



COMUNICACIÓN

AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE EN LAS CONDICIONES MEDITERRÁNEAS

Luis López Bellido

Catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes de la Universidad de Córdoba

La discontinuidad agraria, al igual que la del relieve, es uno de los rasgos más relevantes del área mediterránea, donde se dan una variedad compleja de sistemas agrícolas con posibilidades muy diferenciadas. Contrastan, en la región, sistemas que emplean técnicas agrícolas modernas, junto a otros tradicionales cuyos procedimientos han cambiado muy poco en el tiempo; dando lugar a un proceso económico dual, donde coexiste la economía de subsistencia, impermeable al desarrollo, y la economía de mercado, cuyas diferencias son establecidas por el porcentaje de población dependiente de la agricultura. El clima mediterráneo, bien definido aunque variado, básicamente semiárido, caracteriza el modelo de producción agrícola de la región, siendo el déficit hídrico su principal limitación. Los suelos mediterráneos tienen bajo contenido de materia orgánica y son generalmente frágiles y sensibles al riesgo de erosión por el agua y el viento. En consecuencia, bajo condiciones de secano, el rendimiento de los cultivos es bajo e inestable. Con frecuencia los sistemas agrícolas mediterráneos de secano tiene baja rentabilidad, especialmente en los ambientes más adversos que son muy generalizados. A ello contribuye también la desequilibrada estructura de la propiedad de la tierra, con la presencia muy abundante de minifundios que dificultan la mecanización y la adopción de las innovaciones técnicas (López-Bellido, 1992).

La productividad del suelo es un factor clave en los sistemas agrícolas de las regiones áridas y semiáridas. Es definida como la capacidad del suelo para producir un cultivo específico o secuencia de cultivos bajo unas prácticas definidas. Se mide en términos de producción obtenida («outputs») con relación a los «inputs» de factores de producción, para un tipo específico de suelos y en un sistema definido de cultivo. Por lo general, en los ambientes áridos y semiáridos los problemas más serios que afectan a la productividad del suelo son la erosión, y la pérdida asociada de nutrientes, y el agotamiento de la materia orgánica. En los

mejores suelos agrícolas, con pendientes suaves, textura media, buena estructura y de un perfil profundo y bien drenado, se puede mantener un nivel alto de productividad con relativamente pocas, aunque esenciales, prácticas de conservación, que contrarresten los procesos de degradación. Por el contrario, en los suelos marginales con limitada capacidad, por pendientes pronunciadas, textura arenosa, pobre estructura, escasez de nutrientes y perfil superficial y deficientemente drenado, las prácticas de conservación debe ser máximas para evitar que aumente la degradación. Los residuos orgánicos son los que ofrecen la mejor posibilidad de restaurar la productividad de estos suelos, en los que la materia orgánica es el componente vital.

La lluvia limitada y su variabilidad en el área mediterránea ha impuesto la práctica del barbecho. Su utilización es variable según las zonas, dependiendo del nivel de pluviometría anual y de las características de los suelos. El objetivo primario es incrementar el almacenamiento de agua en el suelo para que el cultivo siguiente tenga ciertas garantías de producir un rendimiento aceptable, junto con la lluvia esperada. Existen dos tipos tradicionales de barbecho: con y sin laboreo. En este último caso el rastrojo de cereales es pastado por el ganado, que también aprovecha las malas hierbas que crecen tras las primeras lluvias de otoño. Esta modalidad de barbecho con vegetación espontánea tiene una utilidad muy limitada para la conservación de agua en el suelo, exponiendo al cultivo siguiente al estrés hídrico. Cuando las malas hierbas son controladas durante el período de barbecho, con laboreo o herbicidas, el sistema cultivo-barbecho puede ser eficiente para la producción de cereal. También el barbecho proporciona un tiempo para la mineralización del nitrógeno del suelo y la reducción de enfermedades transmitidas por el suelo (López-Bellido, 1998).

En la actualidad el papel del barbecho, en relación con la mejora de la fertilidad del suelo y la acumulación de agua, es objeto de discusión y revisión. En los ambientes en los que el suministro de agua está relativamente asegurado durante alguna parte del año, el almacenamiento de humedad en el barbecho puede ser un método efectivo de favorecer el crecimiento del cultivo siguiente. En otros casos, la valoración del barbecho requiere un cuidadoso análisis de las probabilidades de lluvia y la capacidad de almacenamiento del agua por el suelo, y por supuesto evaluar la respuesta de los cultivos. No obstante, el barbecho está sometido a pérdidas inevitables por evaporación de la superficie del suelo, transpiración de las malas hierbas y drenaje por debajo de la zona radicular. Su eficiencia, expresada como la proporción de lluvia total que contribuye a la producción del cultivo siguiente, es baja y variable entre un año y otro. La eficiencia del barbecho, por tanto, depende del tipo del suelo, la cantidad y distribución de la lluvia y la evapotranspiración. Ensayos realizados en el sur de Australia, bajo clima mediterráneo, han demostrado que la

principal ventaja del barbecho es el control de malas hierbas gramíneas y de enfermedades asociadas al cereal, más que el suministro adicional de agua o nitrógeno (Loomis y Connor, 1992).

Algunos estudios, realizados en el área mediterránea, atribuyen los buenos efectos del barbecho más a la acumulación de nitratos que a la conservación de agua, la cual no parece incrementarse significativamente con el laboreo convencional respecto al suelo cultivado. Por tanto, parecen no existir razones para no cultivar todos los años un mismo suelo, siempre que se aplique nitrógeno fertilizante a los cereales. El problema básico es decidir cual es el nivel crítico de lluvia por encima del cual es posible el cultivo del barbecho. El sistema cereal - barbecho, para algunos investigadores, es una práctica despilfarradora,



Erosión provocada por lluvias primaverales en suelo de barbecho desnudo

al no producir cada año al menos el 50% de la tierra. Además el suelo, desprovisto de vegetación durante muchos meses, queda expuesto a la erosión por el viento y la lluvia. Tampoco el sistema cereal-barbecho es adecuado para la integración del ganado, pues no suministra suficiente alimento ni una dieta adecuada para la producción de carne y leche, y crea, además, problemas de sobrepastoreo. La experimentación debe establecer en que

zonas es posible el cultivo continuo, con nuevas técnicas y cultivos alternativos, y donde es aconsejable, por la escasez de lluvia y pobreza del suelo, la práctica del barbecho, o mejor aún dedicar a pastos o a explotación forestal las tierras donde los cultivos son más inseguros y los rendimientos muy bajos (López-Bellido, 1992).

El monocultivo de cereal, sin duda, no es la mejor alternativa al sistema de barbecho, pues frecuentemente conduce a severas pérdidas de suelo, por la erosión, y afecta al uso del agua y a la disponibilidad de nutrientes y a la fertilidad. También el monocultivo genera mayor riesgo de infestación de malas hierbas, plagas y enfermedades.

Los efectos beneficiosos de las rotaciones han sido reconocidos desde hace mucho tiempo, entre ellos proporcionar mejor rendimiento de los cultivos con relación al monocultivo. Estudios antiguos demostraron que el suministro de nitrógeno al cereal fue la razón principal para usar rotaciones de cultivos que incluían leguminosas. Aunque el uso de las rotaciones de cultivo declinó con la

introducción de los fertilizantes químicos y el control químico de plagas y enfermedades, los problemas derivados del monocultivo han persistido. La investigación sobre las rotaciones de cultivos parece fundamental para promover una agricultura productiva, eficiente y estable.

La rotación tiene efectos sobre las reservas y fuentes de nitrógeno del suelo. Su impacto sobre la eficiencia en el uso del nitrógeno puede ser indirecto y estar primariamente implicado con cambios en las diferentes fuentes de nitrógeno del suelo (residuos de cultivo, N mineral, N biológico de las leguminosas, biomasa microbiana y materia orgánica), tanto en cantidad como en disponibilidad por la planta. Tales efectos se producen a largo plazo. Generalmente es aceptado que las rotaciones promueven los procesos de construcción del suelo y reducen las pérdidas por erosión. También las rotaciones pueden interaccionar con la calidad del medio ambiente, al reducir potencialmente el movimiento de los nitratos hacia las aguas subterráneas. Ello es debido, en primer lugar, a que los modelos de extracción de nitrógeno por los cultivos en rotación son más sincrónicos con los modelos del ciclo del nitrógeno en el suelo, respecto a ciertos monocultivos. Igualmente, la eficiencia en el uso del nitrógeno puede mejorar con la sucesión de cultivos en rotación, con relación al monocultivo, reduciéndose paralelamente las necesidades de nitrógeno fertilizante. Por último, la eficiencia en el uso del agua es potencialmente incrementada en la rotación, dando lugar a una mayor y más eficiente extracción de nitrógeno y a la reducción de las pérdidas por lavado (López-Bellido, 1998).

Para alcanzar los objetivos de la agricultura sostenible se preconizan los sistemas de cultivo de bajos «inputs», para minimizar la utilización de medios de producción externos a la explotación (fertilizantes y fitosanitarios), reducir los costes de producción, evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, disminuir los residuos de plaguicidas en los alimentos y los riesgos para el agricultor; e incrementar, tanto a corto como a largo plazo, la rentabilidad de la explotación. En el caso de la agricultura mediterránea de secano, caracterizada por un uso limitado de medios de producción, cabría preguntarse si es posible una mayor reducción de «inputs». Sin duda, en muchos aspectos, los sistemas agrícolas mediterráneos están más próximos a los objetivos que pretende la agricultura sostenible, respecto a los sistemas intensivos propios de los climas templados del norte y centro Europa, aunque acusan el impacto negativo de las políticas agrícolas y de las fuerzas del mercado, que realmente no favorecen la consecución de tales objetivos. Por otra parte, como se ha puesto de manifiesto, es evidente la necesidad de revisar otros factores para mejorar la sostenibilidad de la agricultura mediterránea, tomando como índice la productividad del suelo o el contenido de materia orgánica del mismo. Entre ellos, los sistemas de laboreo reducido o de conservación, el papel del barbecho y la rotaciones, la

introducción de leguminosas, los cultivos de cobertura y de abonado verde, la optimización de la fertilización, etc.

La región mediterránea, dentro de la UE, es la que tiene mayor diversidad de sistemas agrícolas, destacando los de carácter extensivo, en los que se integran cultivos herbáceos, cultivos permanentes, agricultura mixta de subsistencia, sistemas ganaderos basados en pastos naturales y seminaturales, etc. España es el país comunitario que tiene mayor concentración y diversidad de sistemas agrícolas extensivos y el de mayor peso de la agricultura mediterránea.

Entre los principios que han inspirado la reforma de la PAC figuran la protección y calidad de la producción agrícola. Las medidas de retirada de tierras de la producción o «set-aside», ya aplicadas desde hace muchos años en EEUU, han sido diseñadas ignorando la singularidad de la agricultura mediterránea, donde el barbecho tradicional tiene mucha importancia, mientras que es prácticamente inexistente en la agricultura del norte y centro de Europa. En España, en concreto, existen cerca de 3.3 millones de hectáreas de barbecho tradicional, que representan alrededor del 41% de la superficie dedicada a cultivos herbáceos (Tabla1). A ello hay que sumar, ahora, casi un millón de hectáreas de «set-aside» impuestas por la PAC. Esta superficie tan considerable es en su mayor parte barbecho desnudo, sin ningún tipo de cobertura o cultivo, práctica tradicional inadecuada desde el punto de vista ambiental y de dudosa sostenibilidad.

Tabla 1. Índices de barbecho en las principales regiones españolas (2000)

Comunidad	Superficie (ha)		Índice de barbecho (I_b)
	Cultivos herbáceos de secano	Barbecho	
Aragón	788.647	451.246	57.2
Castilla-León	2.443.093	762.590	31.3
Castilla-La Mancha	1.768.105	1.000.159	56.6
Andalucía	1.284.116	328.328	25.6
España	7.967.956	3.270.666	41.0

$I_b = \frac{\text{barbecho (ha)}}{\text{c. herbáceos (ha)}} \times 100$

Hasta ahora, la aplicación de la PAC no está contribuyendo a implantar en el Mediterráneo sistemas agrícolas que puedan ser considerados como sostenibles. La agricultura mediterránea está siendo empujada hacia una actitud competitiva con la agricultura del norte y centro de Europa donde tiene todas las de perder. Esta situación dificulta el establecimiento de rotaciones de cultivo adecuadas e incrementa la proporción del monocultivo (Fig.1).

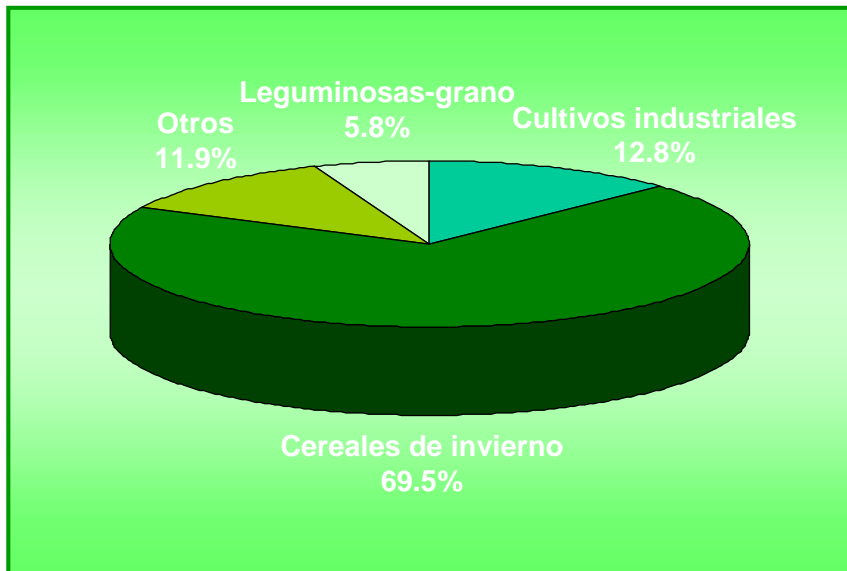


Fig.1. Distribución de la superficie de cultivos herbáceos de secano en España (2000)

La aplicación indiscriminada de la PAC puede acarrear, en el futuro, numerosos peligros a los sistemas extensivos de secano del sur de la Comunidad, ante la dicotomía de la intensificación de los cultivos o el abandono a gran escala de áreas menos productivas. Estos sistemas mediterráneos son tradicionalmente de bajos «inputs», respecto a la agricultura de otros países europeos (Tabla 2 y Fig. 2), pero su fragilidad y su valor requiere la protección mediante una política medioambiental decidida y realista, a través de la potenciación de las ayudas agroambientales ya existentes, e incluso mediante un tratamiento diferencial dentro de las medidas de la PAC. Su futuro hay que garantizarlo no por la vía de la competitividad con la agricultura del norte y centro de Europa sino por el mantenimiento de la extensificación, de la conservación del suelo y el fomento de producciones sanas y de calidad, valorando su riqueza ambiental y su biodiversidad.

Tabla 2. Estructura de la producción agrícola en la UE (Comisión de las Comunidades Europeas)

	España	Grecia	Francia	Holanda	Italia	Portugal	CE-12
Consumo de fertilizantes (kg/ha SAU):							
• Nitrógeno	43.1	71.3	84.5	215.4	53.4	34.5	75.5
• Fosfórico	20.0	30.7	47.4	40.9	41.4	19.7	35.1
• Potasa	14.1	10.9	62.8	50.9	28.2	10.8	38.1
Tractores:							
• por 100 ha SAU	2.7	3.3	4.9	9.7	8.2	1.7	5.1
Cosechadoras:							
• por 100 ha cereales	0.6	0.5	1.5	3.0	1.1	0.5	1.4

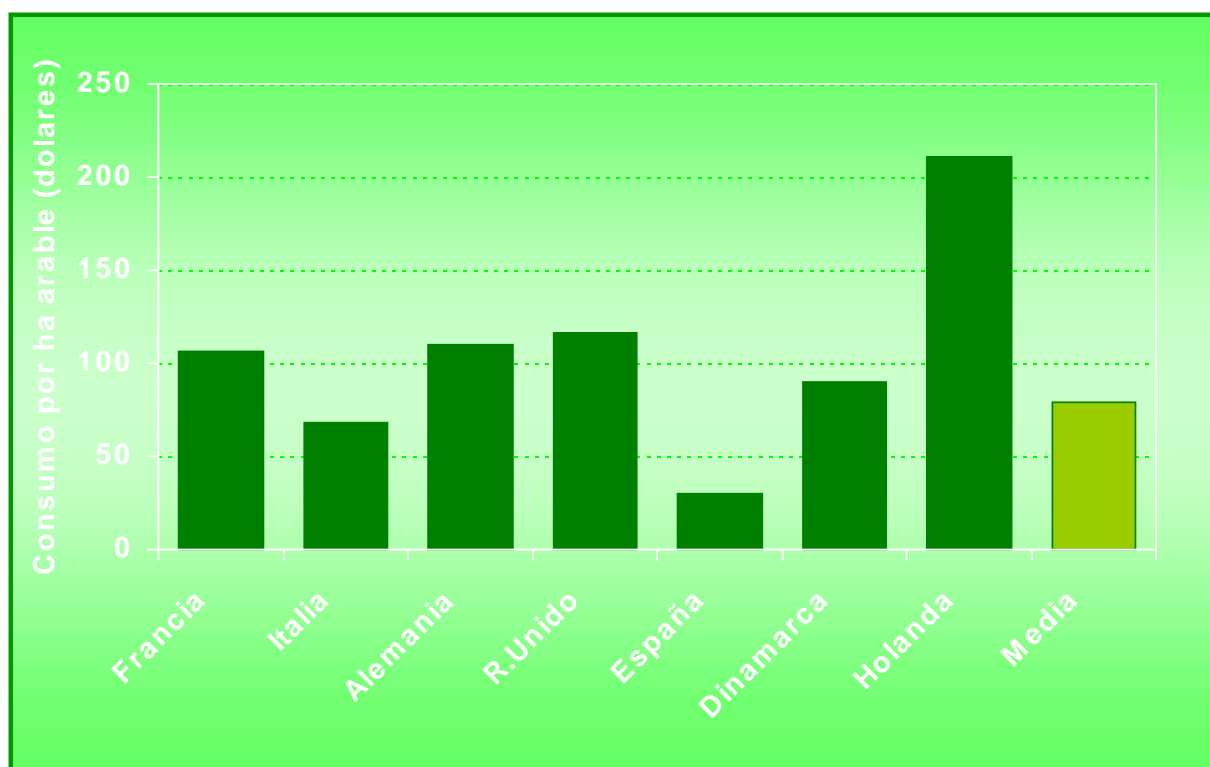


Fig.2. Consumo de productos fitosanitarios en diferentes países de la UE (AEPLA, 1997)

REFERENCIAS

Loomis, R.S. y Connor, D.J. 1992. Crop ecology. Cambridge University Press. Nueva York.

López Bellido, L. 1992. Mediterranean Cropping Systems. En "Ecosystems of the World.18. Field Crop Ecosystems". (Ed. C. Pearson). Elsevier. Holanda. 311-356.

López Bellido, L. 1998. Leguminosas y agricultura sostenible. En "Agricultura sostenible" (Eds. R.M. Jiménez Díaz y J. Lamo de Espinosa). Agrofuturo-Life-Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 401-428.