

ARTÍCULOS

Comparación socioeconómica de las empresas agrarias de producción ecológica y convencional en Aragón, España. Problemas y oportunidades

Estrella Bernal Cuenca

Dpto. Dirección y Organización de Empresas. Universidad de Zaragoza

bercue@unizar.es

Socioeconomic comparison of biological and conventional agriculture businesses in Aragon, Spain. Problems and opportunities

Resumen

El trabajo presenta los problemas y oportunidades de la agricultura ecológica en Aragón, España. Con esta finalidad, se compara la agricultura ecológica con la convencional tanto en los aspectos socioeconómicos como medioambientales. Como base de esta comparativa, se presentan algunos de los principios básicos de la agricultura ecológica y su estructura contable de costes, obtenida a través de un trabajo de campo en Aragón y bases de datos oficiales, así como datos sobre su consumo y distribución; finalmente se sugieren algunas vías de actuación pública que pueden apoyar las oportunidades de la agricultura ecológica.

Palabras claves: Comparación agricultura ecológica y convencional, estructuras costes de la agricultura ecológica, apoyo institucional a la agricultura ecológica, problemas y oportunidades de la agricultura ecológica.

Abstract

This paper presents problems and opportunities of ecological agriculture in Aragón, Spain. With this aim ecological and conventional agricultures are compared as regards their socioeconomic as well as their environmental aspects. As a basis for this comparison, some basic fundaments of ecological agriculture are presented, as well as its accounting cost structure (obtained through field work in Aragón and official databases, as well as data about its consume and distribution; finally, some public action ways are suggested in order to support ecological agriculture opportunities.

Keywords: Ecological and conventional agricultures comparison, Ecological agriculture accounting costs, Ecological agriculture institutional support, Ecological agriculture problems and opportunities.

1. Introducción

El enfoque económico integrador de la agricultura viene siendo cada vez más una exigencia dentro de las tendencias sociales y de mercado que abogan por la sostenibilidad de los procesos humanos dentro de la biosfera. Este enfoque, está plenamente representado por la agricultura ecológica, cuyos procesos productivos están íntimamente relacionados con la restricción de los recursos naturales, y cuyo mercado lo está con la conciencia medioambiental del consumidor. La evolución de esta conciencia se encuentra actualmente estimulada por los cambios cualitativos vertiginosos ante los escándalos alimentarios de las últimas décadas, la evidencia de los problemas medioambientales y las más abundantes y rápidas vías de información con las que cuenta el consumidor. No se debe olvidar tampoco que en interacción con el mercado, se encuentra el marco institucional con las reglas del juego y la normativa existente.

Si la sociedad cada vez está más concienciada con el problema de la sostenibilidad, la agricultura ecológica será un sistema de producción alimentaria que habrá de ser tenido en cuenta cada vez

con más peso, y en el que la agricultura convencional deberá ir transformándose. En este proceso de transformación, es necesaria tanto la información socioeconómica (producción- consumo) y ambiental acerca de la agricultura ecológica, como datos comparativos acerca de los problemas y oportunidades que supone la agricultura ecológica respecto a la convencional para informar tanto a productores como consumidores e instituciones públicas y facilitar una transición más rápida y eficiente.

Con esta finalidad, presentamos algunos de los principios básicos de la agricultura ecológica (ya que es menos conocida que la convencional) y aportamos su estructura contable de costes, obtenida a través de un trabajo de campo en Aragón (España) y bases de datos oficiales, así como datos sobre su consumo y distribución; finalmente comparamos la agricultura ecológica con la convencional tanto en los aspectos socioeconómicos como medioambientales, ya que estos últimos acaban repercutiendo en los primeros, y sugerimos alguna vías de actuación pública que pueden apoyar las oportunidades de la agricultura ecológica.

Tomaremos una región española, Aragón (1), para poder analizar esta información. Esta región de muestra es interesante ya que de las cifras de agricultura ecológica del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino español y el Instituto Aragonés de estadística, se deduce que su agricultura se halla en transición hacia la producción ecológica y su mercado de productos ecológicos en desarrollo.

2. Principios de agricultura ecológica

La definición adoptada por el Ministerio de Agricultura en la creación de la Denominación Genérica de Calidad "Agricultura Ecológica" y reconocida en la Unión Europea, es una "Agricultura alternativa que se propone obtener unos alimentos de máxima calidad nutritiva respetando el medio y conservando la fertilidad del suelo, mediante la utilización óptima de recursos locales sin la aplicación de productos químico-sintéticos".

Sin embargo esta definición no implica que las prácticas ecológicas den lugar a una agricultura sencilla que se limite a prescindir de fertilizantes inorgánicos y pesticidas. La agricultura convencional intenta reemplazar los procesos naturales de producción, mientras que la ecológica busca potenciarlos adaptándose a los ecosistemas naturales en términos de diversidad de especies y niveles tróficos. (Lampkin, 1998).

Podemos resumir los principios generales de la Agricultura Ecológica en los siguientes:

- Producir alimentos de la máxima calidad nutritiva, sanitaria y organoléptica en suficiente cantidad.
- Mantener o incrementar la fertilidad del suelo a largo plazo.

- Utilizar al máximo los recursos renovables de los agrosistemas, optimizando los recursos locales, buscando un elevado nivel de autosuficiencia en las materias primas.
- Conservar los recursos naturales y genéticos, preservando las especies y cultivando variedades autóctonas y, en general, la diversidad biológica tanto agrícola como silvestre.
- Proporcionar al ganado unas condiciones de vida que le permita desarrollar los aspectos básicos de su comportamiento innato.

Evitar al máximo todas las formas de contaminación que puedan derivarse de las prácticas agrarias.

La Agricultura Ecológica armoniza la ciencia y las técnicas actuales con los conocimientos y prácticas agrícolas tradicionales adecuándolas a las necesidades del manejo actual y orientándolas a conseguir el máximo de autosuficiencia a nivel local. Incorpora los conocimientos de los sistemas agrarios tradicionales, que han mostrado la capacidad de adaptación a los condicionantes del ambiente siendo capaces de contrarrestar algunas de sus limitaciones. Adopta además un planteamiento integrador, aprovechando técnicas y prácticas tradicionales y modernas, utilizando, además, racionalmente los recursos a su alcance, pero que debe evolucionar de acuerdo con el progreso del conocimiento del suelo y de las relaciones entre este y los vegetales. De este modo, la agricultura ecológica puede definirse como un modo de obtención de recursos del suelo, en cantidad y calidad necesarias, sin hipotecar la continuidad productiva de éste ni erosionar el patrimonio medioambiental común. (Guibeteau y Labrador, 1991).

El conjunto de técnicas son las utilizadas para obtener una buena producción sin dañar a la fertilidad de la tierra, sustituyendo los abonos químicos de síntesis por los orgánicos, y ayudando a la formación de un verdadero suelo, con vida, en el que tanto los microorganismos que transforman la materia orgánica y los minerales en elementos asimilables para la planta, como el resto de la fauna (insectos, lombrices, pájaros...), hagan posible una nutrición equilibrada y sana para el vegetal.

Al usar los abonos químicos, que son asimilados directamente por la planta, los microorganismos no tienen razón de ser, por ello desaparecen quedando la planta completamente dependiente de estos abonos. Estos abonos sufren procesos de refinado y enriquecimiento, por lo que nunca son completos y suelen presentar carencias de algunos microelementos; debido a este desequilibrio las plantas se vuelven frágiles y requieren tratamientos contra enfermedades y parásitos; la toxicidad de estos tratamientos termina por desequilibrar el ecosistema, matando o dañando insectos y otros animales útiles y contaminando las aguas, además de crear resistencias a las enfermedades y plagas.

La aplicación de técnicas culturales, especies vegetales y ciclos apropiados, es el medio principal de evitar estas plagas y enfermedades, aunque también existen productos naturales que el

agricultor biológico puede usar para la protección de los cultivos.

En general, lo que se persigue, es el aprovechamiento y potenciación de todos los procesos y equilibrios naturales de los agrosistemas, fomentando y estimulando los ciclos geobiológicos. Este modelo se integra dentro de una corriente de pensamiento, basada en la adopción de políticas económicas, sociales y ambientales que fomentan un comportamiento sustentable capaz de satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer las de generaciones futuras.

Existen diferentes corrientes de Agricultura Ecológica:

- La Agricultura Natural: Intenta imitar la naturaleza en su forma espontánea. Se basa en pequeños campos que se abonan cuidadosamente con desechos de hombres, animales y plantas y se cuidan del mismo modo que nuestros jardines, manteniéndolos productivos desde hace miles de años. Se basa en un sistema equilibrado en el que las plantas útiles y las hierbas silvestres se alternan y complementan. Pacientes y precisas observaciones de la naturaleza y conocimientos de las relaciones entre las comunidades de plantas domésticas y de animales son los fundamentos de la agricultura creada por Masanobu Fukuoka. La propuesta de Fukuoka alcanza también a otras parcelas de la vida humana, tales como la alimentación y el desarrollo espiritual, preconizando una vuelta al campo de la humanidad mediante la constitución de pequeñas aldeas de campesinos autosuficientes.
- Permacultura: es un movimiento que nació en Australia de manos de Bill Mollison, basado en la Agricultura Natural. Su filosofía es la de conseguir sistemas agroforestales autosuficientes, estables y productivos, en los que las labores agrícolas se minimizan. Se basa en realizar un diseño adecuado de la finca, basado en zonas concéntricas con diferentes orientaciones: forestales, frutales, cultivos extensivos, ganadería y hortalizas.
- El Método Biodinámico: es un método que está muy extendido por todo el mundo, aunque es en Alemania donde tiene más importancia. Está íntimamente ligado con la Antroposofía, pensamiento filosófico de Rudolph Steiner. Se basa en el compostaje y el abonado orgánico, aunque también está permitida la utilización de minerales de origen natural. La diferencia más importante con los métodos orgánicos es que en sus prácticas se incluyen los efectos de las fuerzas cósmicas. Se utilizan preparados especiales, en los cuales se utilizan pequeñas cantidades de sustancias “activas”, de modo semejante a lo que ocurre en la homeopatía. Los preparados están compuestos de determinadas plantas, minerales y estiércol de vaca, y se producen según conocimientos “científicos-espirituales” y recetas especiales, y no se encuentran en el mercado, sino que son preparados por los propios agricultores o distribuidos por las asociaciones. Las siembras se rigen por un calendario astronómico que tiene en cuenta las enseñanzas de la antropósofa María Thun, la cual ha experimentado durante

décadas con siembras según las distintas fases de la luna y disposición planetaria. Comprobó en numerosas series de experimentos que hay una relación entre el crecimiento de las plantas y el momento de la siembra, de modo que quien siembra justo en el momento de la conjunción apropiada luna-constelación zodiacal, puede contar con una cosecha abundante. La señora Thun subdivide las plantas en cuatro grupos (plantas de hojas, de frutos, de raíces y de flor) y a cada uno de ellos les hace corresponder tres signos del zodiaco favorables. Aunque el método biodinámico puede ser aplicado mecánicamente por cualquier agricultor, hay que tener en cuenta su componente profundamente filosófico.

- Un tipo de técnicas de control de enfermedades, plagas y malas hierbas, que está tomando fuerza, es el control integrado. Pretende combatir los daños, conjugando todas las técnicas agrícolas disponibles de forma “racional”. Este tipo de sistema de control, no es una técnica permitida en Agricultura Ecológica, sino que pretende ser una excusa a la hora de seguir utilizando productos poco selectivos y altamente nocivos para el medio ambiente. Creemos es una distracción por parte de las empresas de fitosanitarios, para hacer creer que este tipo de estrategias de control son respetuosas con el entorno

Las corrientes de agricultura ecológica que se han definido, en realidad son una minoría dentro de las corrientes de este tipo de agricultura. La mayoría de agricultores dedicados a este tipo de producciones, no siguen un patrón común en cuanto a sus técnicas y filosofía de manejo, de tal manera que se pueda adaptar o encajar en ninguna de las corrientes definidas.

La corriente mayoritaria y que por no tener fundador, precursor o definición, no suele ser nombrada o no está definida, es la que la mayoría de productores realiza y suele llevar consigo la combinación de diversas técnicas y manejo de las explotaciones, combinando unas y otras corrientes, de tal modo que se adapten a sus necesidades y a sus posibilidades de manejo, ya que este puede ser el principal limitante de las corrientes anteriormente nombradas. (Zarangón 2001).

3. Análisis de la estructura de costes de la agricultura ecológica en Aragón

Descripción de las explotaciones estudiadas

La descripción aparece resumida en la Tabla 1. Hemos elegido el cereal (trigo), porque supone la superficie más importante en Aragón en cultivo ecológico, eligiendo municipios de Zaragoza y Teruel ya que son los principales productores.

En cuanto a los productos hortofrutícolas se ha elegido Zaragoza porque en ella se centra la actividad elaboradora y transformadora, siendo la manipulación y envasado de hortofrutícolas frescos una tercera parte de toda la actividad. Aunque también es destacable la existencia de

manipuladoras y envasadoras de grano, así como de tres almazaras, otras tres de conservas vegetales y zumos y dos bodegas embotelladoras. La alfalfa la hemos elegido por el gran potencial de complemento con la ganadería, complemento que por otro lado es fundamental para la total eficiencia productiva de una explotación ecológica que debe de cerrar flujos de materiales y de energía.

En cuanto a la representatividad de las explotaciones muestra, se eligieron aquellas que podían suministrar alta calidad en los datos debido a los largos años de experiencia en cultivo ecológico, o por su profunda implicación y convencimiento en la transformación en ecológico a aquellos cuyo tiempo de experiencia es más reducido. Por tanto las explotaciones elegidas son representativas cualitativamente del tipo de empresa agraria de la zona, tanto en número de hectáreas cultivadas, como en años de experiencia en el negocio, así como de la evolución del sector ecológico en Aragón, que comenzó hace unas tres décadas en hortícolas, para desarrollarse más adelante en trigo, y más recientemente en frutal. Hoy día todas las explotaciones continúan con éxito en el sector ecológico, expandiendo su mercado y generando puestos de trabajo. Es relevante el caso de la empresa agraria de Leciñena, de cultivo únicamente de trigo, que expandió el negocio a horno de pan y repostería. En los últimos cuatro años ha duplicado los puestos de trabajo, y ha asentado dos familias jóvenes en el pueblo. Las explotaciones de Fraga y Sariñena están reconsiderando la ampliación de la superficie de cultivo ante el éxito de su método de reparto de cajas de temporada y la exitosa cifra de ventas en los mercados ecológicos que tienen lugar cada sábado en los barrios de la ciudad de Zaragoza. Las explotaciones de Tauste, Bardenas, Alfajarín y Fuentes Calientes, siguen expandiendo tanto su mercado interior como el mercado internacional.

Tabla 1. Descripción de las explotaciones ecológicas estudiadas

Ubicación	Nº Explotaciones	Cultivo	Superficie del cultivo (hectáreas)	Orientación productiva	Unidades de trabajo agrarias	Orientación empresarial	Años de experiencia en cultivo ecológico
Leciñena. (Zaragoza)	1	Trigo Secano	42	CEREAL	1	Explotación familiar agraria	3
Fuentes Calientes (Teruel)	1	Trigo Secano	40	CEREAL	1	Explotación familiar agraria	13
Alfajarín (Zaragoza)	1	Pimiento Tomate	11	HORTÍCOLAS	2	Empresa familiar agraria + distribuidora	25
Bardenas (Zaragoza)	1	Pimiento Tomate	10	HORTÍCOLAS	4	Empresa familiar agraria + distribuidora	20
Tauste (Zaragoza)	1	Melocotón Regadío	2	FRUTAL	2	Explotación familiar agraria	2
Fraga (Huesca)	1	Melocotón Regadío	1	FRUTAL	1	Explotación familiar agraria	2

Ubicación	Nº Explotaciones	Cultivo	Superficie del cultivo (hectáreas)	Orientación productiva	Unidades de trabajo agrarias	Orientación empresarial	Años de experiencia en cultivo ecológico
Sariñena (Huesca)	1	Alfalfa Regadío	10	ALFALFA	1	Explotación familiar agraria	3

FUENTE: Elaboración propia a partir de trabajo de campo

Estructura contable de costes para alfalfa, leñosos y hortalizas

Los datos de costes en los cultivos ecológicos se han realizado mediante cuestionario y sucesivas entrevistas para contrastar los distintos resultados a agricultores de las explotaciones de la muestra. Tenemos con ello medias de costes para cereal y hortalizas en cultivo ecológico de 10 y 20 años. Los datos para frutal y otros como la alfalfa son medias para 3 años, siendo una fase de reconversión, con lo que los costes todavía pueden sufrir transformaciones aunque la tendencia en cultivos ecológicos es a reducir costes con el tiempo debido a la estabilización de la tierra que aumenta su contenido en materia orgánica y su propia capacidad de defensa ante las plagas; todo ello redundando en sensibles disminuciones de costes en maquinaria, fertilizantes y tratamientos.

Los datos suministrados en los cultivos ecológicos para cada explotación estudiada, son la media de los años en que se ha estado cultivando con prácticas ecológicas. Es de resaltar la importancia cualitativa de la información suministrada por las explotaciones de cereal y hortalizas debido al largo tiempo de experiencia, que consolida firmemente los datos de costes suministrados.

Con el cuestionario suministrado, se pretendió obtener la siguiente estructura contable (Tabla 2).

En general se encontraron dificultades para obtener algunos datos de costes indirectos como cargas sociales, intereses y gastos financieros, conservación de edificios y mejoras, intereses de otros capitales propios. En estos casos, se utilizó el dato que se obtuvo de la media de la década 1990-2000 para estos conceptos en los cultivos de agricultura convencional, suministrados por la serie de datos "Análisis de la economía de los sistemas de producción para Aragón" que edita anualmente el Gobierno de Aragón junto con la Subsecretaría de Agricultura Pesca y Alimentación.

Ello tiene su lógica, ya que los cambios realmente importantes respecto a las dos prácticas agrarias son las que se dan en los costes directos, maquinaria y mano de obra, siendo estadísticamente similares el resto de las partidas. Cabe resaltar, no obstante que frente a la tendencia al descenso con los años de los costes en ecológico, la renta de la tierra ha de ostentar un mayor valor en ecológico, ya que refleja la mejora del recurso natural que es la tierra, su capacidad productiva al mejorar su contenido en materia orgánica, y su mayor capacidad natural de defensa ante las plagas.

Tabla 2. Estructuras contables agrícolas

ESTRUCTURA CONTABLE DE COSTES	ESTRUCTURA CONTABLE DE MÁRGENES ECONÓMICOS
1. COSTES DIRECTOS	Nº de explotaciones
Plantas	Superficie del cultivo (ha)
Fertilizantes	Producción (Kg/ha)(1)
Productos Fitosanitarios	Ingresos de productos (2)
Otros Suministros	Subvenciones(3)
TOTAL COSTES DIRECTOS	Indemnizaciones y otros ingresos (4)
2.MAQUINARIA	Producto bruto(5)= (2) + (3)+ (4)
Trabajos contratados	Precio de venta (€/Kg) (6)=(2) / (1)
Carburantes y lubricantes	Precio obtenido (€/Kg) (7)=(5) / (1)
Reparaciones y repuestos	Costes directos (8)
TOTAL MAQUINARIA	Margen bruto estándar (9) =(5) - (8)
3.MANO DE OBRA ASALARIADA	Maquinaria + Mano de obra asalariada (10)
4 COSTES INDIRECTOS PAGADOS	Margen bruto (11) =(9) - (10)
Cargas sociales	Costes indirectos pagados (12)
Seguros de capitales propios	Renta disponible (13) =(11) -(12)
Intereses y gastos financieros	Amortizaciones (14)
Canon de arrendamiento	Margen neto (15) = (13) -(14)
Contribuciones e impuestos	Otros costes indirectos (16)
Conservación de edificios y mejoras	Beneficio (17) =(15) - (16)
Otros gastos generales	
TOTAL COSTES INDIRECTOS PAGADOS	
5.AMORTIZACIONES	
6. OTROS COSTES INDIRECTOS	
Renta de la tierra	
Intereses de otros capitales propios	
Mano de obra familiar	
TOTAL OTROS COSTES INDIRECTOS	
COSTES TOTALES	

FUENTE: MAPYA (1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999,2000)

Las cargas sociales no han sido un dato suministrado por los agricultores encuestados, así que se han calculado aplicando el mismo porcentaje que en convencional suponían sobre el grueso de mano de obra contratada, mano de obra familiar y trabajos contratados en maquinaria.

4. Consumo y distribución de productos ecológicos

Una de las características que sigue definiendo al consumo de productos ecológicos, a pesar de las buenas perspectivas que hacían todas las predicciones sobre su evolución a lo largo de los últimos diez años, sigue siendo la marginalidad que tiene respecto del total de producción agrícola y se sigue hablando de su gran potencialidad. Como consecuencia de estas dos características es necesario conocer el mercado real donde esta producción de productos ecológicos se tiene que desenvolver. Estudios sobre la situación de estos productos ecológicos en España (Gracia, 1998; Gil et al. 2000; González y Cobo, 2000), nos revelan el consumo de estos productos está muy lejos todavía de considerarse como consolidado, y podríamos clasificarla como una agricultura en una fase de introducción dentro del modelo del ciclo de vida de un producto, aunque teniendo en cuenta que no se trata de un producto sino de una técnica productiva que pueden adoptar agricultores, ganaderos y elaboradores y que abarca a numerosas explotaciones atomizadas. Es precisamente esta atomización de las explotaciones la que la convierte en un sector especial que genera importantes problemas para el desarrollo de un plan de marketing que permita consolidar el mercado interno. Dentro de los principales problemas de esta situación podríamos destacar la falta de poder de negociación de los productores frente a los distribuidores y su incapacidad para estimular la demanda global por si sola, al no disponer de los recursos económicos y de marketing necesarios (2).

La consecuencia es que el consumidor en general conoce muy poco estos productos, y los escasos compradores de productos ecológicos sólo encuentran un surtido amplio en establecimientos muy concretos. Doxa (1991) define esta circunstancia en términos de “un círculo vicioso entre la debilidad de la oferta y la debilidad de la demanda”: los productores no pueden aumentar su oferta si no crece la demanda, y a su vez, los consumidores seguirán reacios al consumo de alimentos ecológicos hasta que se habitúen a encontrarlos en los establecimientos comerciales y les sea comunicada su existencia y el valor que aportan.

Según los datos del Comité Andaluz de Agricultura Ecológica, la producción española de productos ecológicos en un 85% se dedica en 2010 a la exportación lo que provoca la falta de abastecimiento dentro del mercado interno, y provocando una situación en la que el consumidor español no tenga oportunidad de comprar productos biológicos al encontrarse solamente en unas pocas tiendas especializadas y con unos precios más altos en comparación con los tradicionales. La explicación de esta situación se debe a que los mercados centroeuropeos disponían de un

mayor poder adquisitivo y eran más perceptivos a estos productos.

La evolución del consumidor español ha ido creciendo de forma significativa y hay que pensar que esta evolución seguirá siendo creciente siempre y cuando se vaya desarrollando la distribución de estos productos de forma progresiva en los mercados. Dentro de este contexto será fundamental la coordinación de los productores y de los distribuidores de forma que mantengan el objetivo común de abastecimiento del mercado interno desarrollando unas estrategias de marketing que se ajusten y se adapten a la realidad de la agricultura ecológica, como son aumentar la producción, disminuir el precio de venta al público, referenciar los productos biológicos en los lineales de las grandes centros comerciales y conseguir notoriedad de marca.

Estos cuatro aspectos anteriores son los que determinaran la evolución de la agricultura ecológica en el medio y largo plazo, para ello es fundamental llegar a la unidad de acción por parte de todos los organismos implicados en el sector.

En este sentido, respecto a la evolución de estos factores hay posibilidades en Aragón de una evolución positiva de la agricultura ecológica. Por un lado, aunque el incremento de hectáreas en ecológico es sostenido en los últimos años, en Aragón todavía supone un pequeño porcentaje respecto al total, por lo que la capacidad de aumento de producción es amplia.

En cuanto a la evolución del precio, que es el atributo más valorado por los Aragoneses en el producto ecológico, hay un amplio margen como para que se de esta disminución de precio y que la actividad siga resultando interesante. Siendo el precio función de los costes de producción, tecnología e imagen, analicemos brevemente estas variables para comprender este margen de disminución de precios:

En general hay capacidad de ahorro en casi todos los costes de producción estudiados según los factores que se han ido nombrando al explicar la disminución de cada concepto en cultivo ecológico respecto al convencional, semillero propio, abonado verde, uso apenas nulo de fitosanitarios, incorporación de materia orgánica a la tierra de modo natural con el consiguiente ahorro de todas las labores y ahorro de costes, etc; es además de destacar que los ahorros potenciales en costes de maquinaria de hacerse un uso cooperativo de la misma pueden suponer un incremento de los márgenes económicos del 40% sobre el producto bruto. Además en la agricultura ecológica el ahorro en costes de producción sigue una tendencia a la disminución directamente proporcional al número de años en prácticas ecológicas, al recuperar el sistema agrario su salud y fortaleza naturales.

El aprendizaje de técnicas y nuevas tecnologías en prácticas ecológicas ha demostrado en las explotaciones más veteranas que son las menos en Aragón un gran ahorro de costes, ello implica más potencial de ahorro en la mayoría de las explotaciones ecológicas de Aragón.

En cuanto a la imagen del producto e información provista al consumidor, las asociaciones tanto

de consumidores como de productores tienen un papel fundamental. Ambas son capaces de llegar al consumidor de modo directo explicando con eficacia y claridad los factores diferenciadores del producto y los beneficios para la salud humana y del medio ambiente que otorgan. Las asociaciones de productores tienen la capacidad de elaborar esta información más detallada que la que aparece en el producto de modo sistemático, fidedigno y con garantías de trazabilidad del producto. Las asociaciones de consumidores por su parte, son las que hacen llegar esta información al consumidor siendo un vínculo directo con los productores y también siendo parte de un modo participativo del proceso de control de la calidad de los productos, incluso facilitando el contacto de consumidores con productores a nivel local. De este modo, la información pasa a ser un activo fundamental del producto que hace que el consumidor reconozca su valor y esté dispuesto a pagar el precio más elevado que supone esta producción, sin que haya un abuso en este aprovechando una posible desinformación de los consumidores. En Aragón y en general en toda España, tenemos información de los precios más elevados que pagan los consumidores vinculados a alguna asociación de consumidores de productos ecológicos respecto a los precios de los convencionales, siendo sin embargo estos precios más bajos que los que se encuentran en los lineales debido a un flujo de información directa entre consumidores y productores. En términos coloquiales podríamos decir que la información hace que el precio se acerque más a un precio justo para ambos.

En Aragón ambos tipos de asociaciones están comenzando a funcionar en los últimos años, sobre todo el impulso ha sido importante en la provincia de Zaragoza en el último año con sendas creaciones de asociaciones de consumidores y productores, con el interés agregado de que están comenzando a funcionar de modo coordinado entre ellas, contando con la voluntad de la administración aragonesa de facilitar el proceso. Es de suponer pues, que en Aragón la variable imagen en el precio juegue un importante papel en el ajuste del mismo, contribuyendo a la evolución al alza de la agricultura ecológica.

Por otra parte, el abastecimiento del mercado interior es necesario para el desarrollo de la producción ecológica para ello es necesario aumentar la producción. Dicho abastecimiento debe verse favorecido desde las Administraciones Públicas a la hora de desarrollar comercialmente estos productos. La ayuda por parte de la administración también debería concentrarse en la forma de ayudar a los agricultores a la hora de abordar la reconversión para pasar al modelo de agricultura ecológica. Además para garantizar que la producción se queda en el mercado interno, se hace indispensable el desarrollo de políticas de distribución que permitan negociar con las grandes cadenas de distribución para dar salida a la producción ecológica.

5. Comparación de la agricultura ecológica y la agricultura convencional

5.1. Aspectos Económicos

Teniendo en cuenta las precisiones respecto a la construcción de las estructuras contables para la producción ecológica hechas en el apartado de estructura contable de costes, hemos elaborado la siguiente tabla 3 donde se da la variación que tiene cada concepto para ecológico respecto del convencional. Dicha variación la expresamos en porcentaje respecto de la cuantía que cada concepto alcanza en convencional. Estos conceptos de costes en convencional se obtuvieron de la media de la década que ofrecen los datos suministrados por el Gobierno de Aragón citados anteriormente.

La partida de semillas muestra en cereal una disminución en los costes en cereal ecológico que supone un 27.5% sobre el coste en convencional. En este caso sucede porque en las explotaciones encuestadas se está utilizando semilla auto recuperada, utilizándose en muchos casos el sistema de trueque, devolver a quien a dado la semilla la misma cantidad en trigo y algo más de producto.

En frutal, no hubo nuevas plantaciones, consecuentemente asignamos al cultivo ecológico el mismo coste medio de la década que el cultivo alcanza en convencional; por ello no se aprecian diferencias en costes. En cuanto a hortícolas y alfalfa el coste en ecológico es mayor, con una diferencia que supone sobre el coste en convencional un 14.4% en hortícolas y un 31.8% en alfalfa. Ello es debido a que no se hizo plantero propio ni se seleccionó la semilla. Algunos de los encuestados, sin embargo dieron datos del proceso de realizar plantero propio en hortícolas, y el ahorro en coste supone un 64% sobre el coste de convencional. La semilla y la planta ecológicas son más caras, por lo que se debería ayudar al agricultor a seleccionar su propia semilla en vez de forzarle a comprarla.

La partida de fertilizantes muestra en cereales un incremento en ecológico sobre el coste en convencional del 22.4%. Es de notar, sin embargo, que este resultado para los cereales es la media de explotaciones que llevan distinto tiempo cultivando en ecológico.

Tabla 3. Variación en % de los costes en ecológico respecto a la cuantía de los costes en convencional

CONCEPTO CONTABLE	CULTIVOS			
	CEREAL	HORTÍCOLAS	FRUTAL	ALFALFA
1. COSTES DIRECTOS				
Semillas	-27,5	14,4	0,0	31,8
Fertilizantes	22,4	-22,8	-55,7	40,3
Productos Fitosanitarios	-100,0	54,6	-83,7	-100,0
Otros Suministros	0,1	363,8	-89,7	30,8
TOTAL COSTES DIRECTOS	-7,1	73,7	-75,3	5,9

2. MAQUINARIA				
Trabajos contratados	-38,4	989,8	-100,0	9,5
Carburantes y lubricantes	-13,0	989,8	17,3	10,9
Reparaciones y repuestos	-74,3	989,8	8,5	-31,9
TOTAL MAQUINARIA	-45,7	989,8	3,1	2,4
3. MANO DE OBRA ASALARIADA	-100,0	654,7	0,0	-100,0
4. COSTES INDIRECTOS PAGADOS				
Cargas sociales	-52,8	137,4	-6,8	-19,2
Seguros de capitales propios	11,7	433,0	0,0	-44,3
Intereses y gastos financieros	301,8	772,7	0,0	-45,6
Canon de arrendamiento	154,6	484,3	673,4	338,2
Contribuciones e impuestos	18,9	-30,3	-52,7	-8,9
Conservación de edificios y mejoras	199,7	-100,0	0,0	-75,3
Otros gastos generales	55,6	-100,0	0,0	-83,9
TOTAL COSTES INDIRECTOS PAGADOS	69,8	198,5	38,9	95,5
5. AMORTIZACIONES	-64,1	116,4	0,0	-24,1
6. OTROS COSTES INDIRECTOS				
Renta de la tierra	8,1	205,4	20,6	40,8
Intereses de otros capitales propios	10,2	0,0	0,0	-46,0
Mano de obra familiar	-48,0	-45,3	-38,4	-55,6
TOTAL OTROS COSTES INDIRECTOS	-18,0	-9,1	-21,0	-21,8
COSTES TOTALES	-15,7	151,0	-65,0	1,0
ESTRUCTURA CONTABLE DE MÁRGENES ECONÓMICOS				
Producción (Kg/ha)(1)	-27,2	87,4	-19,7	13,3
Ingresos de productos (2)	39,2	327,1	85,7	66,5
Subvenciones(3)	45,4	0,0	0,0	-100,0
Indemnizaciones y otros ingresos (4)	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0
Producto bruto(5)= (2) + (3)+ (4)	-3,0	325,1	77,8	65,6
Precio de venta (€/Kg) (6)=(2) / (1)	66,3	168,8	120,2	69,3
Precio obtenido (€/Kg) (7)=(5) / (1)	-7,1	162,1	110,7	69,3
Costes directos (8)	-7,1	73,7	-75,3	5,9
Margen bruto estándar (9) =(5) - (8)	-1,9	378,4	113,5	77,9
Maquinaria + Mano de obra asalariada (10)	-42,2	776,1	1,1	-3,1
Margen bruto (11) =(9) - (10)	7,6	336,6	126,5	104,2
Costes indirectos pagados (12)	69,8	198,9	55,3	95,5
Renta disponible (13) =(11) -(12)	-2,4	355,7	132,9	105,9
Amortizaciones (14)	-64,1	116,4	-1,2	-24,1
Margen neto (15) = (13) -(14)	5,5	359,1	142,4	120,9
Otros costes indirectos (16)	-18,0	-9,1	-65,2	-21,83
Beneficio (17) =(15) - (16)	44,9	806,2	412,1	615,75

FUENTE: Elaboración propia a partir de trabajo de campo y MAPYA (1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000)

En realidad, aquellas explotaciones que llevan 10 años, no aportan nada de abono al suelo. El único fertilizante que usan es la propia paja y cubierta verde del desherbado. Se trata de que la tierra cierre su propio ciclo de materiales y acabe equilibrándose sin necesidad de aportes externos que, por otra parte no hacen sino exacerbar el problema de los lixiviados de nitrógeno.

En hortalizas y fruta la disminución de este coste en ecológico supuso un 22.8 % y 55.7% respectivamente sobre el coste en convencional.

En productos fitosanitarios, como muestra la tabla, se observa una sustancial disminución de los costes en ecológico en todos los cultivos salvo en hortalizas que hay un incremento, ello es debido a la existencia de invernaderos en estos cultivos, donde el control de plagas se hace más dificultoso. Hay que resaltar que el coste de fitosanitarios en secano es prácticamente nulo ya que el problema de plagas es mínimo, y según qué especies como el trigo Aragón03 son altamente competitivas con las malas hierbas.

En otros suministros, que incluyen en este caso seguro combinado del cultivo, coste del agua de riego en regadío y coste de almacenaje cobrado por Kg. en el secano, el coste en ecológico aumenta en un 0.1% sobre la cuantía del coste de convencional, y en frutales disminuye en un 89.7%. Es de notar que en la mayor parte de las explotaciones de cereal ecológico, es el coste cobrado por kg. de cosecha de almacenaje lo que aumenta esta partida, se debe a la necesidad en las cooperativas de separar totalmente la producción ecológica de la convencional. En el caso de que todos los socios de una cooperativa se convirtieran a ecológico, este coste se reduciría sustancialmente al poder crearse economías a escala. El incremento de este concepto para ecológico en hortalizas y alfalfa de regadío, se debe principalmente al coste de energía para el riego, ya que en todos los casos fue por goteo, no obstante es un sistema mucho más eficiente en el uso del recurso agua.

Todo lo comentado, supone un aumento de los costes directos en hortaliza y alfalfa de regadío, y una disminución de los mismos en cereal y frutales, según muestran los porcentajes de la tabla.

La diferencia en cuanto a maquinaria es mínima en frutal y alfalfa, si bien las explotaciones estudiadas de estos cultivos no eran las de mayores años de experiencia. Se observan sin embargo sustanciales diferencias en cereal y hortalizas. En cereal hay una disminución de costes en ecológico que supone el 45.7% respecto a los costes en convencional; ello está relacionado con que son explotaciones de larga trayectoria, cuya tierra ya está mejorada con un incremento del 2% de materia orgánica respecto a 10 años atrás, y esto supone menos desgaste de la maquinaria, así como ahorro de combustible. Se ahorran las labores de fitosanitarios, aunque sí se requiere más labor en remover las malas hierbas. En general, a mayor contenido de materia orgánica y mayor capacidad de autodefensa de la tierra, menores son los trabajos requeridos.

En el caso de los hortalizas tenemos el caso opuesto, los costes en maquinaria son casi 10 veces mayores en ecológico que los que se dan en cultivo convencional. Este resultado está relacionado con el mayor número de horas de tractor necesarias para realizar la fertilización orgánica, mas labor para preparar la tierra antes de la plantación, y de escarda y tratamientos foliares durante el

desarrollo del cultivo. Además la recolección requiere más tiempo debido a la disposición de las plantas y la maquinaria que ello requiere.

Respecto a la mano de obra asalariada, el secano extensivo no requiere ninguna labor que no quede cubierta por el trabajo contratado de maquinaria y la mano de obra familiar, lo mismo sucede con la alfalfa de regadío extensivo, por ello en ambos casos la reducción de costes de ecológico respecto de convencional es del 100%. En frutal la mano de obra requerida en cultivo ecológico no supone variaciones en coste respecto al cultivo en convencional. Sin embargo en hortalizas, los costes en mano de obra son 6.5 veces superiores en ecológico que en convencional. Ello es debido al mayor detalle de cuidado que en general se requiere en el producto ecológico, se necesita hacer trabajo a pié de tierra, no se puede hacer todo desde el tractor, y sobre todo los costes de recolección son en mano de obra mucho mayores en ecológico, de hecho, es la mayor partida de costes en mano de obra para ecológico.

En cuanto a los costes indirectos pagados, la diferencia más sustancial se da en los cultivos de regadío, debido principalmente a los intereses y gastos financieros de la alta inversión en infraestructura de riego por goteo, y los seguros de la maquinaria en el caso de las hortalizas. El canon de arrendamiento también supone un coste más alto, ya que se ha aplicado un plus sobre el precio de mercado basado en el coste de oportunidad del uso de esta tierra, que al estar mejorada, es más alto. Ello se relaciona también con la mayor cuantía de la renta de la tierra.

Respecto a las amortizaciones, el único incremento se da en hortícolas, paralelamente al mayor uso de maquinaria, disminuyendo en los cultivos en que también disminuye el uso de maquinaria.

Respecto a otros costes indirectos, cabe resaltar el aumento de la partida de renta de la tierra en todos los cultivos por las razones ya expuestas anteriormente. Respecto a la mano de obra familiar, hay una disminución en todos los cultivos del coste respecto a convencional; en cereal y alfalfa ya explicamos que se reduce considerablemente la mano de obra, en hortícolas esta partida de costes disminuye respecto al convencional al adoptar las explotaciones en general una estructura más empresarial y especializada de los trabajos, ello implica mayor proporción de mano de obra asalariada en detrimento de la familiar en las labores agrícolas. Esta mano de obra familiar en este tipo de explotaciones, suele pasar a labores técnicas y de gestión. En frutal se observa una disminución en este coste respecto a convencional. Si bien la explotación estudiada aun está en reconversión, agricultores de otras explotaciones con larga experiencia han corroborado que la reducción de mano de obra tras al menos cuatro años de prácticas biodinámicas (agricultura ecológica más exigente con la inocuidad de los tratamientos), se puede reducir en un cuarto aproximadamente.

En cuanto a la producción de cereal ecológico, cae un 27% sobre la producción de convencional, y un 19% en frutal. En hortícolas y alfalfa aumenta en un 87% y 13.3% respectivamente respecto

al la producción en convencional.

Respecto a las subvenciones, en el cereal ecológico aumentan en un 45,4% respecto a las de convencional (3), teniendo estas explotaciones una larga experiencia e incorporando ya las ayudas agroambientales. En la alfalfa ecológica de regadío no se declararon subvenciones, por lo que la caída de esta partida respecto a la de convencional en que sí existían es del 100%. Lo mismo sucede con Indemnizaciones y otros ingresos en todos los cultivos estudiados.

La ligera caída del 3% del producto bruto en cereal ecológico se debe a las partidas de producción e indemnizaciones y otros ingresos que cae al 100%, ya que el precio de venta aumenta en un 66.3% en ecológico, dando un aumento del 39% en los Ingresos brutos. En el resto de cultivos el producto bruto aumenta en ecológico respecto a convencional en un 325%, 77,8% y 65,6% para hortalizas, frutal y alfalfa respectivamente. En estos cultivos tanto el incremento de producción como de precio en ecológico compensan sobradamente la caída en subvenciones y otros ingresos.

Estos datos nos dan los resultados de margen bruto estándar, margen bruto, renta disponible, margen neto y beneficio empresarial que aparecen en la tabla. Como puede observarse todos los conceptos muestran incrementos muy positivos en ecológico siendo el más elevado el de hortalizas que produce ocho veces más de beneficio, seguido alfalfa, frutal y cereal sucesivamente.

Es de notar que de los dos cultivos estudiados con más experiencia por parte de los agricultores, el trigo y los hortalizas, aunque el beneficio más alto corresponde a los hortalizas, el cereal tiene una disminución en costes totales y los hortalizas un gran aumento en los mismos debido, en gran parte al gran incremento del precio respecto a convencional. Esto supone que un producto como el trigo, cultivo propio de nuestras estepas, es un producto mucho menos dependiente de los altibajos del mercado, ya que su rentabilidad proviene de sus menores costes de producción.

5.2. Aspectos medioambientales

Al plantearnos el impacto medio ambiental de la agricultura convencional hemos de recordar que en su conjunto representa el mayor grupo de ecosistemas gestionados de todo el mundo, una considerable parte de la superficie terrestre. Al interactuar la agricultura con su propio ecosistema, alcanza a otros (Powers y McSorley, 2001). En esta interacción, la agricultura productivista convencional ha dado lugar en las últimas décadas a pérdida de biodiversidad, contaminación edáfica y de las aguas superficiales, siendo los problemas generalmente reconocidos a las actuales prácticas agrícolas el deterioro de la estructura del suelo y del medio ambiente en general, la creación de riesgos potenciales para la salud en los alimentos y reducción de la calidad de estos, el consumo de excesiva energía, una ganadería éticamente inaceptable, su

excesivo coste para la sociedad y cada vez más para el agricultor.

El efecto directo más claro que la agricultura convencional produce en los ecosistemas naturales es la no conservación de áreas naturales dentro de las tierras de labor; aunque el impacto de la agricultura en los ecosistemas naturales y en la fauna y flora silvestre no siempre es negativo. Existen agrosistemas cuyo impacto puede ser mínimo. Algunas tareas agrícolas pueden resultar beneficiosas para la vida silvestre. Los huertos o las zonas abiertas alternando con árboles pueden facilitar un hábitat variado y adecuado para diferentes especies. (Powers y McSorley, 2001).

Las estrategias para aumentar la productividad en agricultura convencional y consecuencias ecológicas de estas estrategias son las siguientes

Estrategia agropecuaria	Consecuencias ecológicas
Labranza intensiva	*Pérdida de hábitat para la fauna salvaje. *Erosión del suelo (incluso introduciendo mejoras en equipos y gestión de labranza).
Producción animal intensiva.	*Polución. *Desertización.
Separación entre la producción de animales y la de grano.	*El estiércol no se recicla fácilmente en fertilizante, por eso existe a menudo demasiado polución) en los corrales y escasea en los sembrados del grano.
Plaguicidas.	*Perjudicial para las personas y la fauna salvaje. *Las malas hierbas y las plagas son más difíciles de controlar. *Las soluciones a corto plazo pueden provocar problemas a largo plazo, ya que muchas plagas han desarrollado resistencia a determinados productos químicos.
Fertilizantes.	*Contaminación del agua: Tanto en las fuentes de superficie como en los acuíferos se detecta presencia de fosfatos y de restos de pesticidas.
Riego.	*Salinización.
Deforestación.	*Erosión del suelo.
Ganado caprino	*Terrenos desnudados, erosión.

FUENTE: Powers y McSorley, 2001

Los grandes monocultivos de los sistemas de la agricultura convencional limitan los hábitats disponibles para la flora y fauna silvestre a un solo cultivo y dan lugar a una distribución temporal desigual de las fuentes de las cuales dependen muchos de estos animales.

En la utilización de plaguicidas, aunque normalmente no se tiene en cuenta los análisis económicos, los costes medioambientales asociados a su aplicación podrían incrementar enormemente el coste de su utilización. Muchos plaguicidas utilizados en agricultura convencional son tóxicos para las personas y para otros organismos. El grado de toxicidad dependerá, normalmente, de la naturaleza química del producto. Estos están relacionados con la polución, la contaminación del agua subterránea, persistencia de residuos y efectos en los organismos a los

que no van destinados.

Entre los inconvenientes más inmediatos están los efectos no deseados en el lugar de aplicación y en sus alrededores, entre los que se incluyen:

- Efectos sobre los enemigos naturales de las plagas.
- Toxicidad para las abejas y otros polinizadores.
- Efectos sobre la fauna salvaje de la zona tratada y de sus alrededores.
- Posible fitotoxicidad de las plantas cultivadas (incluyendo los excedentes de los residuos de herbicidas).
- Derivación de producto a otros cultivos no tratados y a las zonas residenciales.
- La eliminación de los enemigos naturales puede tener consecuencias a largo plazo sobre el control de plagas en un agroecosistema. Una plaga secundaria es la que, normalmente, no causa muchos daños económicos. Algunas plagas secundarias pueden convertirse en plagas muy perjudiciales cuando se ha eliminado, mediante plaguicidas, la población de sus enemigos naturales o de sus competidores (Powers y McSorley, 2001).

Con la gran intensificación de la producción agrícola y ganadera, se ha dejado de lado la calidad de los productos resultado de estas actividades. En la actualidad se está viendo más de cerca los riesgos potenciales para la salud que suponen los residuos de plaguicidas y de nitratos procedentes de la agricultura convencional, mientras que cada vez hay más pruebas científicas que muestran los aspectos positivos de la agricultura ecológica sobre la calidad de los alimentos que se producen, como es el mayor contenido en materia seca y vitaminas, o el hecho de que se mantiene mejor la calidad durante el almacenamiento. (Lampkin, 1988).

Por su parte la ganadería convencional se ha ido intensificando, para aumentar los rendimientos. Pero para el ganadero ecológico lo más importante es la relación entre la salud y la vitalidad del animal y la forma con que se trata. Muchas investigaciones y observaciones demuestran que numerosas enfermedades y síndromes actuales están relacionados con los métodos de estabulación, alimentación y cría adoptados para aumentar la producción o la rentabilidad.

Hay otras consecuencias provocadas por los sistemas modernos convencionales de producción ganadera que tienen repercusiones para el suelo, los cultivos y para la salud y bienestar humanos. Debido a la gran cantidad de animales que se localizan en una pequeña extensión de terreno surge el problema de sobreconsumo del alimento existente en el suelo, provocando una desertización de la zona.

El uso de medicamentos convencionales para los animales también puede crear problemas

medioambientales, los aditivos alimentarios conducen al aumento de cobre y cinc en el suelo, sustancias que en determinadas circunstancias pueden interferir en la actividad biológica del suelo. (Lampkin, 1988).

La alta concentración de nitratos procedentes de los residuos animales o de las operaciones con animales estabulados, como el caso de vaquerías, cochineras, gallineros o corrales de engorde, es motivo de preocupación. Cuando se llevan los piensos a un lugar pequeño y limitado, muchos de los nutrientes presentes en el grano o el pienso (que fueron producidos en áreas geográficas mucho más extensas) se depositan en ese espacio reducido como estiércol, lo que produce una concentración de nutrientes anormalmente elevada. La eliminación de las grandes cantidades de estiércol quizás no sea algo prioritario, por lo que permanecen junto al lugar original o almacenadas allí durante un largo periodo de tiempo, aumentando la probabilidad de que se produzcan nitratos en cantidades cada vez mayores.

Un paso fundamental en la solución de este problema de excesivo incremento de los nitratos es evitar o reducir las concentraciones de animales que generan, a su vez, concentraciones excesivas de residuos. El pastoreo rotacional, unido a la reducción de ganado que se alimente fundamentalmente de vegetación, también sirve para distribuir los residuos en zonas relativamente amplias (Powers y McSorley, 2001).

Para los seres humanos, los problemas directos están determinados por la calidad de la carne y los productos lácteos, la competencia por el alimento entre el ganado y los humanos, además de las condiciones laborales que provocan problemas de salud entre los trabajadores (enfermedades respiratorias como la bronquitis). La contaminación de la leche con antibióticos o la utilización de antibióticos como estimuladores del crecimiento en aves de corral, que provoca una mayor dificultad en la eliminación de salmonela en los huevos, entre otros son efectos causados por la intensificación de la ganadería.

Las consecuencias sobre la salud de las sustancias orgánicas que componen los productos fitosanitarios están por el momento poco estudiadas, pero sí que está reconocida a nivel internacional su peligrosidad como precursores cancerígenos y sus efectos sobre el sistema nervioso (Gimeno, y Cuchi, 1997).

En cuanto a los impactos positivos de agricultura ecológica en el medioambiente, las poblaciones de aves en las fincas ecológicas están influenciadas por los aumentos de la población de especies de malas hierbas y de insectos en las tierras de cultivo, así como la mayor variedad de hábitats que resultan de una rotación mixta. En dos estudios realizados en los Estados Unidos, comparando fincas ecológicas y convencionales (Ducey et al., 1980 y Gremaud & Dahlgren, 1982), se ha comprobado que la mayor densidad de población de aves encontrada en las granjas ecológicas estaba unida a la mayor densidad de cultivos y a la presencia de pastos en estas

fincas.

Además de la fauna, varios estudios han mostrado la grave disminución del número de especies de plantas que se pueden encontrar en suelos labrados intensivamente. Muchas especies que fueron una vez “malas hierbas” están ahora en peligro de extinción, junto con la vida animal que depende de ellas para su existencia. Estudios recientes en los que se comparan las especies no cultivadas en fincas manejadas convencional y ecológicamente (Hoffmann y Geier, 1987; Plakolm, 1989; Elsen, 1989; Hermann, 1989) muestran claramente la evidencia de que el número de especies presentes es mayor en los sistemas ecológicos. En los estudios citados, cerca de 50 especies diferentes fueron encontradas en las parcelas ecológicas, comparando con únicamente 20 en los campos manejados convencionalmente. A pesar de existir mayor número de especies en los sistemas ecológicos, sólo unas pocas resultaron ser dominantes y esas tendían a ser las mismas que en los sistemas convencionales. El uso de herbicidas estimulaba a estas especies dominantes y favorecía su selección como malas hierbas problemáticas, mientras que destruía las de poca importancia económica pero grande desde el punto de vista biológico. (Lampkin, 1988).

En 2010 y basándose en distintos estudios científicos, la Sociedad Española de agricultura Ecológica (SEAE 2010) revela que:

Los estudios comparativos de diversidad en fincas ecológicas y convencionales revelan un 30 por ciento más alta diversidad de especies y 50 un por ciento mayor abundancia de animales beneficiosa en campos de cultivo ecológico (Bengtsson, Ahnström y Weibull, 2005). La biodiversidad más alta se da a muchos grupos taxonómicos diferentes, incluidos los microorganismos, lombrices, insectos y aves (Hoyo et al., 2005). En las regiones donde el número de explotaciones ecológicas ha aumentado, la diversidad y abundancia de las abejas ha crecido considerablemente, lo que contribuye a la polinización de cultivos y plantas silvestres en zonas más extensas (Rundlöf, Nilsson y Smith, 2008).

En cuanto al caso de Aragón, es interesante considerar el impacto de las prácticas ecológicas en el uso del agua. Según V. González y sus colaboradores (2001) el manejo ecológico del suelo aumenta el contenido de materia orgánica del mismo y, por tanto, mejora la autonomía hídrica del suelo y disminuye las pérdidas de nutrientes por lixiviación.

Las prácticas ecológicas no garantizan por si mismas un mejor uso del agua, pero sí inciden en la mejora de propiedades del suelo que pueden contribuir de forma positiva en un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos.

Existe un amplio debate sobre el aprovechamiento del agua en la agricultura, criticándose el alto consumo que se produce en algunas regiones. En general, cuando las aplicaciones se basan en riegos superficiales por gravedad las pérdidas son importantes. En sistemas por aspersión y localizados la eficiencia en el aprovechamiento del agua de riego puede optimizarse,

dependiendo, también de la sensibilidad del agricultor ante estas cuestiones.

La concienciación de los agricultores para mejorar el uso del agua de riego, afinando los sistemas de aplicación, seleccionando cultivos o variedades adecuadas, ajustando los calendarios de cultivo y aplicando técnicas de cultivo que permitan una mejor conservación del agua del suelo, es una necesidad básica si pretendemos que la Agricultura Ecológica sea una agricultura respetuosa con el medio ambiente.

Mejorar la eficiencia del riego significa: aprovechar mejor un recurso limitado, reduciendo la cantidad de uso, el consumo energético, las pérdidas de elementos minerales por lixiviación, la movilización de sales y los problemas de contaminación de aguas subterráneas

Consultando a nuestros agricultores ecológicos informantes en Aragón, hemos constatado que el consumo de agua que realizan, está en torno a un 10-15% menos de la media que se viene a usar en cada uno de sus municipios. Las razones son múltiples, desde una tierra ya mejorada que retiene mejor la humedad, hasta una conciencia, atención y vigilancia constantes del agricultor en el recurso que considera precioso y escaso.

Siendo la salinización una consecuencia del excesivo uso de agua en suelos yesíferos y/o con sales, un mejor uso de la misma redundaría en una reducción de esta variable, fundamental ante los gravísimos problemas de salinización que afectan a una importante proporción de los suelos en regadío en el Valle del Ebro.

5.3. Aspectos sociales

En cuanto a los aspectos sociales, es una evidencia que uno de los problemas estructurales subyacentes en el mundo rural, siendo Aragón un ejemplo extremo de ello, es la gran dificultad de relevo generacional. El modelo agrícola preponderante hasta ahora no ha servido para asentar a los jóvenes en el ámbito rural. Son necesarios nuevos esquemas productivos basados en ventajas competitivas y altos márgenes, con una gran oportunidad de aprovechar las singularidades locales en la elaboración y la transformación, para que lo rural, la agricultura, resulte un medio de vida atractivo. La agricultura ecológica está aglutinando agricultores jóvenes actualmente que están haciendo apuestas empresariales y productivas en esta línea (Bernal, 2011).

En este sentido, resultados de estudios recientes realizados en el Reino Unido. La Soil Association (2006), pone de manifiesto que los nuevos agricultores que se incorporan a la actividad agraria lo hacen mayoritariamente en producción ecológica. Los agricultores ecológicos, además de mantener una mayor diversificación de la producción, son también más activos en comercialización, distribución al por menor, elaboración casera y creación de relaciones de confianza con los consumidores. El espíritu emprendedor de estos agricultores, genera además otros beneficios socioeconómicos, según el citado estudio, las fincas ecológicas del Reino Unido

dan un 32% más de empleos por hectárea que las convencionales (50% más por finca). La calidad de los empleos creados es mejor en los que crea la agricultura ecológica. Estos empleos se crean casi todos en el área rural y son en general más rentables. Además, señala que la agricultura ecológica atrae a más agricultores jóvenes y preparados que la convencional, que potencian el desarrollo rural, tanto en la producción como en la transformación y elaboración de alimentos, entre otros factores. En este mismo sentido véase Lobley et al. (2009).

Junto con la mayor capacidad social de generar empleo y atraer jóvenes emprendedores, en Aragón la agricultura ecológica también tiene mucho que decir en torno a la resolución del conflicto social del agua para los regadíos tal como se ha explicado en el apartado 5.2.

Asimismo, en secano, la agricultura ecológica supone una ventaja competitiva como se deduce de la minimización de costes, (resultado de la escasa problemática de malas hierbas ante la escasez del agua y el manejo de la tierra con aporte de materia orgánica proveniente de la propia paja picada) y de la excelente calidad del producto reflejada en que las empresas que lo cultivan y comercializan en Aragón, sobre todo en ciclos cortos de producción-comercialización) han duplicado en los últimos 4 años los puestos de trabajo creados. Ello, junto con el hecho de que de la superficie agraria cultivable en Aragón, el 70% es de secano, es obvio que al margen de los proyectos que pueda haber de transformación en regadío (tema al que se le atribuye gran importancia social en Aragón), hay que reflexionar acerca del sistema productivo más razonable no solo en cuanto a los márgenes económicos obtenidos, sino en cuanto a la sostenibilidad del mismo de acuerdo a los recursos naturales con que se cuenta actualmente, tanto hídricos como de calidades de suelo. También hay que tener en cuenta la actual legislación europea, que va a condicionar tanto el precio del agua, como los caudales disponibles para los distintos usos, además de la reforma de la PAC que beneficiará claramente a las opciones productivas que sigan criterios de respeto al medioambiente.

En este marco, para poder ofrecer una salida al secano apreciando sus ventajas competitivas la agricultura ecológica se perfila como una la opción más que razonable ya que salva bastantes trabas con las que puede encontrarse el regadío al uso de los polígonos extensivos de riego en cuanto al uso del agua, precio que se paga por ella e impactos medioambientales. Es además razonable porque es obvio que no se puede convertir este 70% de tierras aragonesas que son secano en regadío y es justo buscar alternativas para estas zonas que componen la gran mayoría del mundo agrario aragonés. Así, junto a un Plan de Regadíos en Aragón, debiera existir un Plan de Secanos, basado sobre todo en la oportunidad que la agricultura ecológica tendría.

En este sentido, exponemos los siguientes ejemplos que pueden darnos una visión de la realidad agraria que es susceptible de poder ser creada en Aragón, reuniendo requisitos de dignidad para la población rural al desarrollar actividades que dejan un atractivo margen económico, valoración de los agricultores como gestores del medio que usan para su actividad productiva y promotores

de salud por la calidad de los productos obtenidos, así como requisitos de sostenibilidad medioambiental que cumplen en sus prácticas agrarias. Requisitos todos ellos, que ya empiezan a ser apreciados claramente por el mercado pero que en el futuro lo van a ser mucho más.

En Fuentes Calientes, la opción por la producción ecológica ha frenado el éxodo de la población, y ha atraído en torno a su actividad y a sus proyectos como la recuperación del molino personas jóvenes. Lo mismo sucede en la zona de Lecañena, San Juan de Flumen, Sariñena, donde agricultores y otros emprendedores jóvenes han decidido apostar por actividades vinculadas a la agricultura ecológica.

Por todos estos motivos, estimamos que existe una oportunidad para la agricultura ecológica como técnica extensible al total de la superficie cultivada en secano, sobre todo, ante las escasas oportunidades del secano convencional. Los amplios márgenes en el regadío ecológico también hacen pensar en una clara oportunidad de negocio, si bien ello pasa por la necesidad de jóvenes emprendedores que claramente tendrían menos duda en acometer su actividad en el sector ecológico con ayudas iniciales públicas en los años de reconversión.

Por otro lado, los escándalos agroalimentarios de las últimas décadas (encefalopatía espongiiforme, dioxinas en pollos, bacteria e coli...) han provocado que este interés se expanda a una gran parte de la población, hasta el punto de que países como Alemania se planteen reconvertir su ganadería a la producción ecológica (4).

6. Conclusiones

La observación de la actual evolución en las tendencias del mercado agroalimentario muestra que los consumidores demandan información creciente acerca del origen y características de los productos y aumenta el nivel de conciencia respecto a la importancia de la alimentación en la salud. Por ello el papel de la agricultura ecológica es de creciente relevancia, siendo necesaria información para la transición a este sistema desde la agricultura convencional tanto en cuanto a aspectos socioeconómicos como medioambientales.

En cuanto a la información socioeconómica, hemos de tener en cuenta que el horizonte de subvenciones de la Política Agraria Común Europea cambió sustancialmente tras 2006 con una clara voluntad por parte de la UE de disminución progresiva hasta total desaparición de las subvenciones, a la vez que se le va a dando más protagonismo en las partidas presupuestarias a las ayudas agroambientales. Asimismo la implementación de la directiva europea de aguas obliga a reconsiderar aspectos como la calidad ecológica de los ríos, directamente ligada al reparto del caudal del río entre los usos ecológicos y resto de usos. Ello, junto a la tendencia obligada que marca la directiva de la recuperación completa del coste de todos los servicios provistos por el agua, parece situarnos en un escenario de encarecimiento de este recurso. Son éstos datos que

nos obligan a pensar en la necesidad de ir abriendo líneas de producción agraria distintas a las actuales, y que deberán ser más escrupulosas con el uso y economía de los recursos naturales ya que una mala gestión de los mismos sí va a tener un reflejo más real que el actual en los resultados económicos de las explotaciones agrarias.

Esta necesidad se acentúa ante los evidentes problemas que ha traído una estructura de cultivos reiterada en lugares donde nunca se hallarían por su ciclo natural, problemas como son la salinización de los suelos y por tanto de los ríos, acumulación excesiva de químicos tanto nutrientes como fitosanitarios, ruptura del ciclo natural de remineralización y fertilización de la tierra, erosión, y en suma problemas de ruptura de los equilibrios ecosistémicos que los socios europeos de España ya han tenido que afrontar por los errores cometidos, y que están intentando enmendar a través de la implementación de las pertinentes directivas en pro del desarrollo rural sostenible, que los agricultores están acogiendo de buena gana ya que la rentabilidad no está reñida con el uso responsable de los recursos naturales y la sostenibilidad de una actividad económica en el territorio.

Ante este escenario de un mercado que demanda una creciente calidad en los productos agroalimentarios, y una producción que sin tener dicha calidad sí ocasiona graves impactos en el medio, la agricultura ecológica se abre como una magnífica alternativa de sustitución de rentas provenientes de una actividad agraria en bastantes casos pernicioso para el medio, por otra que lo respeta y que no sólo sustituye las rentas producidas por la agricultura convencional, sino que las puede superar y con mucho.

El mercado ecológico tiene auge, y es interesante por tanto apostar por la agricultura ecológica como una innovación en el campo aragonés (Bernal 2011). Bajo esta perspectiva, podemos hablar de la necesidad de adaptar los sistemas productivos a las capacidades del suelo y del clima.

Sin embargo, para que esto sea posible, es necesario que el agricultor tenga apoyo a la hora de comercializar sus productos. La agricultura ecológica es rentable como se ha demostrado en los análisis comparativos contables mostrados. El problema se halla en los 4 ó 5 primeros años de reconversión cuando la tierra no está todavía regenerada con sus propias defensas y es vulnerable a las plagas. Pasado este tiempo, la producción no es ningún problema, el problema se halla en la comercialización que es donde el agricultor encuentra las principales trabas al no sentirse preparado para ello, y en general carecer de una formación y cultura empresariales. Ello les lleva a no considerar necesaria una contabilidad estricta de los costes de su explotación, faltándoles en muchos casos información para observar la situación de rentabilidad real de su explotación, adaptarla a las tendencias del mercado y de los giros de las políticas agrarias, y tomar las decisiones de producción adecuadas al contexto real en que se desenvuelven ya que éste se encuentra muy distorsionado por el actual grado de subvención e ignorancia de los problemas medioambientales.

Respecto a la comercialización, siendo el precio el atributo más valorado por los consumidores, existen posibilidades de ajuste de éste a la baja conservando el interés de la actividad para los productores. El objetivo de aumentar la producción ecológica es tener capacidad para abastecer el mercado interior, satisfaciendo la demanda a unos precios aceptables. La realidad muestra unos precios muy superiores a los alimentos convencionales, entre un 20% y un 200% y que actúan como un freno al consumo. Estos precios más elevados al margen de que se deben al propio coste de la producción ecológica (un 30% superior al convencional), hay que atribuirlo a problemas de la distribución, ya que el pequeño tamaño de los productores y su dispersión, hacen difícil y poco rentable el acceso a los mayoristas. Teniendo en cuenta que el número de operadores y superficies inscritas es cada vez mayor habrá que desarrollar de forma eficiente estos canales de distribución. La estrategia de marketing de estos productos debería basarse en la diferenciación del producto, tomando como base para sus decisiones comerciales los diversos estudios realizados sobre el consumidor y su actitud ante el producto ecológico.

En cuanto a la marca, la estrategia de diferenciación de la agricultura ecológica implica sobre todo que el consumidor perciba, acepte y valore las ventajas distintivas del producto y las convierta en motivación de compra, generalmente a través de un proceso de comunicación de sus atributos distintivos. Es necesario en este contexto tener en cuenta los canales de distribución, en este sentido, el sector de la agricultura ecológica precisa llegar a acuerdos con las grandes cadenas minoristas, sean hipermercados, supermercados o tiendas de proximidad, para romper la actual marginalidad de sus canales y llegar de forma masiva al consumidor. Siempre considerando un estricto control de los precios ajustados a los costes, sin márgenes abusivos, en este control las asociaciones de consumidores pueden jugar un importante papel.

No debemos de olvidar un problema de fondo al que se enfrentan los agricultores, sobre todo en Aragón; amén de la desinformación que existe ante la agricultura ecológica y que causa temor en los productores ante la perspectiva de plantearse como empresa, la dificultad última se da en la comercialización, pero en la base de este problema se encuentra el escaso grado de cooperativismo y asociacionismo de que se adolece sobre especialmente en Aragón. Este es un tema clave ya que la mayor proporción del producto bruto en todos los cultivos es absorbido por los costes de inversión en maquinaria, que además está sobredimensionada en casi todos los casos. El ahorro que supondría un uso cooperativo de la misma, podría aumentar los márgenes económicos en un orden del 40%.

Parece por tanto interesante un apoyo de la administración a las iniciativas de cooperativismo. Sería interesante fomentar la visión y dar formación empresarial a los agricultores en las propias cooperativas, éstas, además podrían ser una vía eficaz para canalizar ayudas y llevar a cabo negociaciones con los distribuidores, tanto para producir de cara al mercado, como para formarles en la búsqueda de vías de mercado y aumentar la producción. Inversiones en esta dirección, junto

con inversión en modernización de las infraestructuras de riego ya existentes podrían dar unos resultados excelentes en la transformación del mundo rural en torno a la agricultura ecológica.

Agradecimientos

Este trabajo no habría sido posible sin la colaboración y tiempo dedicado por todos los agricultores ecológicos aragoneses que participaron en las entrevistas de trabajo de campo y suministraron la información de su contabilidad agraria a lo largo de dos años, gracias a todos ellos por su dedicación y paciencia, y a la asociación Zarangón por la ayuda facilitada.

Notas

(1) Algunos datos básicos del sector agrario aragonés: El sector agrario y ganadero en Aragón genera 1.257,4 millones de euros corrientes en el año 2009 (frente a los 22.932,9 que se generan en toda España en este sector), suponiendo un 4% del PIB aragonés. La superficie total cultivada son 1.348.453 hectáreas, de secano y 445.787 hectáreas de regadío. Respecto al empleo generado, de acuerdo a la Encuesta de Población Activa del ejercicio 2010, el número de trabajadores agrarios de Aragón ha aumentado sensiblemente hasta los 34.450, lo que equivale al 7,6% del empleo total y un 22,3% más respecto a 2009. En España el total de los trabajadores agrarios se ha cifrado en 792.980, un 0,9% más que el ejercicio anterior. En cuanto a las cifras de empleo proporcionadas por la Tesorería General de la Seguridad Social, los datos registrados a diciembre de 2010 han arrojado en el sector agrario una cifra de 35.162 trabajadores afiliados a los diferentes Regímenes de la Seguridad Social, de los cuales 20.001 corresponden al Régimen Especial de Autónomos.

(2) Si bien el problema de la falta de recursos para el marketing existe, es además fundamentalmente un problema de cultura y de falta de información que va más allá del marketing. Con la adecuada educación de la población respecto a los beneficios de los productos ecológicos (para lo cual es necesaria la voluntad política de las instituciones), el marketing sí podría tener un efecto positivo para estos productos. Un ejemplo de programa de educación ambiental dirigido no solo a estudiantes universitarios, sino a toda la población, es el programa PRAVIVES (<http://www.unizar.es/universidadesresponsables/unires.htm>) de la Universidad de Zaragoza, que recibió financiación del gobierno de Aragón

(3) Eliminamos del cálculo de este porcentaje las subvenciones por la variedad de trigo duro, ya que distorsionan la visión de las subvenciones en el cereal ecológico. El único aumento en este caso se debe a las ayudas agroambientales de la Unión Europea, que no necesariamente está vinculado al cultivo ecológico, se pueden realizar determinadas prácticas agroambientales en una producción no ecológica y recibir la ayuda. De hecho, las explotaciones de cereal de la muestra,

no recibieron ninguna ayuda por cultivo ecológico. En Aragón las primas percibidas según cultivos y superficies han sido considerablemente más bajas que en resto de España (Gil et al. 2000). Este hecho tiene repercusiones negativas para la posición competitiva de la agricultura ecológica aragonesa. Son muchos los autores que consideran que las subvenciones son un factor relevante en el transcurso del periodo de transición, en el que el agricultor cambia sus pautas de producción, se reduce el rendimiento de la explotación y se afrontan incertidumbres técnicas y económicas, haciéndose necesario la intervención de las Administraciones Públicas para proporcionar mayor apoyo técnico a los agricultores o bien equipara sus ayudas al resto de las Comunidades Autónomas. Sin embargo, las explotaciones aragonesas han salido adelante con esta desventaja competitiva respecto al resto. De hecho, en 2011, las ayudas al sector ecológico en Aragón han desaparecido totalmente.

(4) En enero de 2011, trescientos expertos ambientales y profesores de diversas disciplinas en Alemania han suscrito un manifiesto por una agricultura ecológico-social. <http://www.lavanguardia.com/economia/20110116/54102674772/alemania-se-moviliza-contra-la-ganaderia-industrial.html>

Bibliografía

Bengtsson, J., Ahnström, J. y Weibull, A.-C. (2005). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 42, 261–269.

Bernal, E. (2011). La innovación empresarial en agricultura ecológica como alternativa a la evolución del regadío en Monegros durante el Siglo XX". *Historia Agraria, Revista de Agricultura e Historia Rural*, 53, 129-170.

Ducey, J. Et al. (1980). *A Biological Comparison of Organic and Chemical Farming*. Lincoln: Universidad de Nebraska.

Elsen, T. van (1989). *Ackerwildkrautbestände im Randbereich und im Bestandesinnern unterschiedlich bewirtschafteter Halm- und Hachfruchtäcker*. Proc. 3rd IFOAM International Conference on Non-Chemical Weed Control, October 1989. Bundesanstalt für Agrarbiologie; Linz.

Gil J.M., Soler, F., Diez, I., Sánchez, M., Sanjuan,A., Gracia,A. y Ben Kaabia, M. (2000). *Potencial de Mercado de los Productos Ecológicos en Aragón (II). Sector productor y detallista*. Zaragoza: Gobierno de Aragón.

Gimeno, Y. y Cuchi, J.A. (1997). Contaminación por nitratos en el acuífero de Apiés (Huesca). *Geórgica, revista de Espacio Rural*, 5, 59-71.

González, L. y Cobo, F.B. (2000). Agricultura Ecológica en España. Las estrategias de marketing, claves para el éxito, *Distribución y Consumo*, 51, 39 -55.

González V. (2001). *Propuesta para el uso y la gestión del agua en Agricultura Ecológica*. V Jornadas técnicas de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica.

Gracia, A. Gil, J.M. y Sánchez, M. (1998). *Potencial de Mercado de los Productos Ecológicos en Aragón*. Zaragoza: Gobierno de Aragón.

Gremaud, J.K. y Dahlgren R.B. (1982). *Biological Farming: impacts on wildlife*.; Ames: Universidad de Iowa.

Guibeteau, A. y Labrador, J. (1991). Técnicas de cultivo en agricultura ecológica. *Hojas divulgadoras*, 8, 91HD. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y alimentación.

Hermann, G. (1989). *Zustand und Entwicklung von Ackerunkrautvegetation und Samenpotential in ökologisch bewirtschafteten Umstellungs- und Altbetrieben*. Proc. 3rd IFOAM International Conference on Non-Chemical Weed Control, October 1989. Bundesanstalt für Agrarbiologie; Linz.

Hoffmann, M. y B. Geier (eds.) (1992). *Beikrautregulierung statt Unkrautbekämpfung. Methoden der mechanischen und thermischen regulierung*". (Métodos de control de hierbas mecánicas y térmicos) Actas del 2º Congreso de IFOAM sobre control de hierbas no químico. Alternative Konzepte Vol. 58. C.F. Müller, Karlsruhe.

Lampkin, N. (1988). *Agricultura ecológica*. Madrid: Mundi-Prensa.

MAPYA (1993). *Análisis de la economía de los sistemas de producción. Resultados técnico-económicos de explotaciones agrícolas de Aragón*. Madrid: MAPYA.

MAPYA (1994). *Análisis de la economía de los sistemas de producción. Resultados técnico-económicos de explotaciones agrícolas de Aragón*. Madrid: Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación.

MAPYA (1995). *Análisis de la economía de los sistemas de producción. Resultados técnico-económicos de explotaciones agrícolas de Aragón*. Madrid: Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación.

MAPYA (1996). *Análisis de la economía de los sistemas de producción. Resultados técnico-económicos de explotaciones agrícolas de Aragón*. Madrid: Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación.

MAPYA (1997). *Análisis de la economía de los sistemas de producción. Resultados técnico-económicos de explotaciones agrícolas de Aragón*. Madrid: Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación.

MAPYA (1998). *Análisis de la economía de los sistemas de producción. Resultados técnico-económicos de explotaciones agrícolas de Aragón*. Madrid: Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación.

MAPYA (1999). *Análisis de la Economía de los Sistemas de Producción. Resultados técnico-económicos de explotaciones de ganado vacuno de carne, ovino de carne y leche, y porcino en ciclo cerrado, en Aragón y Navarra en 1998*. Madrid: Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación.

MAPYA (2000). *Análisis de la economía de los sistemas de producción. Resultados técnico-económicos de explotaciones agrícolas de Aragón*. Madrid: Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Plakolm, G. (1989). *IJnkrauter/lebungen in biologisch und konventionell bewirtschafteten Getreideäckern Oberösterreichs*. Proc. 3rd IFOAM International Conference on Non-Chemical Weed Control, October 1989. Bundesanstalt für Agrarbiologie; Linz.

Powers, L.E. y McSorley, R., (2001). *Principios ecológicos en agricultura*. Madrid: International Thomson.

SEAE (2010). <http://www.ideaa.es/wp/archives/2934>

Zarangón (2001). *Estudio de viabilidad de la agricultura y ganadería ecológicas en las comarcas de Sobrarbe y Ribagorza del Alto Aragón*. Huesca: CEDESOR.

Fecha de recibido: 14 de agosto de 2010.

Fecha de aceptado: 6 de mayo de 2011.

Fecha de publicado: 5 de julio de 2011.

URL: www.mundoagrario.unlp.edu.ar