

Modelo Español de Simulación Econométrica de Políticas Agrarias (SEPA)

CASADO GARCÍA, JOSÉ MARÍA Y GRACIA ROYO, AZUCENA (*)

Unidad de Economía Agraria. Centro de Investigación y Tecnología Agraria Agroalimentaria de Aragón (CITA). Gobierno de Aragón. Avda Montañana 930, 50059 Zaragoza.

E-mail: (*) agracia@aragon.es

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es medir el impacto de la introducción del desacoplamiento de las ayudas, Pago Único, en la agricultura española. Para ello, se construye un modelo econométrico dinámico de equilibrio parcial para el sector agrario español que permita realizar predicciones y simulaciones de política bajo diferentes escenarios. Los primeros resultados obtenidos con este modelo Español de Simulación Econométrica de Políticas Agrarias (SEPA) indican que los pagos desvinculados de la producción modifican significativamente las decisiones de oferta de los productores, generando cambios en los sectores más dependientes de las ayudas: cereales, semillas oleaginosas, ovino y vacuno. Se espera una tendencia decreciente en la superficie cultivada, el tamaño de la cabaña y en la producción de la mayoría de los productos excepto para la cebada, ganado ovino y producción de las diferentes carnes. La introducción del desacoplamiento de las ayudas va a acentuar la tendencia decreciente actual y va a ralentizar la tendencia creciente existente en algunos productos.

Palabras clave: Modelo econométrico, simulación, reforma de la PAC, agricultura.

Spanish Econometric Simulation of Agricultura Policies Model (SESAP)

ABSTRACT

The main aim of this paper is to assess the impact of the implementation of the Single Farm Payment in the Spanish agriculture. Then, an econometric, dynamic and partial equilibrium commodity model for the Spanish agri-food sector that allows for projection and policy simulation under alternative policy scenarios has been built. The Spanish Econometric Simulation of Agricultural Policies (SESAP) model results indicate that the new decoupling measure introduced by the Luxembourg Agreement have mainly impact on the sectors included in the new Single Farm Payment, cereals, oilseed, cattle and beef meat, and sheep and lamb meat. Moreover, only changes in area harvested, number of animals and production for those products have been found. It is expected a decreasing trend in the area harvested, number of animals and production for most products except for barley, sheep and meat production where it is anticipated an increasing trend. Moreover, this decreasing trend would be reinforced by the introduction of the Single Farm Payment while the increasing trend would be braked.

Keywords: Econometric model, simulation, CAP reform, agriculture, Spain.

JEL classification: C50, Q11, Q18

Artículo recibido en Agosto de 2005 y aceptado para su publicación en Octubre de 2006.

Artículo disponible en versión electrónica en la página www.revista-eea.net, ref.: e-24307.

1. INTRODUCCIÓN

Las revisiones recientes de la PAC (Agenda 2000 y Acuerdo de Luxemburgo), más adaptadas a las necesidades del mercado y a los criterios de calidad, y la nueva UE de los 25, van a generar un profundo cambio en las ayudas al sector agrario español. La finalización del periodo transitorio de adhesión en materia agrícola y la primera gran reforma de la PAC de principios de los 90 prácticamente coincidieron en España y tuvieron grandes repercusiones en los subsectores agrícola y ganadero. En ese momento ya se puso de manifiesto que la producción agraria española, especialmente la de aquellos productos más intervenidos por la PAC, estaba estrechamente vinculada a las ayudas comunitarias y que lo iba a seguir estando. En la década de los 90 fueron sucediéndose diversas revisiones de la PAC¹ que han culminado con los principios marcados en la Agenda 2000 y el Acuerdo de Luxemburgo. Cada una de las reformas planteadas por la Comisión tiene repercusiones directas en el sector agrario y son generalmente rechazadas por los diferentes agentes sociales afectados (agricultores, ganaderos, etc.) y las administraciones públicas (Administración Central, Administraciones Autonómicas, etc.).

De alguna manera, las repercusiones y los efectos de las sucesivas reformas de la PAC en el sector agrario español han sido valorados o medidos cada vez que se ha planteado una reforma. Sin embargo, estas valoraciones han provenido fundamentalmente de opiniones de los propios agentes, de opiniones de expertos y de estudios puntuales llevados a cabo en cada caso pero no de una medición formal y sistemática mediante la modelización cuantitativa de la realidad.

En España pocos han sido los trabajos que han modelizado el sector agrario de forma conjunta, aunque existen numerosos estudios que han modelizado subsectores específicos como naranjas (Albisu y Blanford, 1983), pimiento (Berbel, 1987), aceite de oliva (Mili, 1990), carne de porcino (Albiac y Garcia, 1991), cereales (Astorquiza y Albisu, 1994), oleaginosas (Fernández Salido, 1997) etc.. Uno de estos modelos globales, MESTA (Modelo Econométrico Sectorial para la Agricultura), fue construido en los años 90 en la Escuela Politécnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid y sirvió para analizar los impactos de la reforma de la PAC de 1992 (Ibáñez y Pérez Hugalde, 1993; Ibáñez y Pérez Hugalde, 1995; Ibáñez y Pérez Hugalde, 1996; e Ibáñez y Pérez Hugalde, 1999). El modelo MESTA es un modelo econométrico sectorial formado por cuatro sub-modelos (producción agraria, producción ganadera, gastos y

1 El objetivo principal de la PAC fue lograr la autosuficiencia alimentaria de la Comunidad Europea. No obstante, debido a los importantes excesos de producción que esta política acarrea se puso de manifiesto la necesidad de hacer importantes reorientaciones. De este modo, sus objetivos fueron cambiando, y sus instrumentos evolucionaron mediante sucesivas reformas (principalmente, la reforma McSharry de 1992 y la Agenda 2000)

precios). Los principales productos analizados son: cultivos anuales (cereales, oleaginosas, tubérculos, hortalizas y algodón), cultivos perennes (vid, olivos y frutales) y ganadería. El modelo es utilizado para analizar la agricultura española en su conjunto y la agricultura navarra. El otro modelo, el modelo DESPA (Diagnóstico Económico y Simulación de Políticas Agrarias) fue igualmente construido a principios de los 90 en la Universidad Politécnica de Valencia para simular el impacto de cambios en la PAC en la agricultura española (García y Rivera, 1995). El modelo DESPA se configura como un sistema de sub-modelos para simular los efectos sobre la asignación de superficies, producción, costes de producción y ventas de los agricultores derivados de cambios en variables económicas exógenas al modelo como los precios de los productos y los inputs, los controles directos sobre la oferta, las ayudas directas y otras subvenciones. El modelo DESPA es mixto en el sentido de que combina los postulados de la teoría económica de la oferta, la econometría, el conocimiento técnico agronómico y las opiniones de expertos. La formulación metodológica se adapta al análisis de la agricultura en su conjunto pero también al de cinco subsistemas regionales en los que se subdivide la agricultura española. Una versión actualizada del modelo, MESTA-2000, ha sido utilizado para medir los efectos de la Revisión Intermedia de la PAC (Ibáñez, 2002). También en la Universidad Politécnica de Madrid se elaboró el modelo PROMAPA (Programación Matemática para el Análisis de Políticas Agrarias) que se ha utilizado para medir el efecto de la Revisión Intermedia en el sector agrario navarro (Júdez et al, 2002). Como su propio nombre indica, éste es un modelo de programación matemática positiva que utiliza datos del censo agrario.

Por otra parte, diferentes países de la Unión Europea cuentan con modelos completos del sector agrario que les permite medir la repercusión de diferentes cambios en la Política Agraria Común en su agricultura. Entre ellos se pueden mencionar los siguientes modelos: *i)* Austria: Modelo AGTRACES-AGricultural TRade and ACtivities Evaluation and Simulation; *ii)* Dinamarca: Modelo ESMERALDA (Jensen, 1996; Jensen et al., 2001); *iii)* Finlandia: Modelo DREMFIA (Lehtonen, 2001); *iv)* Francia: Modelo MEGAAF (Gohin, 1998 y Gohin et al., 1998); *v)* Gran Bretaña: Modelo de Manchester (Burton, 1992); *vi)* Holanda: Modelo WAGEM (Komen y Peerlings, 1996); e *vii)* Irlanda: Modelo del TEAGASC (www.tnet.teagasc.ie/fapri). Todos estos modelos se caracterizan por ser modelos de equilibrio de mercado (parcial o general), para un país determinado, que incluyen una gran diversidad de productos agrarios, y cuyo objetivo es simular el efecto de los cambios en las políticas agrarias en el subsectores agrícola y ganadero.

Además, existen numerosos modelos del sector agrario a nivel europeo y mundial entre los que se pueden citar: *i)* SPEL/EU realizado por la Universidad de Bonn en colaboración con EUROSTAT; *ii)* CAPMAT (Common Agricultural Policy Simulation Tool) llevado a cabo por tres institutos holandeses (Center for World Food Studies, Central Planning Bureau y The Agricultural Economics Research Institute (LEI)); *iii)* CAPRI (Common Agricultural Policy Regional Impact) desarrollado por varios países

europesos (Universidad de Bonn, Universidad de Valencia, Universidad de Galway, Universidad de Bolonia, Universidad de Montpellier y el NIFJ Noruego) bajo un proyecto europeo (www.agp.uni-bonn.de/agpo/rsrch/capri); *iv*) Modelo AGLINK elaborado por la OCDE; *v*) ESIM (European Simulation Model) realizado por el USDA, la Universidad de Stanford (Estados Unidos) y la Universidad de Gottingen (Alemania); *vi*) Modelo Mundial de la FAO; *vii*) Modelo FAPRI realizado por Iowa State University y la Universidad de Missouri-Columbia; *viii*) Modelo FAPRI-GOLD realizado por la Universidad de Missouri-Columbia; *ix*) GAPsi (Gemeinsame AGRarPolitik - Common Agricultural Policy Simulation) elaborado por el Instituto de Análisis de Mercados y Política de Comercio Internacional del Gobierno Alemán; *x*) MISS (Modele International Simplifié de Simulación) llevado a cabo por el INRA-Rennes (Francia); y *xi*) SWOPSIM (Static World Policy Simulation Model) realizado por el servicio de estudios del USDA/ERS (Estados Unidos), etc. Como es lógico, esta lista no incluye todos los modelos existentes sino que se han seleccionado los más conocidos y utilizados a la hora de simular el impacto de los cambios en las políticas agrarias. Una revisión de los mismos puede encontrarse en Tongeren et al., (1999); Conforti, (2001); Conforti y Londero, (2001); y De Muro y Salvatici, (2001).

A la vista de los escasos modelos existentes en España que analizan el sector agrario conjuntamente y que permiten medir los efectos de cambios en las políticas agrarias, en comparación con otros países de su entorno², el objetivo del trabajo es suministrar una herramienta formal que proporcione predicciones a medio plazo y simule el impacto de diferentes políticas agrarias en el sector agrario español. Para conseguir este objetivo, se ha construido un modelo econométrico dinámico de equilibrio parcial llamado Modelo Español de Simulación Econométrica de Políticas Agrarias (SEPA). El modelo expuesto en este trabajo está formado por la combinación de sub-modelos estimados mediante métodos econométricos para diferentes productos agrarios: cereales (trigo, cebada y maíz), semillas oleaginosas (girasol y soja), remolacha, patatas, vacuno de carne, ovino, porcino, y aves. El objetivo final es utilizar este modelo para simular el impacto en la agricultura española de la introducción del desacoplamiento de las ayudas (Pago Único) con el fin de ofrecer a los agentes decidores una información útil a la hora de discutir las políticas y posibles reformas de la PAC. En este trabajo se presentan los principales resultados del análisis de dos escenarios de simulación: *i*) *escenario real*: resultados de predicción para el horizonte temporal 2001-2010 obtenidos suponiendo la aplicación del desacoplamiento parcial establecido por España, también llamado *Escenario de Desacoplamiento Parcial*; y *ii*) *escenario máximo*: resultados obtenidos para el mismo horizonte temporal asumiendo que se hubiese optado por el desacoplamiento total de las ayudas llamado también

2 En algunos países existen diferentes modelos para analizar el impacto de cambios en las políticas agrarias, incluso realizados en la misma institución

Escenario de Desacoplamiento Total.

Estos escenarios se comparan con el *escenario base*, aquel que ofrece los resultados de predicción para el horizonte temporal 2001-2010 obtenidos suponiendo que continuase la aplicación de la Agenda 2000, llamado también, *Escenario de la Agenda 2000*.

El trabajo se va a estructurar de la siguiente manera. En el apartado 2 se describen las cuatro etapas de las que consta la construcción del modelo español SEPA. En el apartado 3, se definen los supuestos del modelo y los escenarios de simulación analizados y se muestran los principales resultados de predicción del escenario de la Agenda 2000 y de los escenarios de simulación, así como una comparación entre ambos. Finalmente, en el último apartado se exponen los principales resultados y aportaciones del trabajo y se ofrecen las limitaciones y futuras ampliaciones del modelo planteado.

2. MODELO TEÓRICO

2.1. Base conceptual del modelo español SEPA

El objetivo general de la construcción del Modelo Español de Simulación Económica de Políticas Agrarias (SEPA) es disponer de una herramienta cuantitativa que, teniendo en cuenta las características principales del sector agrario español, permita predecir a medio plazo su evolución y simular el impacto de los cambios de las diferentes políticas agrarias en el mercado de los principales productos agrícolas y ganaderos españoles.

Teniendo en cuenta las características del sector agrario español y el objetivo principal del modelo, medir los impactos de los cambios en las políticas agrarias, se plantea un modelo cuya naturaleza es econométrica, dinámica, multi-producto y de equilibrio parcial. Cuando el objetivo de un modelo es efectuar análisis de políticas específicas, los modelos de equilibrio parcial son más adecuados que los de equilibrio general al permitir representar con mayor detalle los instrumentos de política. Además, este supuesto resulta ser bastante realista cuando el tamaño relativo que el sector agrario tiene en la economía global es reducido y existe una escasa relación entre los inputs de este sector y los de otros sectores³. El supuesto de que el sector agrario y el resto de sectores económicos solo se encuentran relacionados a través de los cambios en las principales variables macroeconómicas españolas es algo que el modelo SEPA comparte con otros modelos de naturaleza mundial y europea como el AGLINK elaborado por la OCDE, el ESIM (European Simulation Model), el CAPRI (Common

3 Ver Tongeren y Meijl, (1999)

Agricultural Policy Regional Impact) desarrollados por varios países de la Unión o, el FAPRI elaborado por la Universidad de IOWA y la de Missouri-Columbia.

Al modelo planteado se le denomina econométrico porque los parámetros de las ecuaciones de comportamiento que componen el mismo son, en su mayoría, estimados econométricamente. Se trata además de un modelo dinámico recursivo. La dinamización del modelo se obtiene de dos formas. En primer lugar, algunas de las ecuaciones de oferta incluyen variables endógenas retardadas y/o mecanismos de ajuste parcial. En segundo lugar, el equilibrio del modelo se resuelve para cada periodo del horizonte temporal de predicción y la solución de un año es el punto de partida para alcanzar el equilibrio de mercado en el periodo siguiente.

Por último, el carácter multi-producto del modelo SEPA se debe a la utilización de la condición de equilibrio oferta-demanda y a la existencia de relaciones entre los principales cultivos de producción vegetal y animal.

El desarrollo del modelo de equilibrio parcial expuesto consta de cuatro etapas que constituyen la base de los siguientes apartados. En un primer apartado se describe la información recogida para los sub-sectores analizados. En una segunda se formulan los sub-modelos de oferta-demanda para cada producto estudiado. Por último, y una vez estimadas y validadas econométricamente las ecuaciones especificadas, se resuelve el modelo de equilibrio parcial recursivo a partir de los parámetros estimados en la etapa anterior.

2.2. Obtención y recolección de datos

En esta fase se ha recopilado información de todas las variables incluidas en el modelo teórico para todos los productos agrarios analizados, diferenciando cinco bloques fundamentales de variables: política, macroeconómicas, precios de referencia internacional, endógenas y exógenas. En todos los casos la dimensión temporal de los datos históricos está comprendida entre los años 1973 y 2000. La fuente estadística principalmente utilizada para la configuración de la base de datos es la de New-Cronos (EUROSTAT), completada siguiendo rigurosos patrones de homogeneidad con las del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA), para aquellos años en los que New-Cronos no suministraba datos. La información macroeconómica proviene del Instituto Nacional de Estadística (INE) y la evolución de las variables de política del Informe de Situación de la Agricultura Europea y del CAP Monitor.

La utilización de fuentes oficiales de la Unión Europea no solo aporta robustez al estudio, sino que le otorga una naturaleza homogénea que permite comparar los resultados de este modelo con los de otros trabajos similares realizados en el resto de países comunitarios.

2.3. Construcción, estimación y validación de los sub-modelos econométricos

El modelo SEPA de equilibrio parcial está formado por un conjunto de ecuaciones de comportamiento (ecuaciones de oferta, demanda y comercio exterior), de relaciones de equilibrio entre oferta y demanda y de identidades, repitiendo este patrón para cada uno de los productos considerados. Además, se incluyen un conjunto de ecuaciones de transmisión de precios que relacionan los precios mundiales con el precio doméstico y, unas condiciones de equilibrio de mercado que cierran los modelos.

Las relaciones económicas establecidas para la especificación del modelo teórico están basadas en la teoría económica, pero teniendo en cuenta también las características particulares y evoluciones históricas específicas de cada sector en base a las recomendaciones de expertos en cada sub-modelo.

En la especificación del modelo se diferencian dos modelos generales de comportamiento, por una parte, el de cultivos anuales, constituido por cereales, oleaginosas y tubérculos, y por otro, el modelo ganadero que integra a la cabaña y producción de vacuno, porcino, ovino y pollo. Además existen conexiones entre ambos modelos (alimentación ganadera y precios).

El modelo de oferta agraria comienza resolviendo el problema de asignación de la superficie entre cultivos que compiten entre sí. Asumimos que la distribución de la tierra se produce en dos etapas. En primer lugar, los productores determinan el área total dedicada al cultivo de cereales, oleaginosas y tubérculos, pudiendo existir sustitución entre ellas. En segundo lugar se asigna el porcentaje del área total de cada cereal, oleaginosa o tubérculo que se dedica a cada cultivo perteneciente al correspondiente grupo.

De esta forma, el área dedicada a cultivos anuales puede expresarse como,

$$ah_{i,t} = f(p_{i,t-1}^j, Pol_{i,t}^j, V_i^j) \quad j = 1, \dots, n \quad [1]$$

donde $ah_{i,t}$ es el área cultivada en el año t para el grupo de cultivos i (cereales, oleaginosas y tubérculos), $p_{i,t-1}^j$ el precio o la *ratio* de precios reales en el periodo $t-1$ del conjunto de cultivos j correspondiente al grupo propio i o algún otro grupo sustitutivo. El vector $Pol_{i,t}^j$ constituye el conjunto de variables de políticas tales como, la retirada de tierra obligatoria o el pago compensatorio, que pueden influir directamente en la superficie cultivada. Por último V_i^j es un vector de otras variables exógenas que

4 Nótese que no han sido considerados los ingresos por hectárea en la forma funcional con la finalidad de poder diferenciar el efecto de los cambios producidos en los precios y en las variables de política.

pueden tener impacto en el área cultivada del sub-modelo analizado (tales como el área cultivada de otros grupos de cultivos, tendencias o endógenas retardadas).

Una vez determinada el área cultivada del grupo i , se desagrega la superficie utilizada para cada uno de los “subproductos” j , que integran el grupo, estimando la proporción de la superficie del grupo de cultivos i utilizada para el cultivo j en el período t .

$$sh_{i,t}^j = f(p_{i,t-1}^j, Pol_{i,t}^j, V_i^j) \quad j = 1, \dots, n \quad [2]$$

siendo en este caso $Pol_{i,t}^j$, el conjunto de variables de política que incentivan la producción del cultivo específico j , como los precios de intervención.

Con la finalidad de que se cumplan las restricciones de aditividad y no negatividad se calcula la proporción del cultivo más importante n por agregación de las cantidades estimadas de los demás cultivos de su grupo,

$$sh_{i,t}^n = 1 - \sum_j sh_{i,t}^j \quad \forall j \neq n \quad [3]$$

$$\sum_j sh_{i,t}^j = 1 \quad 0 \leq sh_{i,t}^j \leq 1 \quad \forall j$$

Del producto de las ecuaciones [1] y [2] resulta inmediata la obtención del área cultivada para cada uno de los bienes j ,

$$ah_{i,t}^j = ah_{i,t} * sh_{i,t}^j \quad j = 1, \dots, n \quad [4]$$

Una vez distribuida la tierra en función de los incentivos económicos del agricultor, se calcula el rendimiento medio anual de la explotación $r_{i,t}^j$ para cada uno de los cultivos j del grupo i ,

$$r_{i,t}^j = f(p_{i,t-1}^j, V_i^j) \quad j = 1, \dots, n \quad [5]$$

que estarán determinados por los precios del propio cultivo y/o de los sustitutivos del grupo de cultivo i propio o de otros cultivos, así como de un conjunto de variables exógenas V_i^j que en este caso, serán el cambio tecnológico y el nivel de pluviometría anual.

Finalmente, la producción agraria anual de cada cultivo j , se calcula como el producto de las ecuaciones [4] y [5],

$$PR_{i,t}^j = ah_{i,t}^j * r_{i,t}^j \quad [6]$$

La demanda total de un modelo típico de equilibrio parcial $DU_{i,t}^j$ se obtiene sumando las diferentes demandas estimadas: consumo humano $Fu_{i,t}^j$, animal $NFu_{i,t}^j$ o industrial $CR_{i,t}^j$ para cada cultivo j considerado,

$$DU_{i,t}^j = Fu_{i,t}^j + Nfu_{i,t}^j + CR_{i,t}^j \quad [7]$$

La demanda del bien j para uso animal $Fu_{i,t}^j$, se determina de la siguiente manera:

$$Fu_{i,t}^j = f(p_{i,t-1}^j, ac_{k,t-1}) \quad [8]$$

donde, $p_{i,t-1}^j$ son los precios o la *ratio* de precios de los diferentes productos de los que se alimenta la cabaña ganadera y $ac_{k,t-1}$ los animales nacidos en cada periodo (incremento anual de la cabaña) de cada tipo de ganado k (vacuno, porcino, ovino y pollo).

La demanda del bien j para consumo humano $NFu_{i,t}^j$, dependerá de las variables tradicionales de un modelo de demanda, precio $p_{i,t-1}^j$, renta per cápita Y_t y un conjunto de variables V_i^j propias de la demanda del bien considerado,

$$Nfu_{i,t}^j = f(p_{i,t-1}^j, Y_t, V_i^j) \quad [9]$$

Por último, y en el caso de las oleaginosas, se debe distinguir el uso industrial o destinado a la obtención de subproductos tales como aceites o tortas,

$$CR_{i,t}^j = f(p_{i,t-1}^j, p_{i,t-1}^d, Y_t, V_i^j) \quad [10]$$

donde la demanda industrial $CR_{i,t}^j$ no dependerá sólo del precio del producto base sino del precio de los productos transformados $p_{i,t-1}^d$ y de V_i^j , otras variables exógenas que pueden influir en la transformación del bien específico.

Una vez definidas las ecuaciones de oferta y demanda, el modelo se completa con las ecuaciones de comercio y variación de existencias (11)-(13),

$$St_{i,t}^j = f(PR_{i,t}^j, DU_{i,t}^j, p_{i,t-1}^j) \quad [11]$$

$$Ex_{i,t}^j = f(PR_{i,t}^j, DU_{i,t}^j, p_{i,t-1}^j) \quad [12]$$

$$Im_{i,t}^j = f(PR_{i,t}^j, DU_{i,t}^j, p_{i,t-1}^j) \quad [13]$$

Donde $St_{i,t}^j$, $Ex_{i,t}^j$ y $Im_{i,t}^j$ son las variaciones de existencias, exportaciones e importaciones para cada cultivo j correspondiente al grupo i en el año t , y $PR_{i,t}^j$, $DU_{i,t}^j$ y $p_{i,t-1}^j$ es la producción, la demanda doméstica y los precios del cultivo j correspondiente al grupo i .

Excepto en el modelo avícola⁵, la clave del modelo de oferta ganadera se encuentra en el stock de hembras reproductoras de cada especie (vacuno, porcino, ovino y caprino) que determina el número de crías anuales destinadas a engorde o sacrificio y por lo tanto la producción anual de carnes. Por esta razón, y una vez cuantificado el coste de los inputs ganaderos para cada producto en función de los diferentes precios de los productos agrarios (principal coste ganadero), se determinan en primer lugar las razones que establecen el número de madres reproductoras finales de cada especie k .

$$BN_{k,t} = f(BN_{k,t-1}, p_{k,t}, Pol_{k,t}, V_{k,t}) \quad [14]$$

siendo $BN_{k,t}$ el número de reproductoras finales, $BN_{k,t-1}$ el número de iniciales, $p_{k,t}$ es el precio del producto ganadero k , $Pol_{k,t}$ las variables de política que pueden condicionar el tamaño de la cabaña ganadera tales como, los pagos compensatorios por cabeza o las cuotas, y $V_{k,t}$, las variables exógenas propias de la cabaña k que puede condicionar su dimensión (en el caso de ganado vacuno de carne el stock de ganado vacuno de leche).

Una vez conocida la capacidad productiva de cada sector ganadero k , se cuantifican las crías incorporadas a la cabaña anualmente, como paso previo a la determinación del sacrificio.

$$ac_{k,t} = BN_{k,t} * r_{k,t} \quad [15]$$

donde $ac_{k,t}$ representan los animales nacidos en cada periodo, como resultado del producto entre el número de madres reproductoras de cada especie $BN_{k,t}$ y el número

5 Por su naturaleza industrial el modelo avícola es más simplificado que el resto de modelos ganaderos.

ro de crías anuales por madre reproductora $r_{k,t}$, que suele ser determinado de forma exógena.

Otra de las ecuaciones clave del modelo de oferta es el número de cabezas sacrificadas, ya que no sólo condiciona el nivel de producción de carne sino que juega un papel relevante en la capacidad productiva de cada especie k en el período $t + 1$, al diferenciar entre sacrificio de animales jóvenes, sacrificio de madres y otros sacrificios.

$$ysl_{k,t} = f(ES_{k,t}, ac_{k,t}, ysl_{k,t-1}, V_{k,t}) \quad [16]$$

$$bsl_{k,t} = f(ES_{k,t}, ac_{k,t}, bsl_{k,t-1}, V_{k,t}) \quad [17]$$

$$osl_{k,t} = f(ES_{k,t}, ac_{k,t}, osl_{k,t-1}, V_{k,t}) \quad [18]$$

$$Tsl_{k,t} = ysl_{k,t} + bsl_{k,t} + osl_{k,t} \quad [19]$$

donde $ysl_{k,t}$, $bsl_{k,t}$ y $osl_{k,t}$ representan el número de animales jóvenes, reproductoras y otros animales sacrificados, respectivamente. El nivel de sacrificio dependerá del stock final de animales de cada especie $ES_{k,t}$, de los animales nacidos en ese año $ac_{k,t}$ y, de los sacrificados en periodos anteriores ($ysl_{k,t-1}$, $bsl_{k,t-1}$ y $osl_{k,t-1}$, respectivamente). Por último, la evolución específica del cada sector (tendencias o variaciones coyunturales) ha sido recogida utilizando un conjunto de variables explicativas específicas $V_{k,t}$.

El modelo de oferta se completa con las exportaciones netas de cada especie k que se deriva de la estimación de las ecuaciones [20] y [21],

$$Ex_{k,t} = f(ac_{k,t}, Tsl_{k,t}, p_{k,t-1}) \quad [20]$$

$$Im_{k,t} = f(ac_{k,t}, Tsl_{k,t}, p_{k,t-1}) \quad [21]$$

La translación entre el modelo de animales y el de carnes se produce una vez agregados el número de animales sacrificados de cada cabaña $Tsl_{k,t}$, a través de la ecuación del peso medio de la canal sacrificada, que convierte las toneladas de animal sacrificado en toneladas de carne preparada para su consumo.

$$slw_{k,t} = f(p_{k,t-1}, ic_{k,t}, V_{k,t}) \quad [22]$$

y que dependerá del precio del animal sacrificado $p_{k,t-1}$, de los costes de alimentación $ic_{k,t}$ y de un conjunto de variables exógenas (homogenización comunitaria de pesos) que explican las características específicas del sacrificio de la cabaña k .

La oferta de carne se deriva directamente del modelo ganadero, ecuaciones [14]-[22], donde la producción de carne de cada producto z , $PR_{z,t}$ es el resultado de la siguiente identidad⁶,

$$PR_{z,t} = Tsl_{k,t} * slw_{k,t} \quad [23]$$

La demanda de carne o consumo humano⁷ se especifica siguiendo una ecuación tradicional de demanda,

$$NFu_{z,t} = f(p_{z,t-1}, GDP_t, V_i^j) \quad [24]$$

$$DU_{z,t} = NFu_{z,t} * pop_t \quad [25]$$

donde $NFu_{z,t}$ es el consumo humano per cápita de cada una de las carnes obtenidas z , siendo el consumo doméstico total su producto por la población en el momento t , pop_t .

Una vez definidas las ecuaciones de oferta y demanda, el modelo se completa con las ecuaciones de comercio y stock finales para cada una de las carnes z [26]-[28],

$$St_{z,t} = f(PR_{z,t}, DU_{z,t}, p_{z,t-1}) \quad [26]$$

$$Ex_{z,t} = f(PR_{z,t}, DU_{z,t}, p_{z,t-1}) \quad [27]$$

$$Im_{z,t} = f(PR_{z,t}, DU_{z,t}, p_{z,t-1}) \quad [28]$$

Donde $St_{z,t}$, $Ex_{z,t}$ y $Im_{z,t}$ son los cambios de stocks, exportaciones e importaciones para cada carne z en el período t , y $PR_{z,t}$, $DU_{z,t}$ y $p_{z,t-1}$ la producción, la demanda doméstica y los precios de la carne z .

La construcción del modelo finaliza una vez que se determina el equilibrio de mercado para cada producto. Para ello es necesario añadir las ecuaciones de equilibrio o cierre del modelo. Esta condición implica que la producción más las existencias iniciales junto con las importaciones es igual a la suma de los usos domésticos (ecuaciones de demanda), exportaciones y existencias finales. En una economía cerrada la condición de equilibrio de oferta y demanda es suficiente para determinar endógenamente el precio de equilibrio de mercado, igualando oferta y demanda. Sin

6 En el modelo avícola la producción es estimada, ya que su naturaleza industrial hace que no sea necesario considerar un modelo de stock ganadero.

7 En este caso solo existe demanda para consumo humano por lo que su cuantía es igual al uso doméstico.

embargo, el modelo propuesto no pretende representar una economía cerrada debido a la gran interrelación actual de las economías. Por tanto, se ha optado, para tener en cuenta estas interrelaciones, por utilizar ecuaciones de transmisión de precios [29] que relacionan los precios de un determinado producto español con el del país que marca el precio líder en los mercados internacionales (en el cuadro A1 del anejo I aparece el mercado líder para cada producto). Además, en la ecuación de precios se añade la *ratio* de autosuficiencia o capacidad de autoabastecimiento nacional para tener en cuenta el nivel de dependencia con la producción exterior.

$$p_{e,t} = f(p_{kp,t}, p_{e,t-1}, PR_{e,t}/DU_{e,t}) \quad \forall j, z \quad [29]$$

siendo $p_{e,t}$ el precio nacional de cada producto agrario o ganadero, $p_{kp,t}$ el precio del país de referencia y $PR_{e,t}/DU_{e,t}$ la *ratio* de autosuficiencia.

Los parámetros de las ecuaciones de comportamiento [1] – [29] han sido obtenidos por procedimientos econométricos suponiendo una forma funcional lineal y aplicando mínimos cuadrados ordinarios. Su consistencia ha sido validada tanto desde un punto de vista económico como estadístico, analizando la coherencia de las elasticidades y contrastando la consistencia estadística mediante los test de autocorrelación, heteroscedasticidad, normalidad, forma funcional, variables omitidas, nivel de significación individual y conjunta y, estabilidad estructural.

2.4. Desarrollo y resolución del modelo de equilibrio parcial recursivo y simulación de políticas

Una vez validado el conjunto de ecuaciones que representan la estructura productiva, la demanda y el comercio de cada producto se seleccionan las variables de cierre del modelo (en el cuadro A2 del anejo I aparecen las variables de cierre considerados para cada producto). Estas variables garantizan el equilibrio de los mercados que ha sido calculado de manera recursiva para cada periodo del horizonte de predicción, es decir, el equilibrio en un periodo es el punto de partida para calcular el equilibrio del siguiente periodo.

Para resolver el modelo es necesario suponer valores de predicción tanto para las variables macroeconómicas, de política y precios en el horizonte temporal para el que deseamos obtener predicciones y realizar simulaciones

Las predicciones obtenidas se utilizan para validar la calidad predictiva del modelo y obtener las primeras conclusiones sobre la evolución futura de la producción, la demanda, el comercio y los precios de los productos agrarios analizados.

Por último, y partiendo del *escenario base* (en el que no existen cambios en la política vigente), se simulan los efectos de los cambios en las políticas agrarias que se quieren analizar, *escenario de simulación*.

3. MODELO EMPÍRICO

3.1. Escenario base: Agenda 2000

El Modelo Español de Simulación Econométrica de Políticas Agrarias (SEPA) con 800 variables, 200 ecuaciones y más de 300 parámetros, pretende especificar, predecir y simular el comportamiento de oferta y demanda de 2 sectores agrarios (cultivos anuales y sector ganadero), 7 sub-sectores productivos (cerealístico, oleaginosas, tubérculos, bovino, porcino, ovino y caprino y avícola) y 18 productos agrícolas y ganaderos (trigo, cebada, maíz, girasol, tortas de girasol, aceite de girasol, soja, tortas de soja, aceite de soja, azúcar, patatas, vacuno y carne de ternera, porcino y carne de cerdo, ovino y carne de cordero y carne de pollo).

Para obtener las mencionadas predicciones es necesario un conjunto de supuestos sobre los valores futuros de las variables macroeconómicas, de política y precios en el horizonte temporal de predicción 2001-2010. La evolución de la población se ha obtenido de EUROSTAT y la mayoría de las variables macroeconómicas de la Dirección General de Economía y Finanzas de la UE (salvo en algún caso que se ha obtenido del Banco de España). Los precios internacionales no se determinan endógenamente en el modelo sino que su evolución futura se ha obtenido del modelo GOLD del FAPRI-Missouri (FAPRI-Ireland Outlook, 2003). El modelo base incorpora las variables de políticas vigentes bajo la Agenda 2000.

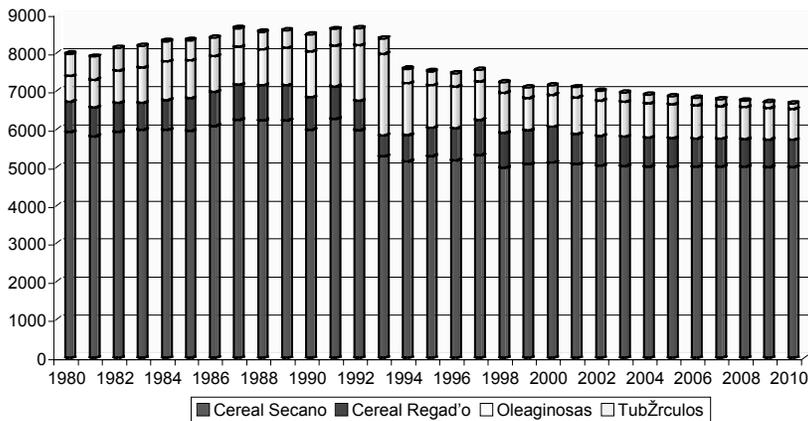
A continuación se exponen los principales resultados de predicción para el escenario base, Agenda 2000. En concreto, se ofrece la evolución histórica (1980-2000) y futura (2001-2010) para aquellas variables y sub-sectores que han resultado más afectados por el nuevo instrumento de política introducido por el Acuerdo de Luxemburgo, Pago Único (escenario de simulación). Estos sub-sectores son: cereales, semillas oleaginosas, vacuno y ovino y caprino. Además, la aplicación de este nuevo instrumento influye principalmente en el lado de la oferta, no habiéndose obtenido prácticamente cambios en el lado de la demanda (ligeras modificaciones en algunos casos).

3.1.1. Cultivos anuales

La mayor parte de la superficie de los cultivos anuales analizados corresponde a cereales (trigo, cebada y maíz), siendo los tubérculos los que menos superficie representan (Gráfico 1). Además, la superficie cultivada disminuyó para estos tres grupos de productos a partir de la reforma de 1992 (excepto en oleaginosas que aumentó un 47 % en el año 1993 en detrimento de los cereales). La superficie de oleaginosas y tubérculos disminuyeron progresivamente desde 1993 hasta 2000 mientras que la de cereales osciló en torno a los 6 millones de ha. La predicción base indica que la superficie cultivada de estos productos seguirá disminuyendo sucesivamente lo que supone una disminución acumulada en el periodo de predicción (2001-2010) del 2%,

15% y 50% para cereales, oleaginosas y tubérculos, respectivamente. Además, se espera que la disminución de la superficie cultivada de cereales sea mayor para los cereales de regadío (10%) que para los de secano (1%).

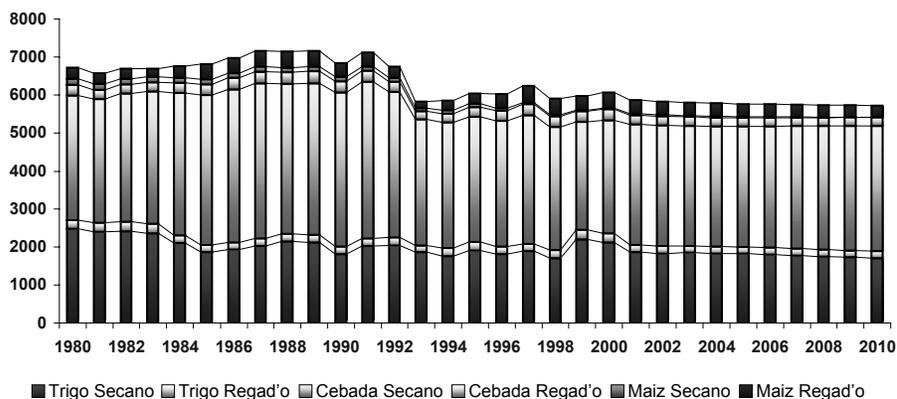
Gráfico 1. Evolución de la superficie cultivada de cereales, oleaginosas y tubérculos: serie histórica (1980-2000) y predicción base (2001-2010) (miles de hectáreas)



3.1.1.1. Cereales

En el modelo se han analizado de manera diferente los cereales cultivados en secano y en regadío debido a las diferencias en las características productivas aunque, la mayor parte de la superficie cultiva de cereales corresponde a secano. La cebada es la que tiene mayor proporción de la superficie cultivada de cereales (de media en 1980-2000 alcanza el 59%) mientras que el trigo ocupa el 34% y el maíz el 7%. El trigo y la cebada son cultivos principalmente de secano con una 90% de la superficie cultivada y el maíz es de regadío con un 76% de la superficie de maíz cultivada. Mientras que la superficie cultivada de trigo, cebada y maíz ha disminuido desde 1980 a 2000, la superficie cultivada en regadío ha aumentado en un 9%, 5% y 37%, respectivamente. La predicción base muestra una distribución de la superficie entre los cereales similar, salvo que la proporción de cebada aumenta al 59% disminuyendo la de maíz al 6% (2001-2010). Según la predicción base se espera que en el horizonte de predicción 2001-2010 la superficie de todos los cereales (excepto la cebada en secano que aumenta un 4% para el total del periodo aunque la de regadío disminuye un 8%) disminuya. El cultivo que se espera que más disminuya es el maíz en secano que llega a desaparecer. Por último, la superficie cultivada de trigo, tanto en secano como en regadío, disminuye un 8% y 5%, respectivamente.

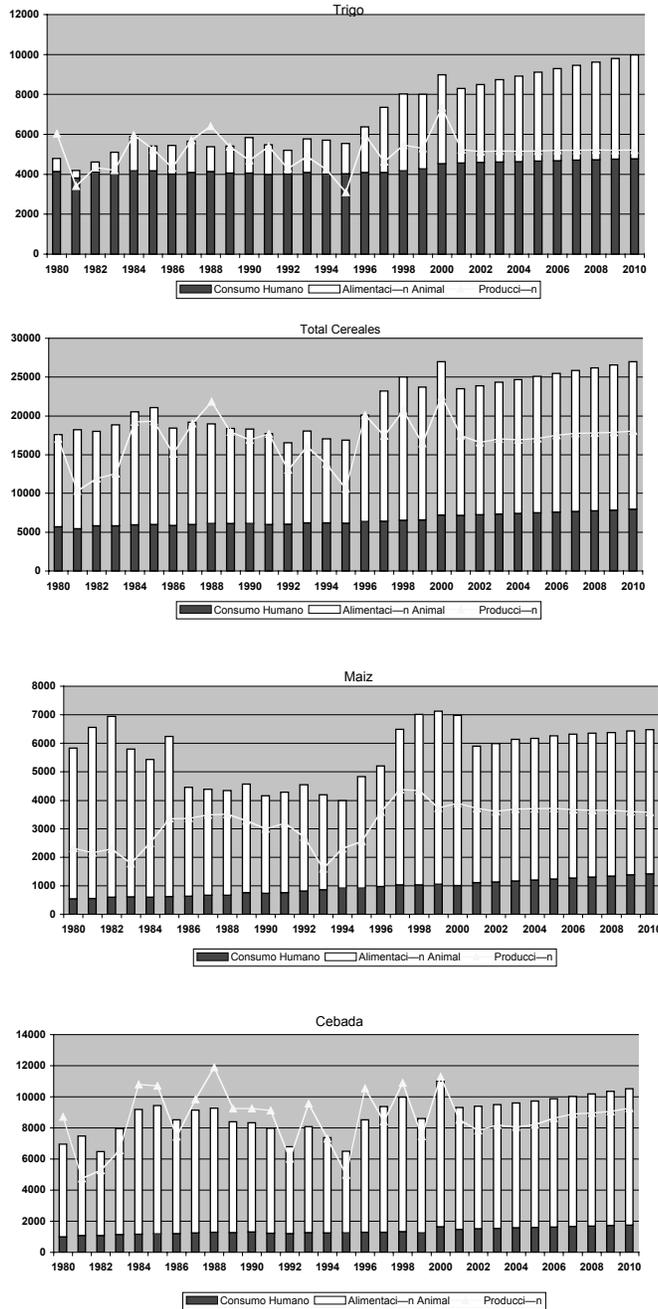
Gráfico 2. Evolución de la superficie cultivada de los distintos cereales: serie histórica (1980-2000) y predicción base (2001-2010) (%).



En el gráfico 3 se muestra la predicción base para la producción y el uso interno de los diferentes cereales. A pesar de la caída experimentada en la superficie cultivada de trigo, la producción se ha mantenido más o menos constante (con las oscilaciones lógicas de un cultivo de secano) en torno a los 5 millones de toneladas, valor que se mantiene en la predicción base. Por otra parte, el principal uso del trigo era el consumo humano, tendencia que ha cambiado a partir de los 90 debido al aumento del uso para alimentación animal. La predicción base indica que a medio plazo la mitad de la demanda de trigo será para uso animal. España siempre ha dependido del exterior para abastecer el mercado de trigo, y esta dependencia ha aumentado de forma considerable en el horizonte de predicción.

En el caso de la cebada se espera un ligero incremento en la producción y uso doméstico como lo indica la predicción base 2001-2010. La producción de cebada era suficiente para abastecer el mercado nacional, sin embargo, la predicción base indica que se producirá una ligera dependencia exterior en el futuro. La producción de maíz aumentó a mediados de los 90 situándose en torno a los 4 millones de toneladas y se espera una ligera disminución en el horizonte de predicción 2001-2010. El principal uso del maíz es la alimentación animal y España presenta una elevada dependencia del exterior, situación que se espera continúe en el futuro.

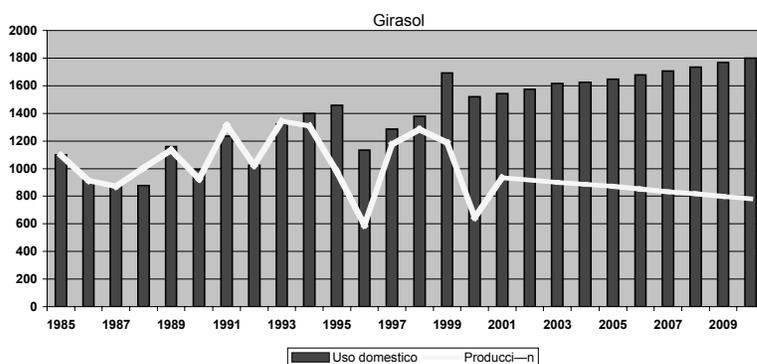
Gráfico 3. Evolución de la producción, demanda interna para consumo humano y demanda para alimentación animal de los distintos cereales: serie histórica (1980-2000) y predicción base (2001-2010) (miles de toneladas)



3.1.1.2. Semillas oleaginosas

En el gráfico 1 se observa que la superficie cultivada de girasol⁸ aumentó mucho en el año 1993 disminuyendo a partir de entonces para alcanzar los niveles previos a la caída. Por otra parte, la producción de girasol (gráfico 4) se ha mantenido constante alrededor del millón de toneladas, salvo fluctuaciones a veces importantes en algunos años. Además, a partir de la reforma de 1992, el uso doméstico de semillas de girasol es mayor que la producción por lo que se mantiene una dependencia del exterior. Esta dependencia se verá acentuada en el horizonte de predicción ya que la predicción base estima que la producción disminuirá paulatinamente (16% en todo el periodo) mientras que el uso interno aumentará (16%).

Gráfico 4. Evolución de la producción y de la demanda interna de semillas de girasol: serie histórica (1980-2000) y predicción base (2001-2010) (miles de toneladas)

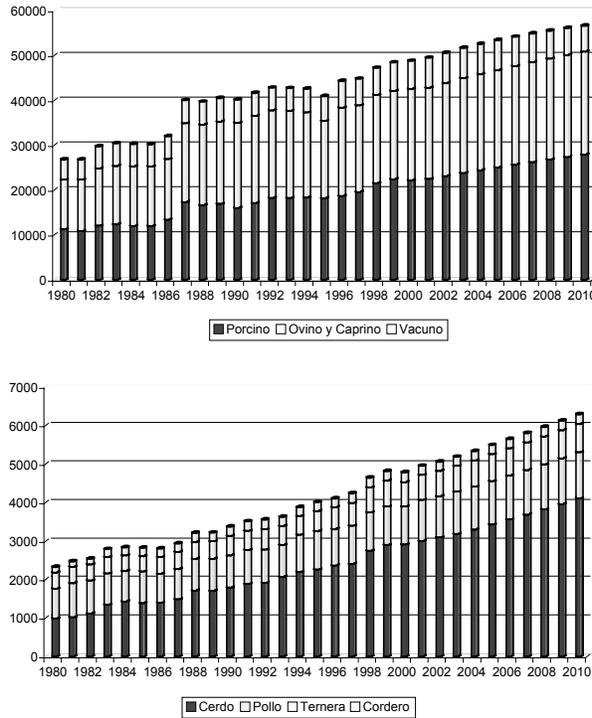


3.1.2. Sector ganadero y producción de carnes

En España, la cabaña ganadera ha aumentado progresivamente desde 1980 a 2000 (Gráfico 5), siendo el número de cerdos el que más ha aumentado (se ha duplicado en este periodo de tiempo). El número de cabezas de ganado ovino-caprino y vacuno han aumentado un 85% y 37%, respectivamente. Esta evolución ha conducido a que la producción de carne también se haya incrementado considerablemente, sobre todo, la de cerdo que se ha multiplicado por dos. Sin embargo, la producción de carne de pollo ha aumentado solo un 28% en el periodo 1980-2000.

8 La única semilla oleaginosa de las analizadas en el modelo que es producida en España es el girasol (la totalidad de la semilla de soja se importa).

Gráfico 5. Evolución del número de animales y de la producción de las distintas carnes: serie histórica (1980-2000) y predicción base (2001-2010) (miles de animales y miles de toneladas)



La predicción base indica que esta tendencia creciente tanto en el número de animales como en la producción de carnes se va a mantener, salvo para el ganado vacuno que se espera una disminución del 14% en el tamaño de la cabaña. La tasa media anual de crecimiento esperada del número de cerdos y de cabezas de ovino y caprino es del 2,5 y 1,3, respectivamente en el horizonte de predicción 2001-2010.

A pesar de que se prevé que el número de cabezas de ganado vacuno disminuya, la producción de carne de vacuno aumentará un 13% en el horizonte de predicción. Además, también se espera que aumente un 37%, 12% y 6% la producción de carne de cerdo, pollo y cordero, respectivamente.

3.2. Escenario de simulación: Acuerdo de Luxemburgo

Las medidas de política analizadas en este escenario son las contenidas en el Compromiso Presidencial (Council of European Union, 2003). En esta nueva reforma, el principal cambio introducido en la PAC es el desacoplamiento de las ayudas

de la producción mediante la introducción de un Pago Único que sustituye algunos de los pagos acoplados a la producción más importantes (cereales, oleaginosas, vacuno, ovino y productos lácteos). Se estipuló que el pago único podría aplicarse por los estados miembros en 2005 pero no más tarde de 2007. En un principio, todos los pagos compensatorios deberían ser desacoplados y pagados como un pago único. Sin embargo, tras sucesivas negociaciones y para alcanzar un consenso, la reforma final permite mantener algunos pagos acoplados en cierta proporción. En el caso español se ha optado por aplicar el escenario que permite mayor grado de acoplamiento de las ayudas. Además, la puesta en marcha de este desacoplamiento se hará efectivo a principios de 2006.

Las ayudas seguirán todavía acopladas un 25% en el caso de los cultivos anuales, un 50% para la prima de ovino y caprino, un 100% para la prima de la vaca nodriza y la prima de sacrificio de terneros y, un 40% para la prima de sacrificio de animales adultos. La única medida de la nueva reforma introducida en el escenario de simulación es el desacoplamiento. Es decir, no se han incorporado por el momento en los resultados de simulación ni la modulación de las ayudas ni otros instrumentos o pagos específicos propuestos en esta reforma.

En este trabajo se han simulado dos escenarios de política. El primero corresponde con el escenario que podríamos llamar máximo, se aplica un desacoplamiento total de las ayudas desde 2005. El segundo corresponde con el escenario mínimo, el que se va a aplicar en España, desacoplamiento parcial (según los porcentajes mencionados anteriormente) desde 2006. El objetivo de analizar estos dos escenarios de simulación es por una parte, ofrecer una cuantificación de los efectos del desacoplamiento parcial que va a entrar en funcionamiento en pocos meses en la agricultura española y por otra, comparar estos efectos con los que se hubiesen producido en el caso de aplicar un desacoplamiento total.

Los principales resultados indican que sólo existen cambios considerables entre el escenario base y los escenarios de simulación para aquellos productos agrarios y ganaderos incluidos en el pago único, cereales, oleaginosas, vacuno y ovino y caprino. Además, sólo se esperan cambios en la superficie cultivada y en la producción de estos productos (En los cuadros A3 a A8 del Anejo II se ofrecen las predicciones de simulación de ambos escenarios para aquellas variables para las que existen cambios entre el escenario base y los escenarios de simulación). Es decir, este nuevo instrumento de política afecta principalmente a la oferta agrícola ya que sólo se han detectado pequeños cambios en las exportaciones e importaciones y los cambios en la demanda doméstica son casi inexistentes⁹.

⁹ En concreto, se ha obtenido que: las exportaciones de trigo y cebada aumentan más en el escenario del Pago Único que en el de la Agenda 2000; las importaciones de semillas de girasol y tortas de soja aumentan más en el escenario del Pago Único que en el de la Agenda 2000; el uso doméstico de las tortas de soja au-

En primer lugar se exponen los resultados para el escenario de simulación mínimo, desacoplamiento parcial, para mostrar los cambios esperados en el sector agrario tras la aplicación del mismo. En segundo lugar, se comparan estos resultados con los del escenario máximo, desacoplamiento total. Esta exposición se efectúa para cada uno de los productos afectados por la reforma.

3.2.1. Cultivos anuales

En el cuadro 1 se observa que la tendencia decreciente esperada en la superficie cultivada de estos productos bajo la Agenda 2000 va a acentuarse cuando se ponga en marcha el desacoplamiento parcial de las ayudas. La superficie cultivada de cereales disminuirá alrededor de un 5,9% en el horizonte de predicción bajo el supuesto de desacoplamiento parcial mientras que se esperaba una disminución del 2,55 bajo la Agenda 2000. Además, se observan diferencias en el impacto de la política agraria entre secano y regadío. El impacto de la Agenda 2000 y del desacoplamiento parcial es más acentuado en los cereales de regadío. La disminución esperada en la superficie cultivada de cereales de regadío bajo el desacoplamiento parcial es relativamente mayor, un 31,6%, frente a un 10% estimado bajo la Agenda 2000. Para los cereales de secano, el desacoplamiento parcial también tiene un mayor impacto en la superficie cultivada pero ambos son de escasa magnitud, entre un 1% y 2%. La superficie cultivada de oleaginosas es la que más se espera que disminuya como consecuencia del desacoplamiento parcial de las ayudas con una disminución del 34% frente a una disminución del 15% bajo la Agenda 2000.

menta más en el escenario de la Agenda 2000 que en el del Pago Único, las exportaciones de carne de vacuno aumentan más en el escenario de la Agenda 200 que en el del Pago Único y, las importaciones de carne de cordero, aunque escasas, aumentan más en el escenario del Pago Único que en el de la Agenda 2000.

Cuadro 1. Evolución de la superficie cultivada de cereales y semillas de girasol: predicción base y predicciones de simulación (miles de hectáreas).

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Área Cultivada Cereales										
Agenda 2000	5875,82	5830,53	5807,64	5783,89	5768,41	5760,14	5751,89	5743,25	5733,63	5725,95
Desacoplamiento parcial	5875,82	5830,53	5807,64	5783,89	5768,41	5546,71	5542,64	5538,11	5532,51	5528,77
Desacoplamiento total	5875,82	5830,53	5807,64	5783,89	5507,17	5504,02	5500,80	5497,08	5492,28	5489,34
Área Cultivada Cereales Secano										
Agenda 2000	5084,02	5049,05	5042,54	5027,18	5022,94	5022,86	5020,64	5018,25	5015,12	5013,92
Desacoplamiento parcial	5084,02	5049,05	5042,54	5027,18	5022,94	4994,41	4992,74	4990,90	4988,31	4987,64
Desacoplamiento total	5084,02	5049,05	5042,54	5027,18	4988,11	4988,72	4987,16	4985,43	4982,95	4982,38
Área Cultivada Cereales Regadío										
Agenda 2000	791,80	781,48	765,10	756,71	745,48	737,27	731,25	725,00	718,51	712,03
Desacoplamiento parcial	791,80	781,48	765,10	756,71	745,48	552,29	549,90	547,21	544,20	541,14
Desacoplamiento total	791,80	781,48	765,10	756,71	519,06	515,30	513,63	511,65	509,33	506,96
Área Cultivada Oleaginosas										
Agenda 2000	959,43	922,00	910,23	897,12	882,81	867,55	852,53	838,12	824,36	811,25
Desacoplamiento parcial	959,43	922,00	910,23	897,12	882,81	673,15	661,94	651,27	641,17	631,65
Desacoplamiento total	959,43	922,00	910,23	897,12	644,86	634,27	623,82	613,90	604,53	595,73

El cuadro 2 muestra que bajo la Agenda 2000 la producción de trigo se mantendría estable en torno a 5 millones de toneladas. Sin embargo, la puesta en marcha del desacoplamiento parcial de las ayudas conducirá a una disminución en la producción del 4% lo que la situará un 3% por debajo de la esperada bajo la Agenda 2000. Sin embargo, el impacto del desacoplamiento parcial difiere entre cultivos de secano y regadío. Mientras que la producción de trigo en secano disminuirá ligeramente (menos del 1%), la producción en regadío lo hará en un 25%. Además, la disminución en

la producción esperada bajo la Agenda 2000 era muy pequeña y casi la misma para los dos tipos de cultivos de trigo. En el caso de la cebada se espera un incremento en la producción en ambos escenarios pero el crecimiento es menor en el caso del desacoplamiento parcial (un 5% frente a casi un 9% bajo la Agenda 2000). En este caso, la evolución esperada de la producción de secano y regadío también difiere. La producción esperada de cebada en secano aumentará alrededor de un 10% bajo ambos escenarios, y la producción de cebada en regadío disminuirá un 25% con el desacoplamiento parcial de las ayudas mientras que se hubiese mantenido constante bajo la Agenda 2000. La predicción base de la producción de maíz indica que ésta disminuiría bajo la Agenda 2000 en torno a un 4% mientras que el desacoplamiento parcial de las ayudas conducirá a una disminución mayor (27%). Tanto la producción de maíz en secano como en regadío se espera que disminuya sobre todo la producción de maíz en secano que va a desaparecer prácticamente. En un futuro se prevé que el maíz se cultive en regadío y la producción disminuirá como consecuencia de la puesta en marcha del desacoplamiento parcial.

Las principales diferencias en la producción de cereales de secano y regadío son dos. El trigo y la cebada son producidos principalmente en tierras de secano y este tipo de producción se ha revelado menos dependiente de los cambios en la política agraria en el caso del trigo y positivamente relacionada en el caso de la cebada (se espera que la producción en secano aumente un 10%). Sin embargo, el maíz se cultiva en tierras de regadío y la producción en secano se prevé que disminuya hasta casi desaparecer. El segundo resultado es que la producción de cebada y maíz se hubiesen mantenido constantes bajo la Agenda 2000 mientras que se espera que disminuya un 25% con el desacoplamiento parcial de las ayudas.

Finalmente, las predicciones indican que la producción de semillas de girasol (al igual que antes la superficie cultivada) va a disminuir, un 17% bajo la Agenda 2000 y una 35% cuando se implemente el desacoplamiento parcial.

Cuadro 2. Evolución de la producción de los distintos cereales y el girasol: predicción base y predicción de simulación (miles de toneladas)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Producción total de trigo										
Agenda 2000	5229,53	5131,91	5171,59	5145,08	5172,25	5199,63	5205,94	5209,79	5208,66	5214,68
Desacoplamiento parcial	5229,53	5131,91	5171,59	5145,08	5172,25	5000,01	5005,03	5009,57	5009,49	5016,74
Desacoplamiento total	5229,53	5131,91	5171,59	5145,08	4934,24	4960,08	4964,85	4969,52	4969,65	4977,15

Producción de trigo en regadío										
Agenda 2000	731,38	747,16	688,57	693,00	681,13	693,92	709,38	716,63	722,13	726,70
Desacoplamiento parcial	731,38	747,16	688,57	693,00	681,13	519,82	533,45	540,88	546,94	552,29
Desacoplamiento total	731,38	747,16	688,57	693,00	474,26	485,00	498,27	505,73	511,90	517,40
Producción de trigo en secano										
Agenda 2000	4498,15	4384,74	4483,02	4452,08	4491,12	4505,71	4496,57	4493,17	4486,53	4487,98
Desacoplamiento parcial	4498,15	4384,74	4483,02	4452,08	4491,12	4480,19	4471,58	4468,68	4462,54	4464,45
Desacoplamiento total	4498,15	4384,74	4483,02	4452,08	4459,99	4475,09	4466,59	4463,79	4457,75	4459,75
Producción total de cebada										
Agenda 2000	8529,52	7843,15	8192,82	8056,27	8214,71	8631,68	8886,13	8955,25	9053,26	9277,27
Desacoplamiento parcial	8529,52	7843,15	8192,82	8056,27	8214,71	8341,32	8597,53	8670,43	8769,36	8993,10
Desacoplamiento total	8529,52	7843,15	8192,82	8056,27	7870,10	8283,25	8539,81	8613,47	8712,58	8936,26
Producción de cebada en regadío										
Agenda 2000	1014,21	983,79	997,27	969,97	969,23	984,63	986,73	984,28	992,60	1003,30
Desacoplamiento parcial	1014,21	983,79	997,27	969,97	969,23	737,59	742,02	742,90	751,80	762,50
Desacoplamiento total	1014,21	983,79	997,27	969,97	674,86	688,18	693,08	694,62	703,63	714,34
Producción de cebada en secano										
Agenda 2000	7515,32	6859,36	7195,55	7086,30	7245,48	7647,04	7899,40	7970,97	8060,65	8273,97
Desacoplamiento parcial	7515,32	6859,36	7195,55	7086,30	7245,48	7603,73	7855,51	7927,53	8017,56	8230,60
Desacoplamiento total	7515,32	6859,36	7195,55	7086,30	7195,24	7595,07	7846,73	7918,85	8008,95	8221,92
Producción total de maíz										
Agenda 2000	3723,82	3618,73	3697,90	3715,13	3723,83	3679,06	3659,01	3648,71	3612,22	3585,58
Desacoplamiento parcial	3723,82	3618,73	3697,90	3715,13	3723,83	2773,67	2765,41	2763,91	2742,03	2727,27
Desacoplamiento total	3723,82	3618,73	3697,90	3715,13	2618,48	2592,59	2586,69	2586,95	2568,00	2555,61
Producción de maíz en regadío										
Agenda 2000	3585,37	3493,09	3584,91	3615,25	3637,41	3606,95	3601,88	3607,00	3586,33	3575,95
Desacoplamiento parcial	3585,37	3493,09	3584,91	3615,25	3637,41	2701,97	2708,60	2722,44	2716,28	2717,69

Desacoplamiento total	3585,37	3493,09	3584,91	3615,25	2532,66	2520,98	2529,95	2545,52	2542,27	2546,04
Producción de maíz en seco										
Agenda 2000	138,45	125,63	112,99	99,88	86,42	72,11	57,13	41,70	25,89	9,63
Desacoplamiento parcial	138,45	125,63	112,99	99,88	86,42	71,70	56,81	41,48	25,75	9,58
Desacoplamiento total	138,45	125,63	112,99	99,88	85,82	71,62	56,75	41,43	25,72	9,57
Producción de girasol										
Agenda 2000	934,66	919,02	902,55	888,08	872,96	854,68	834,76	815,75	797,80	779,41
Desacoplamiento parcial	934,66	919,02	902,55	888,08	872,96	663,16	648,14	633,88	620,51	606,86
Desacoplamiento total	934,66	919,02	902,55	888,08	637,67	624,86	610,82	597,51	585,06	572,35

Estos resultados ponen de manifiesto que el desacoplamiento parcial de las ayudas va a acentuar la tendencia decreciente existente en la producción de los diferentes cereales (salvo cebada) y del girasol. Los productos que se verán más afectados por esta nueva orientación de la PAC van a ser el maíz y el girasol.

Finalmente, si se compara la evolución prevista de la superficie cultivada y de la producción de cereales y girasol para el desacoplamiento parcial y total de las ayudas no se observan grandes cambios. En el caso del desacoplamiento total la tendencia decreciente prevista se ve acentuada de manera que se espera una mayor disminución mientras que la tendencia creciente, observada sólo en el caso de la cebada se ralentiza ligeramente.

3.2.2. Sector ganadero y producción de carnes

El desacoplamiento de las ayudas sólo conduce a cambios en la evolución futura respecto a la Agenda 2000 en el caso del ovino ya que la prima a la vaca nodriza permanecerá totalmente acoplada a la producción. En el cuadro 3 se puede observar que el número de cabezas de ganado vacuno se espera que disminuya un 14%. A pesar de esta disminución, la producción de carne de vacuno se espera que aumente un 13%.

Finalmente, la evolución prevista bajo la Agenda 2000 del número de cabezas de ganado ovino y caprino es creciente, esperándose un incremento en el número de animales del 13%. Sin embargo, en el cuadro 3 se observa que la tendencia de crecimiento continúa con el desacoplamiento parcial de las ayudas pero a una tasa inferior (7%). La evolución esperada de la producción de carne de ovino difiere entre el escenario de la Agenda 2000 y el de Desacoplamiento Parcial de las ayudas. Mientras que la predicción bajo la Agenda 2000 indica que la producción de esta carne aumentaría un

6%, la predicción bajo el desacoplamiento parcial estima que la producción disminuirá ligeramente (menos del 1%).

Cuadro 3. Evolución del número de animales y de la producción de carne de vacuno y ovino: predicción base y predicción de simulación (miles de cabezas y miles de toneladas)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Número de cabezas										
Vacuno										
Agenda 2000	6628,35	6689,01	6715,15	6694,69	6630,75	6525,04	6378,52	6191,75	5965,07	5698,71
Desacoplamiento parcial	6628,35	6689,01	6715,15	6694,69	6630,75	6525,04	6378,52	6191,75	5965,07	5698,71
Desacoplamiento total	6628,35	6689,01	6715,15	6694,69	6430,39	6015,15	5598,70	5165,13	4705,99	4216,77
Ovino (ovejas)										
Agenda 2000	20366,20	20735,59	21139,69	21420,82	21702,10	21980,92	22249,42	22510,08	22761,10	22996,65
Desacoplamiento parcial	20366,20	20735,59	21139,69	21420,82	21702,10	21451,79	21408,04	21487,06	21639,12	21834,71
Desacoplamiento total	20366,20	20735,59	21139,69	21420,82	20746,76	20459,88	20402,77	20482,03	20642,24	20850,53
Porcino										
Agenda 2000	22443,48	23116,24	23770,69	24407,95	25028,72	25633,03	26220,82	26792,33	27347,82	27887,41
Desacoplamiento parcial	22443,48	23116,24	23770,69	24407,95	25028,72	25633,03	26220,82	26792,33	27347,82	27887,41
Desacoplamiento total	22443,48	23116,24	23770,69	24407,95	25028,72	25633,03	26220,82	26792,33	27347,82	27887,41
Producción de carne										
Vacuno										
Agenda 2000	648,85	660,04	672,26	683,42	693,90	704,70	714,55	722,65	728,91	733,83
Desacoplamiento parcial	648,85	660,04	672,26	683,42	693,90	704,70	714,55	722,65	728,91	733,83
Desacoplamiento total	648,85	660,04	672,26	683,42	693,32	690,13	692,20	696,61	701,37	705,93

Cordero										
Agenda 2000	229,65	227,97	230,69	233,41	235,13	236,82	238,45	239,96	241,38	242,66
Desacoplamiento parcial	229,65	227,97	230,69	233,41	235,13	235,79	232,73	231,51	231,37	231,87
Desacoplamiento total	229,65	227,97	230,69	233,41	233,26	226,44	223,10	221,83	221,75	222,38
Cerdo										
Agenda 2000	3002,14	3094,77	3188,98	3304,17	3433,10	3561,76	3688,97	3822,96	3963,05	4107,52
Desacoplamiento parcial	3002,14	3094,77	3188,98	3304,17	3433,10	3561,76	3688,97	3822,96	3963,05	4107,52
Desacoplamiento total	3002,14	3094,77	3188,98	3304,17	3433,10	3561,76	3688,97	3822,96	3963,05	4107,52
Pollo										
Agenda 2000	1067,70	1070,62	1091,63	1108,81	1125,57	1140,73	1154,96	1171,00	1186,22	1201,22
Desacoplamiento parcial	1067,70	1070,62	1091,63	1108,81	1125,57	1140,73	1154,96	1171,00	1186,22	1201,22
Desacoplamiento total	1067,70	1070,62	1091,63	1108,81	1125,57	1140,73	1154,96	1171,00	1186,22	1201,22

Por último, si se compara la evolución prevista en el caso de un desacoplamiento parcial con el desacoplamiento total se observan importantes diferencias. La principal diferencia viene del hecho de que en el escenario de desacoplamiento parcial, la prima a la vaca nodriza continúa totalmente acoplada, mientras que en el escenario del desacoplamiento total se supone totalmente desacoplada. Así, el cuadro 3 indica que en el caso de haberse acordado un desacoplamiento total de la prima a la vaca nodriza, el número de cabezas de ganado vacuno hubiera disminuido un 36% frente al 14% previsto para un acoplamiento total. De la misma manera, se observa que el incremento en la producción de carne de vacuno previsto del 13% se ve ralentizado (9%) en el supuesto de desacoplamiento total. Para ovino y caprino también se observan diferencias entre ambos escenarios de simulación. El incremento esperado en el número de animales es inferior para un desacoplamiento total (2%) que para el desacoplamiento parcial (7%). El desacoplamiento total conduciría a una disminución en la producción de carne de ovino del 3% mientras que ésta se mantendrá más o menos constante con el desacoplamiento parcial a aplicar.

4. CONCLUSIONES

El objetivo del artículo es ofrecer simulaciones del impacto en la agricultura española de la introducción del desacoplamiento de las ayudas (Pago Único) a través del modelo SEPA (Modelo Econométrico de Simulación de Políticas) con el fin de ofrecer a los agentes decidores una información útil a la hora de discutir las políticas y posibles reformas de la PAC.

En primer lugar se describen los principales resultados de los cambios producidos en la agricultura española al introducirse un desacoplamiento parcial de las ayudas en comparación con la evolución esperada si hubiese continuado vigente la Agenda 2000. En segundo, se comparan los cambios esperados con el desacoplamiento parcial y total de las ayudas.

Los principales resultados indican que sólo existen cambios considerables entre el escenario base y los escenarios de simulación para aquellos productos agrarios y ganaderos incluidos en el pago único, cereales, oleaginosas, vacuno y ovino y caprino. Además, sólo se esperan cambios en la superficie cultivada y en la producción de estos productos. Es decir, este nuevo instrumento de política afecta principalmente a la oferta agrícola ya que sólo se han detectado pequeños cambios en las exportaciones e importaciones y los cambios en la demanda doméstica son casi inexistentes.

La evolución prevista de la oferta de los productos afectados por la reforma bajo la Agenda 2000 y con el desacoplamiento parcial de las ayudas va a ser la misma en la mayoría de los casos. En concreto, se espera una tendencia decreciente en la superficie cultivada, el tamaño de la cabaña y en la producción de los cultivos anuales y creciente en la producción de carnes. Sin embargo, el desacoplamiento parcial va a acentuar la tendencia decreciente actual y a ralentizar la tendencia creciente existente en algunos productos (superficie cultivada de cebada, número de cabezas de ganado ovino y caprino y producción de carnes).

En cuanto a los efectos concretos esperados para los diferentes productos se puede concluir lo siguiente:

- El impacto de la Agenda 2000 y del Desacoplamiento Parcial es más acentuado en los cereales de regadío que en los de secano.
- La disminución esperada en la superficie cultivada de cereales de regadío bajo el Desacoplamiento Parcial es relativamente mayor, un 31,6%, frente a un 10% estimado bajo la Agenda 2000.
- La superficie cultivada de oleaginosas disminuirá un 34% bajo el supuesto del Desacoplamiento Parcial frente a una disminución del 15% bajo la Agenda 2000.
- La puesta en marcha del Desacoplamiento Parcial conducirá a una disminución en la producción de trigo del 4% lo que la situará un 3% por debajo de la esperada bajo la Agenda 2000.

- La producción de trigo en secano disminuirá ligeramente (menos del 1%) mientras que la de regadío será mayor (25%). Además, la disminución en la producción esperada bajo la Agenda 2000 era muy pequeña y casi la misma para los dos tipos de cultivos de trigo.
- La producción de cebada se espera que aumente en ambos escenarios pero el crecimiento es menor en el caso del desacoplamiento parcial.
- La producción esperada de cebada en secano aumentará alrededor de un 10% bajo ambos escenarios, y la producción de cebada en regadío disminuirá un 25% con el desacoplamiento parcial de las ayudas mientras que se hubiese mantenido constante bajo la Agenda 2000.
- La producción de maíz disminuiría en torno a un 7% mientras que la puesta en marcha del Desacoplamiento Parcial conducirá a una disminución mayor.
- La producción de maíz en secano y en regadío se espera que disminuya sobre todo la producción de maíz en secano que va a desaparecer prácticamente. En un futuro se prevé que el maíz se cultive sólo en regadío.
- El número de cabezas de ganado vacuno se espera que disminuya en la misma cuantía en ambos escenarios (14%) ya que la prima a la vaca nodriza continúa totalmente acoplada a la producción.
- A pesar de esta disminución, la producción de carne de vacuno se espera que aumente un 13%.
- La tendencia de crecimiento del número de cabezas de ganado ovino y caprino continúa, pero a una tasa inferior.
- La evolución esperada de la producción de carne de ovino difiere en la Agenda 2000 y el Desacoplamiento Parcial. Mientras que la predicción bajo la Agenda 2000 muestra un aumento en la producción de esta carne de un 6%, la predicción para el Desacoplamiento Parcial estima una ligera disminución (menos del 1%).

Finalmente, las principales conclusiones al comparar la evolución prevista para el Desacoplamiento Parcial y Total de las ayudas muestra sólo diferencias importantes en el caso del número de cabezas de ganado vacuno. Así, en el caso de haberse acordado un desacoplamiento total de la prima a la vaca nodriza, el número de cabezas de ganado vacuno hubiera disminuido un 36% frente al 14% previsto para un acoplamiento total. Por otra parte, mencionar que en el caso del desacoplamiento total, la tendencia decreciente prevista para algunos productos (trigo, maíz y girasol) se ve acentuada de manera que hubiera sido mayor mientras que la tendencia creciente (cebada y ovino y caprino) se ralentiza.

En este trabajo se han presentado los resultados de la primera versión del Modelo Español SEPA que por supuesto presenta todavía algunas limitaciones propias de cualquier ejercicio cuantitativo de abstracción de la realidad. Además, los resultados están condicionados por los supuestos del modelo. Por lo tanto, los resultados de simulación ofrecidos deben ser interpretados como una indicación de lo que puede ocurrir en el

futuro. Para ir subsanando algunas de las limitaciones se continúa trabajando en la elaboración del modelo en varios aspectos. En primer lugar, en mejorar la especificación de las ecuaciones de comportamiento del modelo y de las interconexiones entre los sectores. Simultáneamente se está trabajando en la extensión del modelo SEPA a otros productos agrarios de gran importancia para la agricultura española como las frutas, aceite de oliva, hortalizas, etc. así como en la especificación más detallada del desacoplamiento en cada sector. De esta manera no tratamos sólo de incluir los sectores que más importancia tienen para el VAB agrario sino también conocer mejor la sensibilidad de cada sector al nuevo marco de política agraria.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBIAC, J. Y GARCIA, P. (1991) Modelización econométrica del sector porcino español, Investigación Agraria. Economía, 6(2), pp. 175-196.
- ALBISU, L.M., BLANDFORD, D. (1983) An area response model for perennial plants and its application to Spanish oranges and mandarins., European Review of Agricultural Economics, 10, pp. 175-184.
- ASTORQUIZA, I., ALBISU, L.M. (1994) Análisis econométrico de las superficies y rendimientos del trigo, cebada y maíz cultivados en España, INIA. Monografía n. 86.
- BERBEL, J. (1987) Análisis de la oferta y demanda del pimiento en España, Investigación Agraria. Economía, 2(1), pp. 73-84.
- BURTON, M. (1992) An Agricultural policy model for the UK. (Averbury, Aldershot)
- CONFORTI P. (2001) The Common Agricultural Policy in Main Partial Equilibrium Models. Documento de trabajo del INEA (Roma, Istituto Nazionale di Economia Agraria).
- CONFORTI, P., LONDERO, P. (2001) AGLINK: the OCDE partial equilibrium model, Documento de trabajo del INEA (Roma, Istituto Nazionale di Economia Agraria).
- COUNCIL OF EUROPEAN UNION (2003) CAP reform- Presidency Compromise. Bruselas.
- DE MURO P, SALVATICI L., (2001) The Common Agricultural Policy in Multisectoral Models, Documento de trabajo del INEA (Roma, Istituto Nazionale di Economia Agraria).
- FERNANDEZ SALIDO, J. (1997) Análisis econométrico de la oferta de Girasol en España, Investigación Agraria. Economía, 12 (1, 2, 3), pp. 215-230.
- GARCIA, J.M., RIVERA, L.M. (1995) Un modelo de diagnóstico económico y la simulación de las políticas agrarias (DESPA), Revista Española de Economía Agraria, 173, pp. 113-144.
- GOHIN, A., (1998) Modelisation du complexe agro-alimentaire francais dans un cadre d'équilibre general, Tesis Doctoral (Universidad de Paris).
- GOHIN, A., GUYOMARD, H., HERRARD, N., LE ROUX, Y., TROCHET, T. (1998) Modelling agricultural policy instruments in a single-country, multisector general equilibrium framework: application to France. in: Brockmeier M., Francois J.F., Hertel T.W., Schmitz P.M., (eds) Economic Transition and the Greening of Policies: Modelling New Challenges for Agriculture and Agribusiness in Europe, (Kiel ,Wissenschaftsverlag Vauk), pp. 329-348.
- IBÁÑEZ, J., PÉREZ HUGALDE, C. (1993) Un modelo econométrico multiecuacional de asignación de superficies a cultivos. Aplicación a los subsectores cerealistas de Navarra y de toda España, Investigación Agraria. Economía, 9(1), pp. 127-137.
- IBÁÑEZ, J., PÉREZ HUGALDE, C. (1995) Modelización econométrica del sector agrario: una aplicación de ámbito nacional y regional (Navarra), Revista Española de Economía Agraria, 173, pp. 145-180.

- IBÁÑEZ, J., PÉREZ HUGALDE, C. (1996). Efectos de una reducción del precio de los cereales sobre el subsector cárnico en España, *Investigación Agraria. Economía*, 12(1,2 y 3), pp. 203-214.127-137.
- IBÁÑEZ, J., PÉREZ HUGALDE, C. (1999) Impactos de la reforma de la PAC de 1992 sobre el subsector agrícola español, *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 185, pp. 9-30.
- IBÁÑEZ J. (2002) Simulación de los efectos de la revisión intermedia de la PAC con el modelo MESTA-2000. Documento de Trabajo del Departamento de Estadística y Métodos de Gestión en Agricultura. ETSI Agrónomos. (Madrid, Universidad Politécnica de Madrid)
- JENSEN, J.D. (1996) An applied econometric model for Danish Agriculture (ESMERALDA), Danish Institute of Agricultural and Fisheries Economics, report no. 90.
- JENSEN, J.D., ANDERSEN, M., KRISTENSEN, K. (2001) A Regional Econometric Sector Model for Danish Agriculture, Danish Institute of Agricultural and Fisheries Economics, report no 129.
- JÚDEZ, L., MIGUEL, J.L., MIGUEL, J.M. (2002) Primeros resultados de la simulación de la propuesta de revisión intermedia de la PAC a partir del modelo PROMAPA, Documento de Trabajo del Departamento de Estadística y Métodos de Gestión en Agricultura. ETSI Agrónomos (Madrid, Universidad Politécnica de Madrid).
- KOMEN, M.H.C., PEERLINGS, J.H.M. (1996) WAGEN: an applied general equilibrium model for agricultural and environmental policy analysis, Documento de Trabajo (Wageningen Agricultural University), nº 04-96.
- LEHTONEN, H. (2001) Principles, Structure and Application of Dynamic Regional Sector Model of Finnish Agriculture, Tesis Doctoral (Helsinki University of technology).
- MILI, S. (1990) Análisis económico del mercado español de aceite de oliva, Tesis Master of Science (Zaragoza, Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza).
- TONGEREN, VAN F., MEIJL, VAN H. (1999) Review of applied models of international trade in agriculture and related resource and environment modelling (The Hague, Agricultural Economics Research Institute (LEI)) Report 5.99.11.

ANEJO I

Cuadro A1. Precios de referencia internacional

Producto de Mercado	Mercado de referencia	Producto de Mercado	Mercado de referencia
Trigo	Francia	Aceite de Soja	Puerto de Róterdam
Cebada	Francia	Remolacha Azucarera	Puerto del Caribe (US)
Maíz	Francia	Patatas	Holanda
Girasol	Puerto de Róterdam (US/ CAN)	Ganado Bovino	Alemania
Soja	Puerto de Róterdam (US)	Ganado Porcino	Alemania
Tortas de Girasol	Puerto de Róterdam (Argentina)	Ganado Ovino	Irlanda
Tortas de Soja	Puerto de Róterdam (Argentina)	Pollo	Holanda
Aceite de Girasol	Puerto de Róterdam		

Cuadro A2. Variables de cierre por productos

Producto de Mercado	Variable de Cierre	Producto de Mercado	Variable de Cierre
Trigo	Cambios de stock	Patatas	Cambios de stock
Cebada	Cambios de stock	Azúcar (refinada)	Cambios de stock
Maíz	Cambios de stock	Ganado Bovino	Stock final
Girasol	Cambios de stock	Carne de Ganado	Stock final
Soja	Otros usos	Ganado Porcino	Stock final
Tortas de Girasol	Cambios de stock	Carne de Cerdo	Stock final
Tortas de Soja	Cambios de stock	Ganado Ovino	Stock final
Aceite de Girasol	Cambios de stock	Carne de Oveja	Importaciones
Aceite de Soja	Cambios de stock	Pollo	Importaciones
Remolacha Azucarera	Cambios de stock		

ANEJO II

Cuadro A3. Evolución de las predicciones de simulación del escenario de desacoplamiento parcial y porcentaje de cambio sobre el escenario base para trigo, cebada y maíz

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Trigo									
Miles de hectáreas									
Superficie cultivada									
Escenario de simulación	2022,85	2027,46	2006,25	1996,29	1923,07	1899,62	1877,59	1855,31	1834,47
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-02,79%	-02,81%	-02,81%	-02,80%	-02,79%
Superficie cultivada en regadío									
Escenario de simulación	197,70	181,16	182,20	177,84	134,49	136,93	137,77	138,30	138,50
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-25,09%	-24,80%	-24,52%	-24,26%	-24,00%
Superficie cultivada en secano									
Escenario de simulación	1825,15	1846,30	1824,06	1818,45	1788,59	1762,69	1739,83	1717,01	1695,96
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,57%	-00,56%	-00,54%	-00,53%	-00,52%
Producción en regadío									
Miles de toneladas									
Escenario de simulación	747,16	688,57	693,00	681,13	519,82	533,45	540,88	546,94	552,29
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-25,09%	-24,80%	-24,52%	-24,26%	-24,00%
Producción en secano									
Escenario de simulación	4384,74	4483,02	4452,08	4491,12	4480,19	4471,58	4468,68	4462,54	4464,45
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,57%	-00,56%	-00,54%	-00,53%	-00,52%
Producción									
Escenario de simulación	5131,91	5171,59	5145,08	5172,25	5000,01	5005,03	5009,57	5009,49	5016,74
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-03,84%	-03,86%	-03,84%	-03,82%	-03,80%
Cebada									
Miles de hectáreas									
Superficie cultivada									
Escenario de simulación	3425,73	3399,59	3404,38	3406,84	3354,63	3381,90	3406,52	3432,00	3457,13
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-02,18%	-02,12%	-02,07%	-02,03%	-02,00%
Superficie cultivada en regadío									
Escenario de simulación	239,18	236,48	230,16	227,04	169,02	167,66	166,85	167,69	168,03
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-25,09%	-24,80%	-24,52%	-24,26%	-24,00%
Superficie cultivada en secano									
Escenario de simulación	3186,55	3163,11	3174,22	3179,80	3185,61	3214,24	3239,67	3264,31	3289,10
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,57%	-00,56%	-00,54%	-00,53%	-00,52%
Producción en regadío									
Escenario de simulación	983,79	997,27	969,97	969,23	737,59	742,02	742,90	751,80	762,50
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-25,09%	-24,80%	-24,52%	-24,26%	-24,00%
Producción en secano									
Escenario de simulación	6859,36	7195,55	7086,30	7245,48	7603,73	7855,51	7927,53	8017,56	8230,60
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,57%	-00,56%	-00,54%	-00,53%	-00,52%
Producción									
Escenario de simulación	7843,15	8192,82	8056,27	8214,71	8341,32	8597,53	8670,43	8769,36	8993,10
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-03,36%	-03,25%	-03,18%	-03,14%	-03,06%
Exportaciones									
Escenario de simulación	442,20	480,51	465,55	482,91	496,78	524,86	532,84	543,68	568,19
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-06,02%	-05,68%	-05,53%	-05,41%	-05,20%
Maíz									
Miles de hectáreas									
Superficie cultivada									
Escenario de simulación	381,95	380,59	373,26	365,28	269,01	261,13	254,00	245,20	237,17
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-23,68%	-23,67%	-23,70%	-23,74%	-23,81%
Superficie cultivada en regadío									
Escenario de simulación	344,60	347,45	344,35	340,60	248,79	245,31	242,59	238,20	234,60
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-25,09%	-24,80%	-24,52%	-24,26%	-24,00%
Superficie cultivada en secano									
Escenario de simulación	37,35	33,14	28,90	24,68	20,22	15,82	11,41	6,99	2,57
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,57%	-00,56%	-00,54%	-00,53%	-00,52%
Producción en regadío									
Escenario de simulación	3493,09	3584,91	3615,25	3637,41	2701,97	2708,60	2722,44	2716,28	2717,69
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-25,09%	-24,80%	-24,52%	-24,26%	-24,00%
Producción en secano									
Escenario de simulación	125,63	112,99	99,88	86,42	71,70	56,81	41,48	25,75	9,58
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,57%	-00,56%	-00,54%	-00,53%	-00,52%
Producción									
Escenario de simulación	3618,73	3697,90	3715,13	3723,83	2773,67	2765,41	2763,91	2742,03	2727,27
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-24,61%	-24,42%	-24,25%	-24,09%	-23,94%

Cuadro A4. Evolución de las predicciones de simulación del escenario de desacoplamiento parcial y porcentaje de cambio sobre el escenario base para girasol y tortas de soja

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Girasol									
Superficie cultivada									
Miles de hectáreas									
Escenario de simulación	922,00	910,23	897,12	882,81	673,15	661,94	651,27	641,17	631,65
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-22,41%	-22,36%	-22,29%	-22,22%	-22,14%
Producción									
Miles de toneladas									
Escenario de simulación	919,02	902,55	888,08	872,96	663,16	648,14	633,88	620,51	606,86
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-22,41%	-22,36%	-22,29%	-22,22%	-22,14%
Importaciones									
Escenario de simulación	779,25	835,94	891,63	947,64	1101,18	1157,14	1212,72	1267,86	1323,13
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+09,54%	+08,79%	+08,12%	+07,53%	+06,99%
Tortas de soja									
Importaciones									
Miles de toneladas									
Escenario de simulación	377,76	379,69	381,62	382,84	383,31	381,14	380,27	380,17	380,53
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,19%	-01,06%	-01,55%	-01,83%	-01,97%

Cuadro A5. Evolución de las predicciones de simulación del escenario de desacoplamiento parcial y porcentaje de cambio sobre el escenario base para cordero

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Cordero									
Número de animales									
Miles de cabezas									
Escenario de simulación	30286,10	31372,07	32491,77	33634,49	34792,64	35936,98	37081,31	38234,23	39400,52
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,02%	-00,15%	-00,32%	-00,52%	-00,72%
Número de ovejas									
Escenario de simulación	20735,59	21139,69	21420,82	21702,10	21451,79	21408,04	21487,06	21639,12	21834,71
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-02,41%	-03,78%	-04,54%	-04,93%	-05,05%
Producción									
Escenario de simulación	19895,35	20261,66	20631,05	20904,72	21075,02	20871,59	20852,90	20944,03	21100,51
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,49%	-02,68%	-03,94%	-04,62%	-04,95%
Carne de cordero									
Miles de toneladas									
Escenario de simulación	227,97	230,69	233,41	235,13	235,79	232,73	231,51	231,37	231,87
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,43%	-02,40%	-03,52%	-04,14%	-04,45%
Importaciones									
Escenario de simulación	43,59	43,60	43,45	44,92	46,75	51,84	55,06	57,51	59,80
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+02,25%	+12,41%	+18,14%	+21,05%	+22,01%

Cuadro A6. Evolución de las predicciones de simulación del escenario de des-acoplamiento total y porcentaje de cambio sobre el escenario base para trigo y cebada

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Trigo									
Superficie cultivada									
Miles de hectáreas									
Escenario de simulación	2022,85	2027,46	2006,25	1929,67	1912,03	1888,61	1866,73	1844,60	1823,93
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-03,34%	-03,35%	-03,38%	-03,37%	-03,36%	-03,35%
Superficie cultivada en regadío									
Escenario de simulación	197,70	181,16	182,20	123,83	125,48	127,90	128,81	129,44	129,76
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-30,37%	-30,11%	-29,76%	-29,43%	-29,11%	-28,80%
Superficie cultivada en secano									
Escenario de simulación	1825,15	1846,30	1824,06	1805,84	1786,55	1760,72	1737,92	1715,16	1694,18
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,69%	-00,68%	-00,67%	-00,65%	-00,64%	-00,63%
Producción en regadío									
Miles de toneladas									
Escenario de simulación	747,16	688,57	693,00	474,26	485,00	498,27	505,73	511,90	517,40
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-30,37%	-30,11%	-29,76%	-29,43%	-29,11%	-28,80%
Producción en secano									
Escenario de simulación	4384,74	4483,02	4452,08	4459,99	4475,09	4466,59	4463,79	4457,75	4459,75
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,69%	-00,68%	-00,67%	-00,65%	-00,64%	-00,63%
Producción									
Escenario de simulación	5131,91	5171,59	5145,08	4934,24	4960,08	4964,85	4969,52	4969,65	4977,15
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-04,60%	-04,61%	-04,63%	-04,61%	-04,59%	-04,56%
Exportaciones									
Escenario de simulación	1342,52	1386,99	1431,18	1475,28	1520,08	1591,57	1635,90	1680,00	1721,97
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+00,47%	+02,30%	+02,24%	+02,17%	+02,09%
Demanda interna									
Escenario de simulación	8494,83	8738,47	8917,59	9068,10	9071,19	9238,32	9411,23	9585,71	9762,27
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,47%	-02,31%	-02,28%	-02,22%	-02,16%	-02,09%
Demanda para alimentación animal									
Escenario de simulación	3905,03	4125,71	4281,77	4409,11	4388,90	4532,62	4681,99	4832,83	4985,63
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,96%	-04,66%	-04,54%	-04,37%	-04,20%	-04,01%
Cebada									
Superficie cultivada									
Miles de hectáreas									
Escenario de simulación	3425,73	3399,59	3404,38	3315,84	3339,67	3367,25	3392,13	3417,75	3443,05
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-02,67%	-02,62%	-02,54%	-02,48%	-02,44%	-02,39%
Superficie cultivada en regadío									
Escenario de simulación	239,18	236,48	230,16	158,08	157,70	156,60	156,01	156,95	157,42
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-30,37%	-30,11%	-29,76%	-29,43%	-29,11%	-28,80%
Superficie cultivada en secano									
Escenario de simulación	3186,55	3163,11	3174,22	3157,76	3181,98	3210,65	3236,12	3260,80	3285,64
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,69%	-00,68%	-00,67%	-00,65%	-00,64%	-00,63%
Producción en regadío									
Escenario de simulación	983,79	997,27	969,97	674,86	688,18	693,08	694,62	703,63	714,34
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-30,37%	-30,11%	-29,76%	-29,43%	-29,11%	-28,80%
Producción en secano									
Escenario de simulación	6859,36	7195,55	7086,30	7195,24	7595,07	7846,73	7918,85	8008,95	8221,92
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,69%	-00,68%	-00,67%	-00,65%	-00,64%	-00,63%
Producción									
Miles de toneladas									
Escenario de simulación	7843,15	8192,82	8056,27	7870,10	8283,25	8539,81	8613,47	8712,58	8936,26
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-04,20%	-04,04%	-03,90%	-03,82%	-03,76%	-03,68%
Exportaciones									
Escenario de simulación	442,20	480,51	465,55	445,16	490,42	518,53	526,60	537,46	561,97
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-07,82%	-07,22%	-06,82%	-06,64%	-06,49%	-06,23%

Cuadro A7. Evolución de las predicciones de simulación del escenario de des-acoplamiento total para maíz, girasol y tortas de girasol

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Maíz									
Superficie cultivada									
Miles de hectáreas									
Escenario de simulación	381,95	380,59	373,26	261,66	252,32	244,93	238,22	229,93	222,35
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-28,37%	-28,41%	-28,41%	-28,44%	-28,49%	-28,57%
Superficie cultivada en regadío									
Escenario de simulación	344,60	347,45	344,35	237,15	232,12	229,13	226,83	222,94	219,79
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-30,37%	-30,11%	-29,76%	-29,43%	-29,11%	-28,80%
Superficie cultivada en secano									
Escenario de simulación	37,35	33,14	28,90	24,51	20,20	15,80	11,39	6,99	2,57
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,69%	-00,68%	-00,67%	-00,65%	-00,64%	-00,63%
Producción en regadío									
Escenario de simulación	3493,09	3584,91	3615,25	2532,66	2520,98	2529,95	2545,52	2542,27	2546,04
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-30,37%	-30,11%	-29,76%	-29,43%	-29,11%	-28,80%
Producción en secano									
Escenario de simulación	125,63	112,99	99,88	85,82	71,62	56,75	41,43	25,72	9,57
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,69%	-00,68%	-00,67%	-00,65%	-00,64%	-00,63%
Producción									
Miles de toneladas									
Escenario de simulación	3618,73	3697,90	3715,13	2618,48	2592,59	2586,69	2586,95	2568,00	2555,61
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-29,68%	-29,53%	-29,31%	-29,10%	-28,91%	-28,73%
Girasol									
Superficie cultivada									
Miles de hectáreas									
Escenario de simulación	922,00	910,23	897,12	644,86	634,27	623,82	613,90	604,53	595,73
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-26,95%	-26,89%	-26,83%	-26,75%	-26,67%	-26,57%
Producción									
Miles de toneladas									
Escenario de simulación	919,02	902,55	888,08	637,67	624,86	610,82	597,51	585,06	572,35
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-26,95%	-26,89%	-26,83%	-26,75%	-26,67%	-26,57%
Importaciones									
Escenario de simulación	779,25	835,94	891,63	1065,51	1120,37	1175,84	1230,94	1285,62	1340,42
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+12,44%	+11,45%	+10,55%	+09,75%	+09,04%	+08,39%
Tortas de soja									
Importaciones									
Escenario de simulación	377,76	379,69	381,62	381,51	376,67	374,30	373,39	373,34	373,79
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,35%	-01,92%	-02,83%	-03,34%	-03,60%	-03,71%
Demanda interna									
Escenario de simulación	5561,15	5675,65	5793,01	5867,17	5797,89	5911,85	6026,62	6141,72	6253,51
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,78%	-03,80%	-03,66%	-03,52%	-03,39%	-03,27%

Cuadro A8. Evolución de las predicciones de simulación del escenario de des-acoplamiento total para vacuno y cordero

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Vacuno									
Número de animales									
Miles de cabezas									
Escenario de simulación	6689,01	6715,15	6694,69	6430,39	6015,15	5598,70	5165,13	4705,99	4216,77
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-03,02%	-07,81%	-12,23%	-16,58%	-21,11%	-26,00%
Número de vacas nodrizas									
Escenario de simulación	1859,07	1878,82	1898,71	1614,21	1640,34	1666,48	1692,63	1718,80	1744,97
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-15,87%	-15,40%	-14,94%	-14,50%	-14,07%	-13,65%
Producción									
Escenario de simulación	2203,51	2234,48	2248,32	2219,63	2063,97	2082,26	2100,56	2118,87	2137,18
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-01,88%	-09,33%	-09,09%	-08,86%	-08,63%	-08,41%
Animales sacrificados									
Escenario de simulación	2645,39	2711,87	2773,37	2829,55	2829,18	2853,02	2892,80	2941,04	2993,79
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,08%	-02,07%	-03,13%	-03,60%	-03,78%	-03,80%
Cordero									
Número de animales									
Miles de cabezas									
Escenario de simulación	30286,10	31372,07	32491,77	33620,01	34705,24	35774,23	36842,41	37919,32	39010,28
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,04%	-00,27%	-00,60%	-00,96%	-01,34%	-01,70%
Número de ovejas									
Escenario de simulación	20735,59	21139,69	21420,82	20746,76	20459,88	20402,77	20482,03	20642,24	20850,53
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-04,40%	-06,92%	-08,30%	-09,01%	-09,31%	-09,33%
Producción									
Escenario de simulación	19895,35	20261,66	20631,05	20718,74	20138,02	19903,51	19874,47	19967,38	20132,68
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,89%	-04,91%	-07,20%	-08,44%	-09,07%	-09,31%
Carne de vacuno									
Producción									
Miles de toneladas									
Escenario de simulación	660,04	672,26	683,42	693,32	690,13	692,20	696,61	701,37	705,93
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,08%	-02,07%	-03,13%	-03,60%	-03,78%	-03,80%
Exportaciones									
Escenario de simulación	156,43	166,40	175,76	184,42	189,75	193,90	197,75	201,46	205,03
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,07%	-01,68%	-03,54%	-05,09%	-06,21%	-06,96%
Carne de cordero									
Producción									
Miles de toneladas									
Escenario de simulación	227,97	230,69	233,41	233,26	226,44	223,10	221,83	221,75	222,38
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	-00,79%	-04,39%	-06,44%	-07,56%	-08,13%	-08,36%
Importaciones									
Escenario de simulación	43,59	43,60	43,45	46,79	56,10	61,47	64,74	67,13	69,30
Cambio sobre escenario base	+00,00%	+00,00%	+00,00%	+04,15%	+22,72%	+33,28%	+38,92%	+41,31%	+41,38%