

Agricultura de conservación en España: situación y legislación

El papel de la FAO en la difusión de la agricultura de conservación

La maquinaria en la agricultura de conservación

Beneficios medioambientales del manejo del carbono en el suelo



INTRODUCCIÓN

Agricultura de conservación: situación actual a nivel mundial

En la Agenda 2000, la protección del medio ambiente es un objetivo fundamental

La agricultura de conservación comprende una serie de técnicas que tienen como objetivo fundamental conservar, mejorar y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales, mediante un manejo integrado del suelo, el agua, los agentes biológicos y los "inputs" externos (FAO, 2001). De esta forma, permite la conservación del medio ambiente así como una producción agrícola sostenible. Se trata pues, de conseguir una agricultura sostenible en el tiempo, sin degradar los recursos naturales, pero sin renunciar a mantener los actuales niveles de producción.

● Armando Martínez Vilela, Emilio J. González Sánchez, Antonio E. Holgado Cabrera.
Federación Europea Agricultura de Conservación

La agricultura de conservación mantiene una cubierta orgánica permanente o semi-permanente sobre el suelo. Esta cubierta puede estar constituida por vegetación viva o por restos vegetales muertos. Su función es proteger físicamente el suelo de la lluvia, el viento y el sol, además de proporcionar alimento a la fauna del suelo (lombrices...). El laboreo antes conseguido mediante aperos lo realizan ahora estos organismos del suelo.

Los rastrojos del cultivo se dejan sobre la superficie del suelo, eliminándose su quema y aquellas labores que entierran gran cantidad de residuos, especialmente las de volteo como la vertedera y el arado de discos. De esta forma se reduce la mineralización y se elevan los niveles de materia orgánica.

Con este fin, se han puesto a punto desde la década de los treinta diversas técnicas adaptadas a distintas condiciones de suelo, clima y cultivo:

TABLA 1. SUPERFICIE EN SIEMBRA DIRECTA Y LABOREO DE CONSERVACIÓN 1999/2000

País	Superficie en siembra directa (ha)	Superficie en laboreo de conservación (ha)
Estados Unidos ¹	21,120,000	44,120,000
Brasil ¹	14,330,000	14,330,000
Argentina ²	11,000,000	11,000,000
Australia ¹	8,640,000	ND
Canadá ¹	4,080,000	ND
Paraguay ¹	1,100,000	1,100,000
México ¹	650,000	ND
Bolivia ¹	350,000	350,000
Reino Unido ³	200,000	ND
España ⁴	150,000	1,000,000
Alemania ⁵	ND	1,300,000
Francia ⁶	ND	700,000
Venezuela ¹	150,000	150,000
Chile ¹	100,000	100,000
Colombia ¹	70,000	70,000
Uruguay ¹	50,000	50,000
Ghana ¹	30,000	ND
Portugal ⁷	8,500	ND
Suiza ⁸	8,000	ND
Otros ¹	500,000	ND
Total	62,500,000	74,270,000

Fuente: 1) Rolf Derpsch, GTZ, 2001, 2) Victor Trucco, AAPRESID, 2001, 3) SMI, 2000, 4) Fuentes Propias, 5) Jana Epperlein, GKB, 2001, 6) Denis le Chatelier, APAD, 2000, 7) Gottlieb Basch, APOSOLO, 2001, 8) Wolfgang Sturny, Swiss No-Till 2001.

Cultivos herbáceos

- Laboreo mínimo: en este sistema se realizan labores entre los sucesivos cultivos. Las variantes son muchas empleándose aperos como el arado cincel ("chisel"), gradas de discos, cultivadores y vibrocultivadores. La cantidad final de rastrojo dependerá del número de operaciones, de la agresividad de las mismas (profundidad, velocidad, etc) y del tipo de apero.

- Siembra directa: no se realiza ninguna labor entre la cosecha y el establecimiento del siguiente cultivo. El control de malas hierbas se consigue con herbicidas de mínimo impacto medioambiental. Se trata del sistema ideal desde el punto de vista del medio ambiente y, en la mayoría de los casos, agronómico.

- Laboreo en caballones: la siembra se realiza sobre caballones permanentes que son reconstruidos durante el cultivo anterior, normalmente mediante dos operaciones, permitiendo un calentamiento más rápido del suelo y un mejor aprovechamiento de la humedad.

Cultivos leñosos y explotaciones forestales

Para los cultivos perennes se han desarrollado igualmente una serie de técnicas cuyo objetivo final es que el suelo permanezca cubierto y/ o inalterado a lo largo del año.

Cubiertas vegetales. Es el sistema de cultivo que ha demostrado mayores beneficios medioambientales. Consiste en establecer franjas de vegetación, espontánea o sembrada, en las calles entre el cultivo. Estas cubiertas son segadas, mecánicamente, químicamente o con ganado, a finales de invierno/ principios de primavera, antes de que empiecen a competir con el cultivo, dejándose los rastrojos sobre el suelo.

Inicios de la Agricultura de Conservación

Existe una cada vez mayor concienciación sobre las consecuencias que la agricultura convencional, con un intenso laboreo,

provoca en el suelo, disminuyendo su fertilidad como consecuencia fundamentalmente de la erosión y de la pérdida de materia orgánica.

La erosión del suelo es sin duda uno de los mayores problemas medioambientales a escala mundial y la amenaza más importante para la sostenibilidad y el mantenimiento de la capacidad productiva de la agricultura (Pimentel, 1995).

Aunque el proceso de erosión ha tenido lugar a lo largo de toda la historia de la agricultura, se ha intensificado considerablemente en la segunda mitad del siglo XX, fundamentalmente como consecuencia de un laboreo excesivo que deja el suelo desmenuzado, más susceptible al arrastre y sin ninguna protección frente a los agentes causantes de la erosión (las gotas de lluvia, el agua de escorrentía y el viento).

La erosión tiene un efecto dramático sobre la capacidad productiva de los suelos al originar la pérdida de sus horizontes más superficiales que son los más fértiles, pudiendo, en estado avanzado, conducir a una inutilización del mismo para tareas agrícolas. Sólo en los últimos cuarenta años se estima que se ha perdido por este proceso un tercio de la tierra arable mundial y continúan perdiéndose buenas tierras para la agricultura a un ritmo de 10 millones de hectáreas al año (Pimentel, 1995), superficie equivalente a la cosechada de cultivos herbáceos en España. Más aún, un 80% de la tierra dedicada a la agricultura a nivel mundial sufre problemas de erosión de medios a graves, con una progresiva pérdida de su capacidad productiva. Si esta pérdida de tierra agraria se combina con las proyecciones de aumento de la población mundial, que se espera que pase de 5.400 millones a 11.000 millones en los próximos 40-50 años, se aprecia la gravedad de la situación, pudiendo estar comprometida la capacidad de la agricultura para alimentar a la población mundial.

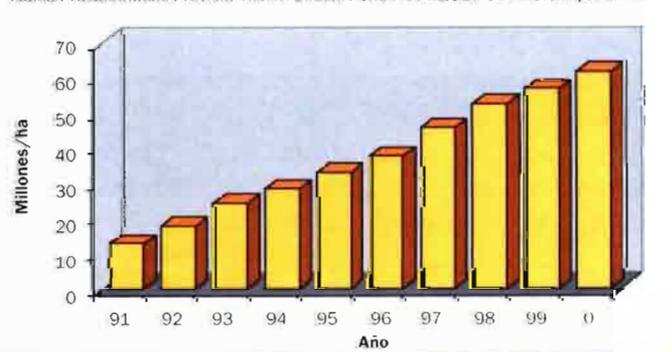
Esta degradación del suelo, como consecuencia del laboreo excesivo, también conduce a un aumento del agua de escorrentía, agua que sale de las parcelas acarreado sedimentos y otros contaminantes que afectan gravemente a la calidad de las aguas superficiales.

El coste de la erosión, considerando la pérdida de productividad de los suelos y los efectos fuera de la parcela, es muy elevado. En EE.UU., considerando la tasa de erosión media existente a principios de los 80, unas 17 t/ha/año (muy inferior a la existente en muchas zonas de España), el coste de la erosión provocada por la agricultura se estimaba en 44.000 millones de dólares (unos 6,6 billones de ptas) al año, siendo 27.000 millones atribuibles a la pérdida de productividad de los suelos (Pimentel, 1995).

Todos estos hechos motivaron ya a finales de los años 30 en EE.UU., que sufrió por esta época graves procesos de erosión eólica que originaron las famosas tormentas de polvo, la búsqueda de técnicas que permitieran una reducción de la erosión al tiempo que

Figura 1. Evolución de la superficie de SD en el mundo

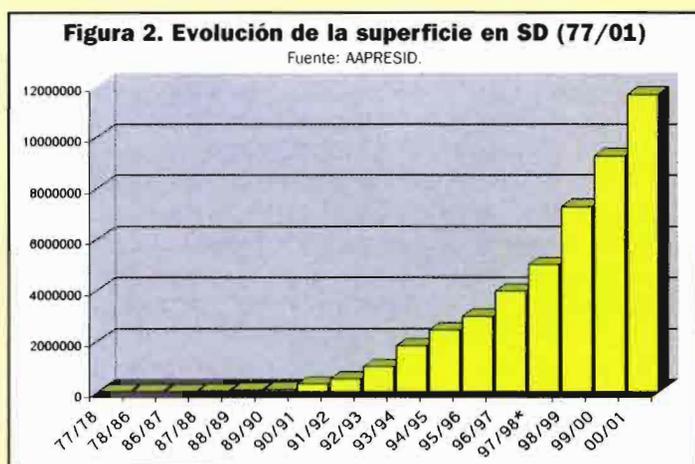
Fuente: Hebblethwaite, Revista Plantas Directas, CTC, AAPRESID, CAAPMS, Derpsch, FAO



fueran económicamente viables. De esta forma surgió el concepto de laboreo de conservación hace ya 70 años. La falta de control de las malas hierbas y la ausencia de una maquinaria adecuada para la siembra sin laboreo previo, motivaron que en aquellos años los esfuerzos se desviaran más hacia el mínimo laboreo, sistema que ya en 1961 era seguido en unos 8 millones de hectáreas en este país.

La revolución mundial de la siembra directa

Comenzó hace unos 25 años con una serie de agricultores pioneros y de investigadores que poco a poco consiguieron poner a punto esta técnica en sus diversos aspectos: control de malas hierbas, maquinaria, rotaciones de cultivos, etc. Así se fue preparando el camino para que a finales de los años 80 se produjera la gran expansión de la siembra directa. A partir de entonces, se ha producido una rápida evolución con un incremento de la superficie a nivel mundial cercano al 600% (ver **figura 1**) en los últimos 10 años.



Si bien fueron los positivos efectos medioambientales los que motivaron las primeras investigaciones y la puesta a punto de esta técnica, el principal responsable del rápido desarrollo en los últimos años ha sido el aspecto económico, por el ahorro de costes que permiten estas técnicas.

La superficie agraria en régimen de siembra directa (SD) a nivel mundial ha pasado en los últimos 10 años de 15 a 62,5 millones de hectáreas (**figura 1**). La distribución por países aparece reflejada en la **tabla 1**.

Como se puede apreciar, la expansión se ha producido fundamentalmente en 3 grandes zonas: América del Norte (Estados Unidos, Canadá y México), América de Sur (Brasil, Argentina y Paraguay) y Australia. Especialmente espectacular ha sido la evolución en Brasil y Argentina (ver **figura 2**) donde en tan solo 8 años se ha pasado de 1 millón de hectáreas a 11 millones, representando actualmente el 46% de la superficie agrícola argentina (Trucco, 2001). Además, en esta zona la siembra directa es prácticamente la única tecnología de agricultura de conservación aplicada.

Aunque las razones que han motivado esta importante introducción difieren en cada una de las zonas, se pueden apreciar una serie de factores comunes que la han favorecido.

a) Mejora de la técnica y los instrumentos necesarios, fundamentalmente las sembradoras para siembra directa y los herbicidas de amplio espectro y mínimo impacto ambiental. Asimismo se ha profundizado en la idea de la agricultura de conservación como un sistema agrario nuevo, que implica cambios en las rotaciones, sistemas de fertilización y control de plagas. No se trata simplemente de dejar de labrar, sino de un sistema agrario completo que

el agricultor ha de conocer.

b) La evolución de los mercados mundiales, con continua reducción de los precios de los productos agrícolas. En Latinoamérica la espectacular evolución se ha debido principalmente a la necesidad de disminuir costes en estas agriculturas no subvencionadas para poder competir a nivel mundial.

c) Mayor concienciación medioambiental y aparición de legislación en determinados países promoviendo técnicas agrícolas más sostenibles y menos dañinas para el medio ambiente. Un ejemplo de ello es el programa "Conservation Compliance" introducido en Estados Unidos en 1985, que exigía a los agricultores con tierras en zonas altamente erosionables (un tercio de la superficie agraria estadounidense) adoptar sistemas que mejoraran la conservación del suelo. El laboreo de conservación fue aplicado por un 84% de los agricultores. El éxito de este programa ha sido rotundo. En 1995 la erosión en esta superficie altamente erosionable había disminuido una media de 23 t/ha/año y en casi la mitad de la misma los niveles de erosión habían descendido por debajo del límite máximo tolerable (AREI, 97).

d) Constitución de asociaciones promotoras de estas técnicas que han llevado a cabo una gran labor de difusión, extensión y apoyo técnico; tanto a nivel nacional, como la Asociación Argentina de Productores de Siembra Directa (AAPRESID), la Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha, o el CTCIC (Centro de Información Tecnológica de Conservación) en EE.UU., como supranacional, como la Confederación de Asociaciones Americanas para la Producción Agropecuaria Sustentable (CAAPAS), con el objetivo de intercambiar tecnología y experiencias en los países miembros.

CEN FERTILIZANTE CIENTÍFICO

Registrado en USA nº F-1417

«BERLIN EXPORT», a la cabeza de la alta tecnología con sus abonos CEN conocidos internacionalmente por sus excelentes resultados: **nutrición equilibrada, uniformidad y peso específico**, así como una óptima calidad según exigen los mercados internacionales, **ha conseguido aumentar hasta un 300% las vitaminas A y C** en agrrios, frutas y hortalizas, y los anticancerígenos **licopeno** en tomate y **resveratrol** en vino.



CEN-20 especial para engorde de cítricos.

RECORD DE PRODUCCIÓN CON CEN:

- ✓ 11.500 kg de cebada por hectárea.
- ✓ 22.000 kg de maíz por hectárea.
- ✓ 14.500 kg de arroz por hectárea.
- ✓ 215.000 kg de tomate por hectárea.
- ✓ 14.000 kg de uva de vino en secano por hectárea (14 °)
- ✓ 80.000 kg de patata por hectárea.

MEDALLAS OBTENIDAS EN FRANCIA POR VITICULTORES FERTILIZANDO CON CEN:

- Medalla de Oro: Tournon, Francia.
- Medalla de Plata: Labastida, Rioja, España.
- Medalla de Bronce: Labastida, Rioja, España.

OTROS PRODUCTOS:

- **EKOLOGIK Fertilizante ecológico.** Autorizado en la UE para agricultura ecológica
- **CEM Pienso natural.** Registrado en USA con el número 583. Autorizado en la UE para ganadería ecológica. Conversión hasta 1,57.

Empresa ganadora de **DOS ESTRELLAS INTERNACIONALES DE ORO:**
Una a la **TECNOLOGÍA** y otra a la **CALIDAD:**
TROFEO al PRESTIGIO COMERCIAL.

BERLIN EXPORT
Apartado: 404. 31500-Tudela (Navarra)
Teléf: 902 154 531. Fax: 948 828 437
www.berlinex.com



La siembra directa ha tenido su mayor expansión en Australia y América.

d) Otro aspecto que está favoreciendo y en el futuro se espera que tenga una importante repercusión para la expansión de estas técnicas es su efecto facilitando el secuestro de carbono en el suelo. Existen estudios en EE.UU. (Kern, 1993) que establecen que si un 76% de la superficie agrícola de este país adoptara técnicas de agricultura de conservación, se conseguiría una disminución equivalente a aproximadamente el 0,7% al 1,1% de las emisiones de CO₂ en EE.UU. por combustión de fuentes fósiles, debido a la combinación del secuestro de carbono en el suelo y al hecho de que los métodos de agricultura de conservación requieren menor consumo de gasóleo. Este hecho podría conducir a pagos directos a los agricultores por su mitigación del efecto invernadero, por parte de las administraciones o directamente de los agentes emisores de CO₂, como son las petroleras.

Podemos apreciar en la **tabla 1** cómo el desarrollo de la siembra directa está siendo menor en otras partes del mundo como Asia, Europa y África, donde los graves problemas de degradación de suelos deberían precisamente ser un acicate para una mayor expansión de las mismas. Cabe citar, en este sentido, el interés creciente mostrado por estas técnicas por organizaciones internacionales como la FAO o el Banco Mundial y de agencias internacionales de desarrollo como el GTZ alemán o el CIRAD francés, que están colaborando en la difusión de estas técnicas en diferentes zonas del mundo. Así la FAO ha promovido en los últimos años la creación de diferentes redes para impulsar la agricultura de conservación como el African Conservation Tillage Network (ACT) en África, la Red Latinoamericana de Agricultura de Conservación (RELACO) en América Latina, la South Asia Conservation Agriculture Network (SACAN) en el sur de Asia y la Eurasian Conservation Agriculture Network (ECAN) en Asia Central.

Agricultura de conservación en la Unión Europea

La introducción de estas técnicas en los países de la UE ha sido más lenta que en los anteriormente reseñados.

Sin embargo, se han realizado en todos ellos numerosos ensayos de campo adaptados a las diversas condiciones locales (suelos, climatología y rotaciones de cultivos habituales) que han

demostrado la viabilidad de la siembra directa en la mayor parte de la superficie agrícola europea. A pesar de ello, en una encuesta realizada entre técnicos y agricultores de Europa Occidental, se le preguntaba a los agricultores por las principales razones para no usar laboreo de conservación. Más de un 70% contestaba la falta de apoyo técnico, un 55% la disminución de rendimientos y un 40% la falta de resultados científicos (Tebrügge, 1997). Se hace pues necesaria una mayor labor de difusión de los numerosos resultados ya obtenidos y de extensión.

Recientemente se han creado asociaciones en diversos países como Alemania, Bélgica, Dinamarca, Eslovaquia, España, Francia, Grecia, Italia, Portugal, Suiza o Reino Unido con el objeto de fomentar la transferencia de tecnología y la adaptación a las diferentes condiciones de cada país, y de esta forma potenciar el desarrollo de estas técnicas de forma similar a como sucedió en América. Asimismo se están organizando asociaciones en otros países como Irlanda, Suecia o Hungría. La actuación de estas asociaciones se coordina a través de la Federación Euro-

pea de Agricultura de Conservación (ECAE), cuyos principales objetivos son la interacción con la administración de la Unión Europea, la colaboración con organizaciones internacionales como la FAO y la integración de los esfuerzos en los diferentes países facilitando un intercambio de experiencias e información.

Otra perspectiva favorable para el laboreo de conservación en la Unión Europea es la legislación de la Política Agraria Comunitaria que, ya a partir de la reforma de 1992, introdujo medidas agroambientales apoyando prácticas agrícolas especialmente beneficiosas para el medio ambiente. En la Agenda 2000 se da un paso más allá, apareciendo por primera vez la protección del medio ambiente como uno de los objetivos fundamentales de la PAC. En este documento se expresa la necesidad de una mayor integración de las cuestiones medioambientales en las OCM, para lo que la Comisión Europea presentará una propuesta de supeditar los pagos directos (que por otra parte son cada vez de mayor importancia) a una serie de condiciones medioambientales, de una forma parecida a lo que ya se hizo en EE.UU. hace 12 años. Asimismo se contempla un incremento de los recursos presupuestarios a las medidas agroambientales. ■

BIBLIOGRAFÍA

- FAO (2001) Conservation Agriculture, Matching Production with Sustainability. What is the Goal of Conservation Agriculture? FAO homepage.
- PIMENTEL, D. et al. 1995. Environmental and Economic Cost of Soil Erosion and Conservation Benefits. *Science*, 267: 1117-1123.
- TRUCCO, V. 2001. Argentine Agriculture: An innovative Experience. Abstracts del I Congreso Mundial sobre Agricultura de Conservación. Madrid, España.
- DERPSCH, R. 2001. Conservation Tillage, No-tillage and related technologies. Abstracts del I Congreso Mundial sobre Agricultura de Conservación. Madrid, España.
- Agricultural Resources and Environmental Indicators, 1996-97. USDA.