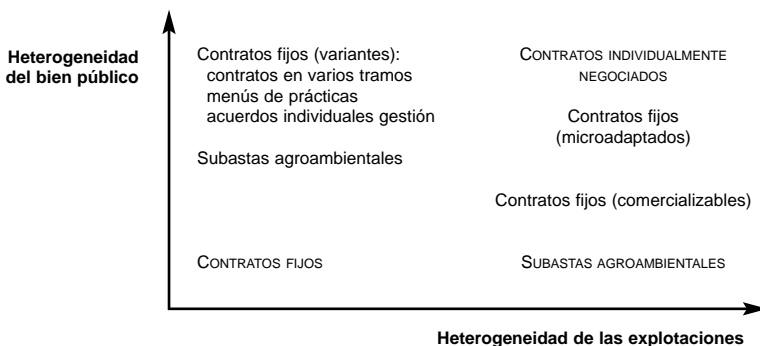
Frente a los dos escenarios previos, que representan formas alternativas de intervención, se ha considerado un tercer escenario, de **mercado libre**, como escenario de referencia. Este escenario, en el cual se considera suprimido todo tipo de intervención (pagos por hectárea, precios de intervención y ayudas agroambientales), ha sido empleado para estudiar la capacidad de respuesta del sistema agrario considerado a la ausencia de intervención. En el contexto del análisis efectuado en el segundo apartado, este escenario tendría por objeto realizar una aproximación al estudio de la existencia o no de un fallo de mercado en ausencia de intervención pública. Barajando diferentes fuentes de análisis de la evolución de los mercados internacionales, se consideró oportuno aplicar en este escenario un descenso de los precios de los cereales del 12 por ciento respecto a los considerados para la situación actual (como consecuencia de la supresión del precio de intervención) y del 17 por ciento al precio de la alfalfa (como repercusión sobre el precio del producto de la supresión de la ayuda a la deshidratación).

No obstante, pudiera ser cuestionado hasta qué punto la eficiencia en el uso único de ayudas agroambientales depende de la idoneidad del instrumento agroambiental concreto seleccionado. El abanico de instrumentos posibles es amplio, aunque puede estructurarse en torno a tres instrumentos principales: contratos fijos, contratos individuales y subastas (obviamente, el instrumento elegido en este trabajo se integra en el primer grupo, puesto que al agricultor se le ofrece un pago determinado a cambio del cumplimiento de un conjunto de prácticas concretas). En principio, todos estos instrumentos presentan cualidades para ser empleados en una política agroam-

biental eficiente, sin que sea posible establecer una clasificación jerárquica válida, pudiendo resultar más útil la selección del instrumento basándose en ciertas características de la producción agroambiental. En este ámbito el enfoque más completo es el de la consideración conjunta del grado de heterogeneidad existente entre las explotaciones de un determinado sistema agrario y del propio bien público cuya provisión se desea optimizar (Falconer y Saunders, 2000). La figura 1 desarrolla este enfoque, esquematizando la relación entre homogeneidad o heterogeneidad de explotaciones y bienes públicos.

Figura 1

SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS AGROAMBIENTALES EN FUNCIÓN DEL GRADO DE HETEROGENEIDAD DE LAS EXPLOTACIONES Y DEL BIEN PÚBLICO



Tal como se muestra en la figura, cuando tanto las explotaciones como los bienes públicos proporcionados por éstas son homogéneos, los contratos fijos resultan el mecanismo más adecuado. Las subastas agroambientales se adaptarían especialmente a situaciones en las que el bien público es homogéneo, pero las explotaciones que pueden proveerlo no lo son (por lo que tienen un coste distinto de provisión cada una de ellas). En el caso de que ambos aspectos sean heterogéneos es necesario recurrir a contratos individuales. Otras posibles situaciones intermedias exigen el uso de instrumentos que son variaciones de los anteriores, tales como los contratos fijos con menú de prácticas agroambientales (un desarrollo en profundidad de este análisis se puede observar en Atance, 2001). Por todo ello, el instrumento de contratos fijos elegido tanto por el actual Plan de Estepas Cerealistas como por el instrumento agroambiental simula-

do en este trabajo resulta adecuado para el tratamiento de los problemas agroambientales a los que se dirige.

5. METODOLOGÍA

5.1. Herramientas para la evaluación

La necesidad de obtener resultados comparables para los tres escenarios confirió una gran ventaja a la utilización de programación matemática para efectuar las simulaciones. No obstante, el carácter contractual de los instrumentos propuestos hace reposar gran parte de los logros alcanzados en la decisión final de aceptación de los programas por parte de los agricultores. Aunque esta decisión puede ser modelizada atendiendo a los parámetros económicos que la determinan, la posible presencia de factores no económicos en la decisión (Beedell y Rehman, 1999) y la influencia de la heterogeneidad de las explotaciones (Wilson, 1997) otorga ciertas ventajas a la evaluación mediante el uso de encuestas (Drake *et al.*, 1999). Sin embargo, éstas resultan limitadas en cuanto al número de escenarios que pueden ser presentados y la divergencia entre el comportamiento real de los agentes y el declarado, máxime cuando éste se refiere a escenarios futuros presentados al agente como meras componentes de una investigación económica (Lactacz-Lohmann y Webster, 1999). Con el fin de aprovechar las ventajas y salvar los inconvenientes de ambos métodos, la metodología finalmente desarrollada realiza un empleo conjunto de ambas herramientas.

La cuantía del pago en el instrumento de ayudas agroambientales simulado resulta un factor determinante de la participación de los agricultores, del coste presupuestario de la política y de los beneficios obtenidos, por lo cual constituye un elemento de la máxima importancia al simular el instrumento alternativo. La determinación de esta cuantía ha sido uno de los principales objetivos de la encuesta realizada, de tal manera que el valor correspondiente a la mediana de las cantidades mínimas que los encuestados solicitaban por participar en el nivel básico (4) del instrumento agroambiental alternativo propuesto ha sido la introducida en el modelo de programación matemática como pago. Pero además la encuesta también ha proporcionado información cualitativa sobre las percepciones de los encuestados en torno al esquema alternativo propuesto, así como en referencia al escenario de mercado libre.

(4) Para el nivel complementario se presentó a los agricultores un pago fijo (60,10 €/ha) que debían aceptar o rechazar.

El modelo de programación matemática ha simulado la respuesta productiva de las explotaciones tipo frente a los tres escenarios considerados, cuantificando el valor de los diferentes indicadores seleccionados para el proceso de evaluación que se exponen en el siguiente epígrafe. El modelo construido (ver apéndice 1) se corresponde a un modelo de Programación Matemática Positiva (PMP), siguiendo el método propuesto por Howitt (1995) y empleando funciones de rendimientos marginales decrecientes. De esta manera se parte de un modelo lineal en el que la superficie de cada cultivo queda restringida a la superficie observada en el escenario de referencia, quedando automáticamente calibrado el modelo (apéndice 1, parte A). Los valores duales de estas restricciones de superficie son empleados en la elaboración para cada cultivo de una función de rendimientos marginales decrecientes, que hace que por tanto el modelo final de PMP empleado tenga un carácter no lineal (apéndice 1, parte B).

El modelo maximiza el margen bruto de las explotaciones, sujeto a restricciones de carácter agronómico, de imposiciones de los pagos directos (retiradas), agroambientales (en el caso de simulación del programa actual o del alternativo; apéndice 1, parte C) y de disponibilidad de mano de obra. La simulación de los programas agroambientales también implicó la modificación de ciertos coeficientes técnicos (costes de inputs, fundamentalmente herbicidas). La base de datos constituida por las solicitudes de ayudas agrarias del año 1999, proporcionada por la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, fue empleada para calibrar y validar el modelo. Asimismo, esta base de datos, junto con la información del trabajo de campo realizado con anterioridad a la encuesta, sirvieron para definir tres explotaciones tipo: pequeña (75 ha), mediana (150 ha) y grande (240 ha). Los coeficientes técnicos (5) requeridos por el modelo fueron también obtenidos durante dicho trabajo de campo mediante entrevistas con expertos (gerentes y técnicos de cooperativas agrarias, personal de la Oficina Comarcal Agraria y agricultores).

5.2. Criterio de evaluación

Ante la ausencia de una cuantificación económica de los beneficios ambientales generados por los diferentes instrumentos a evaluar, se

(5) Rendimiento de los cultivos, inputs requeridos, maquinaria disponible por las explotaciones y requerida por los cultivos y requisitos de mano de obra a lo largo de las diferentes etapas de los cultivos.

ha optado por emplear el enfoque de Análisis Coste Eficacia o ACE (MacMillan *et al.*, 1998), midiendo los resultados alcanzados por cada instrumento para un mismo nivel de gasto público (igual al actual). Junto a la medición de la consecución de los objetivos ambientales, se ha considerado oportuno incorporar la medición de la cuantía y distribución de las rentas agrarias (objetivo declarado por los instrumentos políticos vigentes) y del empleo (objetivo social inherente al concepto de multifuncionalidad agraria). Para su medición se han empleado conjuntamente los siguientes indicadores:

- Indicadores ambientales: porcentajes de superficie ocupados por bosquetes y linderas, leguminosas grano, alfalfa y barbecho y el nivel de fertilizante utilizado [medido en unidades de nitrógeno por hectárea (6)].
- Margen por hectárea, como indicador también de la tendencia al abandono del sistema.
- Empleo generado en horas por hectárea (7), como indicador de la contribución de la actividad agraria al empleo rural.
- Equidad del sistema, considerada mediante la medición del porcentaje de explotaciones que acceden a cada nivel de ayudas, así como por el coeficiente de variación existente entre los márgenes de las diferentes explotaciones tipo del sistema productivo.

6. RESULTADOS

En primer lugar se presentarán los resultados alcanzados en la encuesta, referentes tanto al instrumento alternativo de ayudas agroambientales como al escenario de referencia del mercado libre (se describe éste primero con el fin de respetar el orden en que se presentaron los escenarios a los agricultores encuestados). En segundo lugar se expondrán los resultados del modelo para los tres escenarios considerados, presentando directamente los valores obtenidos por los indicadores que conforman cada uno de los criterios empleados en la evaluación. Por motivos de simplificación se presentan los resultados agregados para todo el sistema productivo, que proceden de realizar una media ponderada de los alcanzados por cada una de las explotaciones tipo.

(6) Este valor depende de la superficie destinada a cereal y la existencia o no de una restricción máxima de abonado (sólo existente en el segundo escenario al considerar el nivel complementario de las ayudas).

(7) En este apartado se contabiliza exclusivamente las horas dedicadas directamente al cultivo de la tierra, no incluyéndose por tanto las destinadas a otras labores necesarias en la gestión de la explotación: reparaciones, comercialización, compra de inputs, gestiones burocráticas, asistencia a cursos y jornadas, etc.

6.1. Resultados de la encuesta

La encuesta fue realizada durante los meses de mayo y junio del año 2000 mediante entrevistas personales previamente concertadas telefónicamente a sesenta agricultores de 34 municipios de la zona de estudio, lo cual representa aproximadamente el 10 por ciento de las explotaciones del área. La muestra fue estratificada en función del tamaño de las explotaciones y limitada a un máximo de 3 encuestados por municipio. Seis de las sesenta encuestas tuvieron un carácter piloto con el fin de determinar el cuestionario definitivo, que por tanto fue presentado a 54 agricultores.

6.1.1. *Mercado libre*

Ante este escenario, un 20 por ciento de los agricultores señalaron que mantendrían la actividad agrícola incrementando la superficie de la explotación. Un 8 por ciento manifestaron que mantendrían la actividad agrícola tal como la desarrollan en la actualidad. Por el contrario, el 68 por ciento de los encuestados contestaron que abandonarían la actividad agraria, mientras que un 4 por ciento dudaron entre el abandono y el mantenimiento de la explotación actual. Existe una correlación positiva entre el tamaño de la explotación y la predisposición a mantener la actividad agrícola incrementando el tamaño de la explotación ante el escenario propuesto.

6.1.2. *Programa agroambiental alternativo (instrumento único)*

Los encuestados eran preguntados, tras describirles los requisitos del programa agroambiental propuesto, *cuál sería el pago mínimo por el cual participarían en el programa*. Los encuestados se mostraron dispuestos a participar en el nivel básico del programa a cambio de pagos que oscilan entre 90 y 240 €/ha. La media de la disposición a la compensación de las 50 entrevistas válidas es de 177,96 €/ha y la mediana 180,30 €/ha. Al analizar económicamente las variables que influyen en el pago solicitado se observó que éste aparecía positivamente correlacionado con la tendencia al abandono de la explotación (8) y negativamente correlacionado con el tamaño de la explotación (menor pago solicitado cuanto mayor es el tamaño de la

(8) La cuantía del pago mínimo solicitado es mayor en caso de que el agricultor manifieste una disposición a abandonar la actividad (en caso de descenso de los precios y supresión de las ayudas) que cuando la tendencia manifestada es a mantener la actividad incrementando el tamaño de la explotación.

explotación). Si bien ambas variables resultaron significativas, los modelos de regresión elaborados tan sólo llegan a explicar el 16 por ciento de la varianza de los pagos solicitados. Si se cruzan estos resultados con los del escenario de mercado libre se puede predecir que en caso de establecerse una compensación de baja cuantía, se mantendría la actividad agrícola dentro de las características del programa agroambiental propuesto, pero incrementándose el tamaño de las explotaciones, puesto que ésta ayuda sería aceptada preferentemente por aquellos agricultores más predispuestos a continuar en la actividad incrementando el tamaño de sus explotaciones.

En cuanto al nivel complementario del programa alternativo, para un pago adicional de 60,10 €/ha, un 77 por ciento de los agricultores se mostraban interesados en participar, mientras que un 14 por ciento no lo estaban y el 9 por ciento restante mostraba dudas (el número de respuestas en este bloque fue de 35). Los principales motivos para no participar o tener dudas fueron el empleo actual de las tierras para el vertido de purines, la consideración de que el porcentaje exigido de barbecho resultaba excesivo y el requisito de limitación del abonado impuesto.

Por lo que respecta a la percepción cualitativa del programa (ver cuadro 2), el sistema agroambiental propuesto fue considerado mayoritariamente como adecuado para la zona y capaz de generar benefi-

Cuadro 2

RESULTADOS DE LA ENCUESTA: PERCEPCIÓN CUALITATIVA DEL INSTRUMENTO DE AYUDAS AGROAMBIENTALES PROPUESTO

Nivel	n	De acuerdo	En desacuerdo	Indif./No sabe
AYUDA DEL NIVEL BÁSICO:				
La medida es adecuada para la zona	46	90,2%	4,3%	5,5%
Los beneficios medioambientales serían importantes	46	77,2%	10,9%	11,9%
La participación sería elevada	46	85,9%	9,7%	4,3%
NIVEL COMPLEMENTARIO: INCREMENTO DE LA EXTENSIFICACIÓN:				
La medida es adecuada para la zona	35	74,3%	14,3%	11,4%
Los beneficios medioambientales serían importantes	35	80%	5,7%	14,3%
La participación sería elevada	35	51,4%	11,5%	37,1%
El pago ofrecido es suficiente	28	69,6%	10,7%	19,6%

Nota: Los porcentajes están calculados respecto al número de personas que contestan cada pregunta.

cios ambientales positivos (9). No obstante, tan sólo la mitad de los encuestados que se pronuncian consideran que la participación en su nivel complementario sería elevada. Además, la incertidumbre sobre este nivel es alta puesto que sólo 35 agricultores (del total de 54) contestaron la pregunta y 13 lo hicieron para mostrarse indiferentes o decir que no sabían.

6.2. Resultados del modelo

El cuadro 3 resume los resultados que el modelo ha proporcionado tanto para los dos escenarios de referencia (filas primera y última), como para el instrumento alternativo, para el cual se presentan tres alternativas, en función del nivel de precios simulado y la proporción de gasto que se destine al nivel complementario de las ayudas agroambientales. El primer bloque corresponde a los indicadores ambientales, las dos siguientes columnas indican el margen neto generado por hectárea y el empleo requerido (medido en horas/ha), mientras que finalmente se indica el porcentaje de agricultores que podría acogerse a los programas agroambientales y el coeficiente de variación del margen neto entre explotaciones. Como se indicó con anterioridad, todos los resultados corresponden a simulaciones en las que se ha mantenido el gasto público actual (salvo, obviamente, el escenario de mercado libre).

En primer lugar es interesante detenerse en los resultados del escenario de **mercado libre**. La principal respuesta productiva que se observa es la reducción del barbecho al agrónomicamente imprescindible, así como la eliminación de superficies de bosquetes y linderas, siendo el cereal el cultivo que aumenta su superficie, dado que también descende la superficie dedicada a leguminosas grano y alfalfa. Como consecuencia de este cambio en la alternativa de cultivos, aumenta el consumo de fertilizantes y crece también la mano de obra requerida por hectárea. El fuerte descenso de los márgenes subraya como el mayor peligro de este escenario proviene del riesgo de abandono de la propia actividad agrícola más que de la intensificación de la alternativa de cultivos. Obviamente este escenario conlleva también un aumento del riesgo afrontado por los productores, riesgo implícito en la forma funcional del modelo (Howitt, 1995)

(9) Aunque se comprobó expresamente, no se encontró relación entre la valoración que el agricultor realiza de la adecuación del programa a la zona o de sus potenciales beneficios ambientales y la cuantía del pago solicitado. Este hecho pone una vez más de manifiesto la vinculación de la participación en este tipo de programas a la percepción de su rentabilidad económica y no tanto a motivaciones medioambientales.

Cuadro 3

RESULTADOS ALCANZADOS POR CADA INSTRUMENTO
PARA LOS INDICADORES SELECCIONADOS

Instrumento	Indicadores ambientales					Margen neto	Empleo	Equidad	
	BOS	LEG	ALF	BAR	N			Partic.	Cv MN*
Intervención actual	0,36	5,82	6,20	17,51	48,17	225,83	3,144	36,0%	0,114
Pagos agroamb. Opción A	2,94	5,83	13,68	14,14	48,41	229,27	3,003	98,0%	0,058
Pagos agroamb. Opción B	2,69	5,73	13,30	17,13	43,51	215,22	2,973	65,3% (nb)** 24,5% (nc)**	0,308
Pagos agroamb. Opción C	2,94	5,83	13,27	14,59	44,63	199,85	2,953	98,0%	0,067
Mercado libre	0,00	4,62	6,60	9,57	50,02	26,63	3,241	–	0,134

Opción A: 100% del gasto público destinado al nivel básico; nivel de precios actual.

Opción B: 2/3 del gasto público destinado al nivel básico y 1/3 en el complementario; nivel de precios actual.

Opción C: 100% del gasto público destinado al nivel básico; nivel de precios mercado libre.

BOS, LEG, ALF, BAR: porcentaje de superficie destinado a bosquetes, leguminosas, alfalfa y barbecho.

N: Unidades de nitrógeno por hectárea.

Partic: Porcentaje de explotaciones que participan en cada programa agroambiental o nivel.

Margen neto: euros por hectárea, corresponde a margen bruto menos coste de la maquinaria.

*: Cv MN, coeficiente de variación del margen neto.

** : nb, porcentaje de agricultores participando en el nivel básico; nc, en el nivel complementario.

dada la inexistencia, en el sistema agrario modelizado, de cultivos alternativos no contemplados en el escenario de referencia.

Por su parte, el instrumento de **ayudas agroambientales** presenta un coste-eficacia muy superior al instrumento vigente. Este cambio de instrumento llevaría a un mantenimiento de la superficie de leguminosas grano y de barbecho y un incremento muy importante de las destinadas a alfalfa y a bosquetes. Es importante tener en cuenta que mediante este instrumento se consigue un incremento en la superficie de alfalfa sin que ésta tenga una ayuda específica complementaria (tal como la tiene en el actual Plan de Estepas Cerealistas). Estos beneficios medioambientales en la utilización del suelo se verían acompañados por un descenso en el empleo de fertilizantes en caso de combinación del nivel básico de ayuda con el nivel complementario (opción B). Este instrumento implicaría también un mínimo incremento de la renta agraria (1,5 por ciento respecto a la actual) bajo la hipótesis de mantenimiento de los precios (opción A). Por el contrario, el empleo generado disminuiría un 4,5 por ciento (0,141 horas/ha) respecto al actual. Finalmente este instrumento también presenta mejores resultados desde un punto de vista de equidad, pues el porcentaje de superficie que accedería al pago agro-

ambiental se incrementaría del actual 36,02 por ciento al 97,97 por ciento, reduciéndose aproximadamente a la mitad el coeficiente de variación del margen neto. Hay que tener en cuenta que, aunque incluido como indicador de equidad, el porcentaje de explotaciones acogidas al programa agroambiental indica también la proporción de superficie agraria en la que se están siguiendo otras prácticas agroambientales no recogidas en los indicadores anteriores, pero que también presentan efectos medioambientales positivos (tales como la utilización exclusiva de fertilizantes y semillas inocuas para la fauna o el mantenimiento y picado del rastrojo), así como la continuidad espacial de las mejoras medioambientales.

El ejemplo de gasto mixto considerado en la opción B permite observar las mejoras medioambientales que induce el nivel complementario de las ayudas, aunque también muestra cómo resultan negativamente afectados los criterios de renta, empleo y equidad. El objetivo de esta simulación de empleo del nivel complementario no era tanto el de aceptar o rechazar su utilización, sino el de exponer sus posibles efectos. Así, a partir de los resultados alcanzados, se puede observar cómo la consecución conjunta de mejoras en todos los criterios empleando el nivel complementario exigiría un aumento del gasto público. Parece por tanto adecuado que el uso de este nivel complementario, dada tanto su eficacia como su coste, fuera restringido a acciones localizadas en áreas seleccionadas por su potencial de generación de beneficios medioambientales.

Finalmente resulta oportuno discutir la capacidad de este instrumento alternativo como forma única de intervención. En este sentido, los resultados bajo la hipótesis de descenso de los precios (opción C) representan un descenso de los márgenes netos medios del 11,5 por ciento respecto a los actuales. Este moderado descenso (10), unido a la mejora en su equidad distributiva expuesta, permite considerar que este pago agroambiental, empleado como instrumento único de intervención, permitiría el mantenimiento de la actividad agraria en la comarca de Tierra de Campos mejorando al mismo tiempo los beneficios medioambientales proporcionados. De hecho la encuesta realizada corrobora esta posibilidad de mantenimiento de la activi-

(10) El grado de descenso de las rentas en este escenario depende de los niveles de precios considerados. La supresión de los precios de intervención no tendría por qué venir acompañada de un descenso como el simulado aquí, puesto que son muchos más los elementos que intervienen en la formación de los precios. No obstante, el nivel de precios aquí simulado puede constituir un ejemplo del efecto que podría introducir una posible red de seguridad (elemento actualmente presente en el debate del futuro de la PAC) establecida para garantizar unos niveles de precios relativamente muy bajos ante situaciones críticas de los mercados.

dad, ya que los resultados han sido obtenidos para la cuantía del pago solicitada en ella por los propios agricultores (11).

7. CONCLUSIONES

El análisis desarrollado permite aconsejar la intervención pública sobre el sistema agrario analizado mediante el empleo exclusivo de ayudas agroambientales. Los resultados de la encuesta refuerzan esta conclusión al mostrar que los agricultores estarían dispuestos a participar en el programa para el nivel de pago simulado y valoran positivamente este tipo de intervención, tanto por su adecuación a la zona como por los beneficios medioambientales que proporcionaría. Estos resultados corroboran la hipótesis de partida, según la cual la eficiencia en la intervención sobre sistemas agrarios de alto valor medioambiental aumentaría al emplear instrumentos en los que la ayuda queda ligada a la provisión de estas externalidades.

Esta conclusión es coherente con los objetivos derivados del carácter multifuncional de la agricultura, resultando más eficiente la intervención pública cuando se liga a los bienes públicos producidos que a los bienes privados. El hecho de que el nuevo instrumento permita simultáneamente un mantenimiento de las rentas agrícolas (importante no sólo por ser un objetivo de la actual PAC, sino también por ser un indicador de la capacidad de mantenimiento de la actividad agraria y por tanto de los beneficios medioambientales y sociales obtenidos) y tenga mínimos efectos sobre el empleo completan esta coherencia con el objetivo de apoyo a la multifuncionalidad agraria.

Además, la simulación del escenario de mercado libre permite concluir que el mantenimiento de los valores ambientales del sistema productivo estudiado resulta muy comprometido, dado el propio riesgo de abandono de la actividad agraria (la mayoría de agricultores encuestados señalan esta opción ante el escenario de mercado libre), estando por tanto ante un potencial fallo de mercado. En todo caso este mantenimiento pasaría por un incremento del tamaño de las explotaciones (tal como indican encuesta y modelo) y una tendencia hacia el monocultivo del cereal (lo que en este sistema

(11) De hecho, tanto en este escenario como en el resto, la coherencia hallada entre los resultados obtenidos mediante el modelo y las respuestas proporcionadas por los agricultores en la encuesta refuerzan la validez del enfoque metodológico adoptado.

supone una intensificación frente al sistema tradicional). Estos resultados parecen estar en línea con la hipótesis frecuentemente formulada de que la supresión de toda intervención pública sobre la agricultura española provocaría un doble efecto de abandono e intensificación (Suárez *et al.*, 1997).

En cuanto a las motivaciones para la participación en programas agroambientales, puede concluirse que el agricultor participa por la rentabilidad económica, pero reconoce el beneficio medioambiental de la medida y su adecuación a la comarca. Este reconocimiento contribuye a la legitimación de la intervención y, posiblemente, a un mejor cumplimiento de las prácticas requeridas.

En el terreno de la *praxis* política, es oportuno realizar una reflexión sobre la financiación de la intervención sobre estos sistemas agrarios. En el actual marco financiero de la PAC, las ayudas agroambientales han de ser cofinanciadas por los Estados miembros. No cabe duda que este hecho puede suponer un inconveniente para el impulso del cambio de instrumento, tal y como ya ha supuesto un inconveniente para el desarrollo de la política agroambiental en concreto, y de desarrollo rural en general, en España.

Por último, es importante discutir la capacidad de transferencia de los resultados hacia otros sistemas productivos. Resulta evidente el carácter local de este tipo de investigaciones. Sin embargo, las conclusiones alcanzadas resultan de interés para todos aquellos sistemas agrarios en los que convivan en la actualidad programas agroambientales y ayudas PAC (evidencia de diferencias entre el óptimo privado y el óptimo social), especialmente cuando no existan en tales sistemas evidencias de una función de producción conjunta de carácter constante. No obstante, los costes de transacción de ambos tipos de intervención influirán en la eficiencia final de los instrumentos, siendo, por tanto, más transferibles los resultados a aquellas situaciones en las que el instrumento alternativo no suponga una grave alteración de los mismos. Aun con estas limitaciones, este trabajo ha pretendido ser un ejemplo de la conveniencia de analizar en mayor profundidad la capacidad de empleo alternativo de instrumentos presentes en la propia PAC actual, capacidad que no debe ser despreciada *a priori* en favor de instrumentos completamente nuevos en el diseño futuro de la PAC.

BIBLIOGRAFÍA

ABARE (1999): «Multifuncionalidad. ¿Un pretexto para el proteccionismo?». *Current Issues*, 99, agosto.

- ALONSO, J. C. y ALONSO, J. A. (1990): *Parámetros demográficos, selección de hábitat y distribución de la avutarda (Otis tarda) en tres regiones españolas*. Icona, Colección Técnica, Madrid.
- ATANCE, I. (2001): *Evaluación de instrumentos de intervención sobre sistemas agrícolas generadores de externalidades positivas: Una aplicación a Tierra de Campos (Valladolid)*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- ATANCE, I. y TIÓ, C. (2000): «La multifuncionalidad de la agricultura: Aspectos económicos e implicaciones sobre la política agraria». *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 189: pp. 29-48.
- BEEDELL, J. D. C. y REHMAN, T. (1999): «Explaining farmers' conservation behaviour: Why do farmers behave the way they do?». *Journal of Environmental Management*, 57: pp. 165-176.
- BOHMAN, M.; COOPER, J.; MULLARKEY, D.; NORMILE, M. A.; SKULLY, D.; VOGEL, S. y YOUNG, E. (1999): «The Use and Abuse of Multifunctionality». *Economic Research Service*, USDA, Noviembre.
- COLMAN, D.; CRABTREE, J. R.; FROUD, J. y O'CARROLL, L. (1992): *Comparative Effectiveness of Conservation Mechanisms*. Department of Agricultural Economics, University of Manchester.
- COMISIÓN EUROPEA (2002): «Revisión Intermedia de la Política Agrícola Común». *Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo*. COM (2002) 394 final. Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas, julio.
- DÍAZ, M.; NAVESO, M. A. y REBOLLO, E. (1993): «Respuestas de las comunidades nidificantes de aves a la intensificación agrícola en cultivos cerealistas de la Meseta Norte (Valladolid-Palencia, España)». *Aegyptus*, 11: pp. 1-6.
- DRAI (Dirección de Relaciones Agroalimentarias Internacionales) (1999): *La multifuncionalidad de la agricultura. Algunas consideraciones para el análisis*. Dirección de Relaciones Agroalimentarias Internacionales. Área de Relaciones Bilaterales. Ministerio de Economía. Buenos Aires.
- DRAKE, L.; BERGSTRÖM, P. y SVEDSÅTER, H. (1999): «Farmers' Attitude and Uptake». En G. Van Huylenbroeck y M. Whitby (ed.): *Countryside Stewardship: Farmers, Policies and Markets*. Pergamon.
- EUROPEAN COMMISSION (1999): *Safeguarding the multifunctional role of EU agriculture: which instruments?* Directorate-General VI, Agriculture, Brussels.
- FALCONER, K. y SAUNDERS, C. (2000): «Negotiating Agri-Environmental Management Agreements: Transaction Costs for SSSIs and Policy Design». *Comunicación presentada a Agricultural Economics Conference*, Manchester, 14-17 abril.
- HOWITT, R. (1995): «Positive Mathematical Programming». *American Journal of Agricultural Economics*, 77: pp. 329-342.
- JCYL (Junta de Castilla y León) (1992): *Programa de Zona de Aplicación del Reglamento 2078/92 en las Estepas Cerealistas de Castilla y León*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio; Consejería de Agricultura y Ganadería. Valladolid.
- JCYL (Junta de Castilla y León) (1997): *Modificación del programa de Zona de Aplicación del Reglamento 2078/92 en las estepas cerealistas de Castilla y León*.

- Consejería de Agricultura y Ganadería y Consejería de Medio Ambiente. Valladolid.
- LACTACZ-LOHMANN, U. (1998): «Mechanisms for the Provision of Public Environmental Goods in the Countryside». En S. Dabbert, A. Dubgaard, L. Slangen y M. Whitby (ed.): *The Economics of Landscape and Wildlife Conservation*. CAB International, Oxon.
- LACTACZ-LOHMANN, U. y WEBSTER, P. (1999): «Moral Hazard in Conservation Contracting». Comunicación al *IX Congress of the European Association of Agricultural Economists*, 24-28 agosto, Varsovia.
- MAPA (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación) (2001): *La agricultura, pesca y alimentación españolas (2000)*. Edición 2001. Madrid.
- MASSOT, A. (2000): «La PAC, entre la Agenda 2000 y la Ronda del Milenio: ¿A la búsqueda de una política en defensa de la multifuncionalidad agraria?». *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 188: pp. 9-66.
- McMILLAN, D.; HARLEY, D. y MORRISON, R. (1998): «Cost-effectiveness analysis of woodland ecosystem restoration». En M. O'Connor y C. Splash (ed.): *Valuation and the Environment*. Edward Elgar, Cheltenham.
- NAVESO, M. A. y GROVES-RAINES, S. (1992): *Propuesta de declaración de la zona de Tierra de Campos como área medioambientalmente sensible*. Sociedad Española de Ornitología y Plataforma de Ayuntamientos de Tierra de Campos. Julio.
- OECD (2000): *Multifunctionality: towards an analytical framework*. Directorate for Food, Agriculture and Fisheries and Trade Directorate. Paris.
- OÑATE, J. J. y ÁLVAREZ, P. (1997): «El programa de Estepas Cerealistas en Castilla y León». *Revista Española de Economía Agraria*, 179: pp. 297-330.
- PETERSEN, J. E. (1998): *Implementing agri-environmental legislation in the European Union: an analysis of regulation 2078/92EEC in Spain*. Tesis doctoral. University of East Anglia.
- POTTER, C.; LOBLEY, M. y BULL, R. (1998): *Agricultural Liberalisation and its Environmental Effects*. Environment Department, Wye College, University of London, junio.
- REIG, E. (2001): «La multifuncionalidad agraria en una perspectiva internacional. Posibilidades y límites de un concepto». *Actas del IV Coloquio Hispano-Portugués de Estudios Rurales: La multifuncionalidad de los espacios rurales de la Península Ibérica*. IDEGA. Santiago de Compostela.
- SANZ-ZUASTI, J. y SIERRA GONZÁLEZ, G. (1993): «Avances en la conservación de la avutarda en Castilla y León». *Quercus*, 92: pp. 6-12.
- SUÁREZ, F.; OÑATE, J. J.; MALO, J. E. y PECO, B. (1997): «Las políticas agroambientales y de conservación de la naturaleza en España». *Revista Española de Economía Agraria*, 179: pp. 267-296.
- SUMPSI, J. M.; GARRIDO, A. e IGLESIAS, E. (1997): «La política agroambiental de la Unión Europea: Un análisis desde la perspectiva económica». *Revista Española de Economía Agraria*, 179: pp. 227-265.
- WILSON, G. A. (1997): «Factors Influencing Farmer Participation in the Environmentally Sensitive Areas Scheme». *Journal of Environmental management*, 50: pp. 67-93.

APÉNDICE 1: Modelo de Programación Matemática Positiva (PMP) construido

A) SUBMODELO LINEAL:

Función objetivo: $\max MB = \sum (p_c \times y_c - cv_c + pd_c) \times S_c$

donde MB representa el margen bruto de la explotación y p_c , y_c , cv_c , pd_c y S_c el precio, rendimiento, costes variables, pagos directos por hectárea y superficie asignada a cada cultivo respectivamente.

Sujeto a:

$$\begin{aligned} S_c &\leq H_{cc} \times S_c \\ \sum_c a_c^i &\leq b^i \\ r_o \times \sum_{c^*} S_{c^*} &\leq S_r \leq r_v \times \sum_{c^*} S_{c^*} \end{aligned}$$

donde H_{cc} es una $c \times c$ matriz de coeficientes de sucesión de cultivos, a_c^i representa las necesidades de cada cultivo c de tierra y mano de obra, mientras que b^i representa su disponibilidad ($i=1$, b^1 = superficie total de la explotación; $i=2,3,4$, $b^{2,3,4}$ = mano de obra disponible en los periodos más restrictivos: otoño, primavera y junio), S_R es la superficie destinada a retiradas, y r_o y r_v los coeficientes correspondientes a la retirada obligatoria y voluntaria de la PAC y c los cultivos sometidos a éstas.

Y sujeto también a una restricción de calibración superior (Howitt, 1995):

$$S_c \leq \text{Sup}_c \times 1,001$$

donde Sup_c es la superficie que fue destinada a cada cultivo c en 1999 (obtenida mediante la base de datos de solicitudes de ayudas PAC de ese año).

B) MODELO PMP:

Función objetivo:

$$\max MB = \sum [p_c \times (\beta_c - \delta_c \times \text{SNL}_c) - cv_c + pd_c] \times \text{SNL}_c$$

donde SNL_c es la nueva superficie destinada a cada cultivo y β_c y δ_c son los coeficientes de las funciones de rendimiento marginales de cada cultivo (las ecuaciones que conducen a ellos se pueden observar en Howitt, 1995). El modelo se somete a las mismas restricciones que el lineal, excepto la de calibración superior.

C) SIMULACIÓN DE PAGOS AGROAMBIENTALES (escenarios 1 y 2):

Función objetivo:

$$\max MB = PA \times b^1 + \sum [p_c \times (\beta_c - \delta_c \times SNL_c) - cv_c + pd_c + pa_c] \times SNL_c$$

donde PA corresponde al pago agroambiental y pa_c el pago complementario a la alfalfa del actual Plan de Estepas. Los requisitos agroambientales de estos programas introducen cambios en los coeficientes técnicos y también nuevas restricciones, que para el actual Plan de Estepas (escenario 1) son:

$$\begin{aligned} \sum SNL_c &\leq 0,99 \times b^1 \\ SNL_R + SNL_P + SNL_A &\geq 0,44 \times \sum SNL_c \\ SNL_R + SNL_A &\geq 0,10 \times \sum SNL_c \end{aligned}$$

donde SNL_R , SNL_P y SNL_A , corresponden respectivamente a la superficie asignada a retirada, leguminosas grano y alfalfa.

RESUMEN

Las ayudas agroambientales como instrumento único de intervención en sistemas productivos de alto valor medioambiental

Tras la reforma de la PAC de 1992 y la aprobación del Reglamento 2078/92, gran parte de los sistemas agrarios que proveen externalidades ambientales positivas pasaron a ser intervenidos mediante un doble mecanismo: las medidas derivadas de las Organizaciones Comunes de Mercado y los propios programas agroambientales. La eficiencia de este sistema de intervención es evaluada en este trabajo y en especial su capacidad para responder a los objetivos derivados del carácter multifuncional de la agricultura. Para ello se comparan sus resultados con los alcanzados por el empleo exclusivo de ayudas agroambientales, utilizando un enfoque coste-eficacia que ha incluido criterios medioambientales y sociales, mediante una metodología en la que se combina un modelo de programación matemática con una encuesta directa a agricultores de la comarca de Tierra de Campos de Valladolid. Por último se han simulado también los efectos de un escenario de mercado libre como medida de la necesidad de intervención pública.

PALABRAS CLAVE: PAC, ayudas agroambientales, multifuncionalidad, Tierra de Campos.

SUMMARY

The use of agri-environmental schemes as exclusive incentives in high environmental value areas

Most systems providing positive environmental externalities were intervined after the Mac Sharry reform of the CAP in 1992 and the Regulation 2078/92 through a double mechanism: MCOs measures and agri-environmental schemes. This paper assesses the efficiency of this policy and especially its capacity to respond to those objectives derived from the multifunctional character of agriculture. Thus, results from current intervention are compared with results using agri-environmental schemes as the unique instrument of intervention, under a cost-efficiency analysis including environmental and social criteria. Methodology has combined a mathematical programming model and a survey to farmers in Tierra de Campos (Valladolid, Spain). Finally, effects of a free market scenario have been also simulated to evaluate the necessity of public intervention in this system.

KEYWORDS: CAP, agri-environmental schemes, multifunctionality, Tierra de Campos.