



Situación actual de la agricultura de conservación en Europa

Efectos de las técnicas conservacionistas sobre la fauna del suelo y fitófagos

No laboreo y almacenamiento de agua en los suelos de la campiña andaluza

Retiradas de cultivo y manejo de barbecho en la nueva PAC

Resultados de los ensayos de eficiencia de la fertilización en trigo

Estudios de compactación de suelo: neumáticos y tractores

La agricultura de conservación puede contribuir de forma eficaz y sostenible a la solución de los problemas agroambientales, reduciendo la erosión y desertificación, aumentando la biodiversidad y disminuyendo la emisión de gases con efecto invernadero a la atmósfera, entre otros aspectos. Por ello, se presenta como una herramienta para que los agricultores cumplan con los requisitos medioambientales que les exigen las administraciones europeas.

Emilio González^{1,2}, Antonio Holgado¹, Armando Martínez³ y Manuel Gómez²

¹European Conservation Agriculture Federation (ECAAF).

²Asociación Española Agricultura de Conservación/Suelos Vivos (AEAC/SV).

³Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

La armonía entre la producción agraria y el entorno es fundamental para evitar la degradación de éste. Por ello, la preservación del medio ambiente es una preocupación cada vez más tenida en cuenta en las políticas de la Unión Europea. Los hitos principales en este proceso son:

- Reforma de la Política Agraria Común (PAC) de 1992: supuso la introducción de las medidas de acompañamiento incluyendo las medidas agroambientales, Reglamento (CE) 2078/92.
- Tratado de Amsterdam (1997): afirmó el compromiso de la Unión Europea con el desarrollo sostenible.
- Comunicación de la Comisión "Orientaciones para una agricultura sostenible" (1999).
- Reforma de la PAC de 1999 en el contexto de la Agenda 2000: introduce los conceptos de eco-condicionalidad y modulación (Reglamento (CE) 1259/1999). Se da mayor importancia al desarrollo rural, contemplado como segundo pilar.
- Consejo Europeo de Gotemburgo (2001): impulsó la reforma al establecer que la PAC debería contribuir al desarrollo sostenible como uno de sus objetivos.

INTRODUCCIÓN



Ya son más de 16 millones de hectáreas las que se cultivan en Europa bajo técnicas conservacionistas.

- Comunicación de la Comisión Europea "Hacia una estrategia temática para la protección del suelo" (COM (2002) 179 - C5-0328/2002 - 2002/2172 (COS)).
- Protocolo de Kioto. El 30 de mayo de 2002 la Unión Europea ratificó el Protocolo de Kioto. Este protocolo entró en vigor el 16 de febrero de 2005.
- Sexto programa de acción medioambiental (2002): identifica como áreas prioritarias de trabajo el cambio climático, la naturaleza y biodiversidad, el medio ambiente de la salud, y el uso sostenible de recursos naturales y residuos.
- Reforma de la PAC 2003: concede mayor importancia a la condicionalidad (*cross-compliance*).

► Principales problemas agroambientales en Europa

La acción prolongada de la actividad agraria intensiva ha sido, y es, el causante de múltiples problemas en el agroambiente. Estos problemas son los citados a continuación brevemente.

Erosión

Es el principal problema de la agricultura convencional. En el ámbito mundial ha causado la pérdida de un tercio de la superficie cultivable en los últimos cuarenta años y provoca la pérdida de unos 10 millones de hectáreas anuales. En Europa hay 157 millones de hectáreas seriamente afectadas por este problema (unas tres veces la superficie de Francia). En España se detectan los mayores porcentajes de suelos con riesgo medio o alto de erosión (40-70% de su superficie agrícola) y las mayores tasas medias de erosión (20-40 toneladas de suelo $ha^{-1} año^{-1}$). Su impacto económico se estima en 52 euros $ha^{-1} año^{-1}$.

Desertificación

Afecta a extensas zonas del sur de Europa, y en especial a España, como consecuencia principalmente de muchos años de prácticas agrícolas erosivas (laboreo del suelo) y de importantes sobrecargas ganaderas.

Bajo contenido de materia orgánica (MO)

Los suelos agrícolas europeos tienen aproximadamente la mitad del porcentaje de MO que deberían tener si no hubieran sido labrados durante décadas. Lo anterior tiene unas consecuencias muy negativas sobre su potencial productivo; esto es, se necesitan elevadas dosis de fertilizantes en los suelos actualmente degradados para alcanzar un cierto nivel productivo.

Compactación

Es un problema muy importante, ocasionado por el tráfico excesivo de vehículos o de ganado, sobre todo en suelos húmedos. Es difícil de cuantificar la incidencia de este problema en extensión y repercusión económica. Debe resolverse mediante el no laboreo, la protección del suelo con cubiertas/residuos vegetales, la disminución del tráfico de vehículos y el uso de neumáticos de alta flotación (baja presión).

Sólo excepcionalmente debe recomendarse el subsolado u otra forma de laboreo para solucionar la compactación porque a su vez alteraría la estructura del suelo y lo dejaría más propenso a compactaciones venideras.

Emisiones de CO₂ y otros gases de invernadero

En los últimos cinco o siete años se han puesto claramente de manifiesto las importantes emisiones de CO₂ y otros gases de invernadero que origina el laboreo del suelo, en particular el de inversión (arado de vertedera, grada de disco). Se estima entre un 12-15% la contribución de la agricultura convencional al calentamiento global. En determinados países (EE.UU, Gran Bretaña) se está diseñando un mercado del carbono para premiar a los agricultores conservacionistas por evitar la emisión de gases de invernadero. En la Unión Europea, el objetivo propuesto es una reducción del 8% de las emisiones de la Comunidad para 2008-2012, adquirido en el Protocolo de Kioto. No obstante, la Comisión Europea pide recortes más exigentes de las emisiones globales, que llegan al 20-40% para 2020, y cita el cálculo científico de que se necesitará a más largo plazo una reducción de las emisiones globales de gases de efecto invernadero del 70% respecto a 1990.

Descenso de la biodiversidad

En la agricultura convencional, la biodiversidad o densidad de organismos vivos que viven en el suelo (microorganismos, insectos de suelo, lombrices), así como los que viven en las "interfaces" suelo-atmósfera (pequeños mamíferos, reptiles) y sobre la superficie del suelo (aves), es muy baja, en parte, debido a las labores, lo que causa en términos generales un acusado descenso de su fertilidad natural (capacidad productiva) y obliga a usar altas dosis de fertilizantes para alcanzar un cierto nivel productivo.

Contaminación de aguas superficiales

En gran medida es una consecuencia directa del arrastre de sedimentos que se produce por la erosión hídrica de los suelos. Tiene unas consecuencias muy graves en el mantenimiento de las redes de riego y embalses de agua y en la calidad del agua en general. Su impacto económico se estima en 32 euros $ha^{-1} año^{-1}$ de superficie agrícola.



Contaminación por pesticidas

En las aguas superficiales la contaminación ocurre sobre todo por aplicaciones de herbicidas de acción edáfica y medio-largo poder residual, al adherirse a los sedimentos del suelo y ser arrastrados por la escorrentía. Si se protege el suelo con una cubierta vegetal permanente, y como consecuencia se disminuye o elimina la erosión del suelo, la contaminación de las aguas superficiales por pesticidas se minimiza o desaparece en gran medida.

► La agricultura de conservación como solución global

A la luz de la tecnología disponible, la agricultura de conservación puede contribuir de forma eficaz y sostenible a la solución de los problemas agromedioambientales que inciden gravemente en extensas zonas agrícolas europeas. Entre las técnicas de agricultura de conservación aplicables se encuentran las siguientes:

Siembra directa/no laboreo. En esta modalidad el suelo no recibe labor alguna desde la recolección del cultivo hasta la siembra del siguiente, excepto para la aplicación de fertilizantes mediante inyección o incorporación en bandas. Las sembradoras han de ir acompañadas de separadores de rastrojo (discos cortadores). Las cosechadoras adaptadas a este sistema suelen tener dispositivos o accesorios para el picado y esparcimiento de la paja. El control de las adventicias se realiza mediante el uso de herbicidas con bajo impacto ambiental. La siembra directa es la mejor opción para el medio ambiente en cultivos anuales. El empleo de un laboreo superficial y vertical para el control de las malezas sólo se debe recomendar en casos excepcionales.

Laboreo mínimo. Consiste en labrar superficialmente sólo días antes de la siembra mediante la utilización de cultivadores, gradas y arados de cincel. El control de las adventicias se realiza mediante herbicidas de bajo impacto ambiental y/o cultivadores. En el caso de laboreo sin inversión, el suelo se labra (pero no se invierte) inmediatamente después de la recolección para incorporar parcialmente los restos de cosecha, promover la germinación de plantas voluntarias y proporcionar cobertura en el suelo durante el período entre la recolección de un cultivo y la siembra del siguiente.

Cultivos cubierta. Consiste en sembrar especies concretas o dejar crecer la vegetación espontánea entre las hileras de árboles en cultivos perennes o en el período de tiempo que hay entre sucesivos cultivos anuales. De este modo se reduce la erosión y se controlan las adventicias. El desarrollo de la cubierta vegetal se termina o interrumpe mediante el empleo de desbrozadoras (siega mecánica) o mediante la aplicación de herbicidas de bajo impacto ambiental (siega química) en el momento que se considera oportuno para posibilitar la siembra del cultivo siguiente en cultivos anuales o para que la cubierta no compita con la plantación de árboles.

Laboreo en lomos. En esta modalidad el suelo no recibe labor alguna desde la recolección hasta la siembra del cultivo siguiente, excepto para la aplicación de fertilizantes mediante inyección

Más de 30 países
prefieren nuestra calidad
para el laboreo




OVLAC

OVLAC, S.A.
POLIGONO INDUSTRIAL, P-163
E-34200 VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) ESPAÑA
Tel.: +34 979 76 10 11
Fax: +34 979 76 10 22
E-mail: comercial@ovlac.com

www.ovlac.com

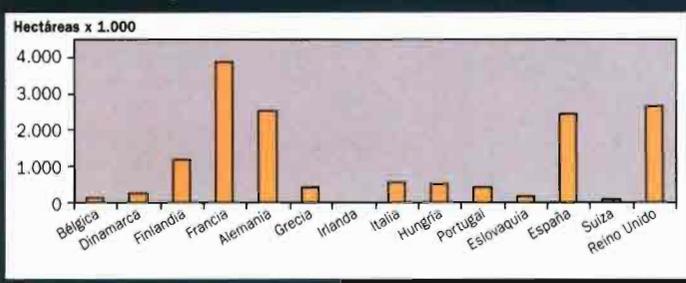
en bandas. La siembra se realiza formando unos lomos con rejas o discos aporcadores que mantienen los restos de cosecha anterior entre los lomos. El control de adventicias se lleva a cabo con herbicidas de bajo impacto ambiental y/o cultivadores rotativos. Los lomos se reconstruyen al paso de los cultivadores.

El estado de la agricultura de conservación en Europa

Más de 16 millones de hectáreas se cultivan bajo las técnicas de agricultura de conservación en Europa (ECA, 2005) (figura 1). Las técnicas más seguidas son el mínimo laboreo con cubierta (más de 12 millones) y la siembra directa, que alcanza los 3 millones de hectáreas. Los cultivos arbóreos contribuyen a esta cifra con cerca de 1 millón de hectáreas, fundamentalmente en olivar y otros frutales.

FIGURA 1.

Situación de la agricultura de conservación en Europa (ECA, 2005).



Las perspectivas a corto-medio plazo son muy favorables debido a:

- Una buena adaptación a la mayoría de los sistemas agrarios europeos.
- Existencia de numerosos ensayos de campo e investigaciones que han demostrado viabilidad y beneficio económico para el agricultor.
- Agricultores pioneros en toda la geografía europea que han llevado hasta los 16 mill./ha la superficie cultivada en Europa.
- Mejora notable de la maquinaria e insumos.
- Creación continua de redes de trabajo locales. Grupos regionales de agricultores y técnicos que practican las técnicas en campo. En ECA existen en la actualidad quince asociaciones nacionales trabajando en este aspecto.
- Escenario legislativo actual que promueve cada vez más la agricultura sostenible:
 - Existen una serie de experiencias que demuestran la eficacia de las medidas legislativas para favorecer la aplicación de la agricultura de conservación, como la amplia respuesta a un programa de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (España) para la promoción de la utilización de cubiertas vegetales en olivar en pendiente, con ayudas de 132,22 €/ha. Este programa ha permitido un importante aumento del número de hectáreas de olivar con cubiertas vegetales en Andalucía, por encima de las 100.000 acogidas al plan, con un efecto mimético estimado de 300.000 ha.
 - La agricultura de conservación ha sido incluida también en las medidas agroambientales de Portugal con actuaciones específicas para la promoción del mínimo laboreo y la siembra directa en cultivos herbáceos y las cubiertas vegetales en culti-

vos permanentes. Asimismo, existen en marcha programas de apoyo a la agricultura de conservación en Francia y en algunas regiones de España y Alemania. En este último país es de destacar la existencia de una Ley de protección de suelos.

- Creación de redes de ensayo estatales. Como es el caso de la Red Andaluza de Experimentación Agraria de Agricultura de Conservación, financiada por el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA). En esta red de ensayos en campo, se prueban dosis de siembra en trigo y girasol, así como distintos abonos y cantidades.

El marco administrativo actual

Hoy por hoy están en vigor diversas medidas administrativas dentro de la Comisión Europea, enmarcadas en la PAC y en el desarrollo rural, y diversas iniciativas en medio ambiente.

Agricultura

Condicionabilidad

Se pueden considerar como los requisitos técnicos mínimos exigibles para percibir los pagos compensatorios o ayudas por superficie de la PAC. Se basan en el Reglamento (CE) 1259 /1999 y están en fase de desarrollo en la mayor parte de los países de la UE. Por ejemplo, en el caso de España, se ha publicado esta condicionabilidad en el Real Decreto 2352/2004, donde se ha reflejado por primera vez la definición de agricultura de conservación, en su artículo 2. Los agricultores que reciban pagos directos estarán, entre otras medidas, sujetos al cumplimiento de las prácticas agrarias y medioambientales que se relacionan a continuación:

- En cultivos herbáceos no se podrá labrar en la dirección de línea de máxima pendiente cuando ésta exceda el 10%.
- Con carácter general, no se podrá labrar el viñedo, el olivar o los frutos secos en pendientes superiores al 15%, salvo formas de cultivo especiales, como bancales, cultivo en fajas, agricultura de conservación o cobertura total del suelo.
- En parcelas sembradas de cultivos herbáceos no se podrá labrar entre la fecha de recolección y el 1 de septiembre, salvo ciertas excepciones.
- En olivar habrá que mantener cubierta vegetal en las calles transversales a la línea de pendiente si se mantiene suelo desnudo en los ruedos de los olivos.
- Las tierras de cultivo, retirada y barbecho se mantendrán con prácticas tradicionales de cultivo, mínimo laboreo o mantenimiento de una cubierta vegetal adecuada (agricultura de conservación), pudiéndose utilizar herbicidas de baja peligrosidad y sin efecto residual.
- Se mantiene la prohibición de quema de rastrojos, salvo que por razones fitosanitarias sea promovida por la autoridad competente.

Además de todo lo anterior, los agricultores que reciban pagos directos están obligados al cumplimiento de los requisitos legales y de gestión que se deriven de la normativa estatal y comunitaria relacionada con conservación de las aves silvestres, protección de aguas, protección de suelos, nitratos, conservación de los hábitat naturales, salud pública y sanidad de los animales, identificación de los animales, cuestiones veterinarias y fitosanitarias, trazabilidad, erradicación de enfermedades y otra serie de normas que figuran en el Anexo del Real Decreto antes mencionado, pudiendo ocasionar la no observancia de esta legislación sanciones en los pagos directos.

Buenas prácticas agrícolas

Son los requisitos técnicos mínimos para percibir las ayudas medioambientales en desarrollo del Reglamento (CE) 1257/99 de la UE. Se dispusieron en la mayoría de los países de la UE en 2001, y en España se recogen en el Real Decreto 4/2001, BOE de 13 de enero, páginas 1.591-1.593, y se refieren a laboreo, alternativas de cultivos y uso de fertilizantes, entre otros aspectos. En muchos casos están ambiguamente definidas y algunas de ellas son de difícil seguimiento administrativo.

Medidas agroambientales

Son subvenciones complementarias según se implementen diversas técnicas específicas. Se basan en el desarrollo de los reglamentos 1257/99 y 1260/99 de la UE. Se dispusieron en la mayoría de los países de la UE en 2001 y en el caso español se recogen en el Real Decreto 4/2001, BOE de 13 de enero (páginas 1.944 y siguientes). Se agrupan en nueve líneas de actuación. El número total de medidas específicas es muy elevado y de muy diverso seguimiento técnico-administrativo. Algunas son positivas, otras mucho menos. No se han priorizado según su potencial beneficio ambiental.

Medio ambiente

La estrategia temática de protección de suelos en Europa

En el marco del Sexto programa de acción medioambiental europeo, se inició en 2002 una estrategia temática para proteger los suelos. Se dividió en grupos de trabajo determinados y enmarcados en diferentes áreas, a saber: erosión, materia orgánica y biodiversidad, contaminación y uso de suelo y monitoreo e investigación. Se trata de la primera vez en que la Comisión Europea aborda específicamente el tema de la protección de suelos, por lo que el documento presenta un enfoque amplio y descriptivo. Los principales objetivos del documento son:

- Describir las múltiples funciones de los suelos.
- Especificar las características del suelo que deben tenerse en cuenta para la elaboración de políticas.
- Especificar las principales amenazas para el suelo.
- Presentar una visión general de las políticas comunitarias pertinentes.
- Evaluar la situación actual en materia de información y vigilancia de suelos y determinar las carencias que han de ser satisfechas como base de la política de protección de suelos.
- Establecer las bases políticas e indicar los pasos que se han de seguir para la presentación de una estrategia temática en materia de protección de suelos a final de 2005.

Entre los procesos de degradación que afectan a los suelos europeos, se hace especial hincapié en la erosión, citándose que, aunque la región mediterránea es históricamente la más afectada, hay cada vez más indicios de que el problema afecta a otras partes de Europa, por lo que puede considerarse, con diferentes grados de gravedad, un problema a escala de la Unión Europea. Otra dificultad clave a juicio de la Comisión es la pérdida de materia orgánica. La disminución de materia orgánica es especialmente preocupante en las regiones mediterráneas. La Oficina Europea del Suelo afirma que el suelo de casi el 75% de la superficie total muestreada en el sur de Europa tiene un contenido bajo (3,4%) o muy bajo (1,7%) en materia orgánica.

A lo largo de noviembre de 2005 se presentará un documento por parte de la Comisión donde se establecerá el camino a seguir en el futuro, en el que, previsiblemente, la agricultura de conservación se reconozca como sostenible y recomendable.



Gradas y Fresas rotativas

**LA MÁS AMPLIA GAMA
DE APEROS
PARA EL TRABAJO DEL SUELO**



Gama de Fresas rotativas

Con más de 40 modelos diferentes, en versiones fijas y plegables y anchuras de trabajo desde 1,05 hasta 6 metros, la gama de fresa rotativas Celli es de las más amplias del mercado.



Gama de Gradas rotativas

Más de 15 modelos diferentes, con anchuras de trabajo desde 2,5 hasta 7 metros en versiones fijas y plegables. Cajas de transmisión de una, dos y cuatro velocidades según versiones.

CELLI ES UNA MARCA COMERCIALIZADA POR COMECA Y SU RED DE CONCESIONARIOS



Comercial de Mecanización Agrícola, s.a.
Polígono Industrial "El Balconillo".
Calle Lepanto, 10.
19004 Guadalajara (España).
Tel.: 949 20 82 10. Fax: 949 20 30 17
E-mail: comeca@comeca.es
www.comeca.es



El cambio climático. Protocolo de Kioto

De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Unfccc), la temperatura media de la superficie terrestre ha subido más de 0,6 °C desde final del siglo XIX. Según los pronósticos, se prevé que aumente de nuevo entre 1,4 °C y 5,8 °C para el año 2100, lo que representa un cambio muy rápido, el mayor de un siglo de los últimos 10.000 años. Dentro de las causas de este aumento de temperaturas, entre las obvias de industrialización, se encuentran algunos métodos de explotación agrícola muy extendidos por la UE basados en el laboreo intensivo de los suelos, que han aumentado el volumen de gases de efecto invernadero en la atmósfera, sobre todo de dióxido de carbono. Estos gases se producen naturalmente y son fundamentales para la vida en la Tierra; impiden que parte del calor solar regrese al espacio. Pero cuando el volumen de estos gases es considerable y crece sin descanso, provocan unas temperaturas artificialmente elevadas y modifican el clima. El decenio de 1990 parece haber sido el más cálido del último milenio.

Hace más de un decenio, la mayor parte de los países se adhirieron a un tratado internacional –la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático– para comenzar a considerar qué se puede hacer para reducir el calentamiento atmosférico y adoptar medidas para hacer frente a las subidas de la temperatura que sean inevitables. El 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de Protocolo de Kioto, que cuenta con medidas más enérgicas (y jurídicamente vinculantes). Los objetivos individuales para las partes incluidas en el anexo I se enumeran en el anexo B del Protocolo de Kioto. Entre todos suman un total de recorte de las emisiones de gases de efecto invernadero de, al menos, el 5% con respecto a los niveles de 1990 en el período de compromiso de 2008-2012. Casi trece años después de la Convención, celebrada en Río de Janeiro en 1992, entró en vigor el Protocolo, el 16 de febrero de 2005. Los Estados miembros de la Unión deberán reducir conjuntamente sus emisiones de gases

de efecto invernadero en un 8% entre los años 2008 y 2012.

En la UE, el 10% de las emisiones de gases de efecto invernadero corresponden a la agricultura. Los Estados miembros pueden, y deben, tomar medidas para reducir sus emisiones. Además, los Estados pueden prever la adquisición de créditos de emisión por medio de los instrumentos flexibles, basados en proyectos, del Protocolo de Kioto, como el mecanismo para un desarrollo limpio y el mecanismo de acción conjunta, así como por medio del régimen internacional de intercambio de derechos de emisión con arreglo al Protocolo de Kioto. Tanto el mecanismo para un desarrollo limpio como el de acción conjunta permiten que los gobiernos lleven a cabo proyectos de reducción de emisiones en el extranjero y contabilicen las reducciones obtenidas para el

cumplimiento de sus propios objetivos de Kioto. Los proyectos de acción conjunta pueden realizarse en otros países industrializados con objetivos comprometidos, mientras que los proyectos de mecanismos para un desarrollo limpio pueden ponerse en práctica en países en desarrollo, que no tienen objetivos que cumplir con arreglo al Protocolo.

En este aspecto, la agricultura de conservación puede ser clave para reducir las emisiones de gases con efecto invernadero, a la par de capturar carbono atmosférico por la eliminación del laboreo. Por ejemplo, en España se ha declarado como actividad sumidero de CO₂ en el RD 1866/2004 por el que se aprueba el Plan Nacional de Derechos de Emisión, si bien no se le asigna un potencial específico de captura de este gas.

■ Conclusiones

La agricultura de conservación tiene amplios y demostrados beneficios agroambientales, que pueden hacer que sea extensamente acogida por los agricultores europeos a corto-medio plazo. Los requerimientos administrativos impuestos en la Política Agraria Común y el apoyo de la iniciativa de Protección de Suelos, así como la oportunidad de ayudar a los países a cumplir los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto, pueden hacerla una herramienta muy útil, no sólo para los agricultores, sino también para los gobiernos europeos. ■

Referencias

http://europa.eu.int/comm/agriculture/index_en.htm
http://europa.eu.int/comm/environment/index_en.htm
<http://europa.eu.int/comm/environment/soil/index.htm>
<http://unfccc.int/2860.php>
<http://www.aeac-sv.org>
<http://www.ecaf.org>
<http://www.juntadeandalucia.es>