
LA COBERTERA VEGETAL EN EL OLIVAR. UN MÉTODO DE PRODUCCION AGROECOLOGICO.

Antonio Delgado Cuenca*
M^a José Cuesta Aguilar**

RESUM

Les actuals pràctiques agrícoles són un factor que contribueix a la degradació del medi ambient i de l'espai natural. A fi de pal·liar aquesta situació, la Comunitat Europea, a través del Consell d'Europa, ha produït una sèrie de normes que regeixen la política agrària comunitària (PAC) actual. En aquest treball s'estudia un mètode de producció que té com a fi protegir el medi ambient i restablir l'equilibri ecològic a les zones afectades.

Aquest mètode, conegut com no-conreu amb coberta vegetal, consisteix en mantenir el sòl dins la zona corresponent a la copa de l'olivera amb una aplicació d'herbicida cada any, mentre es deixen créixer les males herbes a la resta de terreny, controlant-les amb escardes periòdiques.

El mètode es avantatjós per a l'economia de l'agricultor i per al medi natural en el que es troba. Car per un cantó es redueixen els costos de collita, maquinària, adobs, etcètera i per altra banda el sistema no perjudica el medi, ja que frena el procés erosiu, augmenta la infiltració del sòl, redueix l'escorriment, no destrueix l'estructura edàfica, etc. etc.

MOTS CLAU: erosió, coberta vegetal, pràctiques agrícoles, medi ambient.

RESUMEN

Las actuales prácticas agrícolas constituyen un factor que contribuye a la degradación del medio ambiente y del espacio natural. Para paliar esta situación la Comunidad Europea a través del Consejo de Europa ha elaborado

* Licenciado en C. Químicas. Instituto de Desarrollo Regional (Universidad de Granada).

** Licenciada en Geografía. Instituto de Desarrollo Regional (Universidad de Granada).

una serie de normas que rigen la actual política agraria comunitaria (PAC). Aquí se estudia un método de producción que creemos que se aproxima bastante a dicha normativa comunitaria, cuya finalidad es salvaguardar el medio ambiente y restablecer el equilibrio ecológico en las zonas afectadas.

Este método denominado no laboreo con cobertera vegetal consiste en la realización de suelos en la zona que corresponde a la proyección de la copa del olivo con aplicación anual de herbicida, y en el resto del terreno se dejan crecer las malas hierbas y su desarrollo es controlado al ser desbrozadas periódicamente.

Hasta el momento este método es ventajoso para la economía del agricultor y para el medio natural en el que se inscribe, ya que por un lado se reducen los costes de recolección, maquinaria, abonado, etc. y por otro lado el sistema no perjudica al medio ya que frena el proceso erosivo, aumenta la infiltración del suelo, reduce la escorrentía, no se destruye la estructura edáfica, etc.

PALABRAS CLAVE: erosión, cobertera vegetal, prácticas agrícolas, medio ambiente.

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura siempre ha estado aliada al medio ambiente. En las últimas décadas esta alianza parece haberse resquebrajado y se intenta, por parte de un sector de los agricultores, volver a afirmarla. A lo largo de siglos los agricultores han trabajado, mantenido y protegido el medio ambiente y el medio rural ya que dependían de él para su sustento (los agricultores realizaban un papel importante en la conservación de suelos, al evitar la contaminación rural y en detener el avance de la erosión).

Sin embargo, en los últimos cuarenta años la situación de la agricultura ha cambiado. El gran desarrollo tecnológico, acompañado de la intensificación de las prácticas de explotación, junto a las presiones ejercidas por la creciente urbanización, desarrollo industrial y transportes, propiciaron que la alianza entre agricultura y medio ambiente de la que hablábamos al principio se rompiera.

El examen por parte de la Comunidad Europea de esta situación junto con otras situaciones, excedentes en la producción, han propiciado la creación y desarrollo de una política agraria común en la que todos los procesos agrarios productivos tendrán que ir orientados a conseguir dos objetivos:

- 1.- Salvaguardar el medio ambiente y

2.– Restablecer en caso necesario el equilibrio ecológico en las zonas afectadas.

Para conseguir estos objetivos la Comunidad elaboró el Reglamento 797/85 (DOCE de 30.3.85 p. 1). Posteriormente la Comunidad elaboró en julio de 1985 el llamado Libro Verde en el cual ya se podía vislumbrar la preocupación de la Comunidad por las prácticas agrícolas que se estaban desarrollando y que no eran compatibles con el mantenimiento del medio ambiente. Así se puede leer en este libro «la agricultura debería ser objeto de obligatoria revisión y controles públicos razonables, concebidos para evitar un deterioro del medio ambiente», así como «debería aplicarse el principio de *quien contamina paga*» y «no es normal que los agricultores esperen una indemnización por parte de los poderes públicos en caso de instauración de tal normativa». Se señalaba que «tan importante como la protección pasiva del medio ambiente resulta la política concebida para fomentar prácticas culturales que conserven el entorno rural y protejan lugares específicos».

Las sucesivas modificaciones al Reglamento anteriormente mencionado han ido encaminadas a evitar, por una parte, los problemas debidos a la agricultura intensiva y, por otra, las alteraciones que sobre el medio ambiente crea dicha práctica agrícola.

La Comisión, en la elaboración del cuarto programa sobre medio ambiente (1987-1992), mencionó la necesidad de incluir la cuestión ambiental en, entre otras, la política agraria. Se vio la necesidad de establecer un justo equilibrio entre el desarrollo agrario y las necesidades de conservación del medio ambiente, aspectos muchas veces opuestos. Entre las propuestas para conseguir este fin se señaló la necesidad de reducir el empleo de abonos, herbicidas y otros productos análogos.

En el presente trabajo, que describe el sistema de cultivo empleado en El Tobazo, explotación olivarera del término municipal de Alcaudete, pensamos que dicha práctica agrícola está en consonancia con las propuestas y principios que la Normativa comunitaria considera para alcanzar un método de producción agraria compatible con las exigencias de la protección del medio ambiente (según considera el R. 2078/92 del Consejo de 30.6.1992; DOCE de 30.7.1992).

El Parlamento Europeo en fecha de 19.2.1986 señaló que «la reforma de la PAC proporciona la ocasión de elaborar una política agraria coherente destinada asimismo a preservar el medio ambiente y el modo de vida en el medio rural» y que «es preciso encontrar la manera de satisfacer las necesidades económicas de la Comunidad agraria teniendo en cuenta los aspectos ecológicos».

Dicho organismo insistió también como objetivo prioritario, en la elaboración de una política europea de los suelos que incluiría un uso racional de los mismos y su conservación a largo plazo (en la Comunidad, el conjunto de zonas amenazadas por la erosión se eleva a 25 millones de hectáreas como mínimo, es decir, aproximadamente ocho veces la superficie de los Países Bajos, aunque en los países septentrionales tampoco escapan a este problema; es particularmente importante en los países mediterráneos en los cuales las pérdidas de tierras vegetales alcanzan los 2800 kg/ha/año y se pierde también la producción de una alimentación de calidad). Estos objetivos también son observados en el sistema de cultivo utilizado en la explotación olivarera antes citada y que describimos seguidamente. Creemos que podría verse favorecida por la política de las estructuras agrarias iniciadas en el R.797/85, a través de la sección Orientación del FEOGA mediante la canalización de fondos estructurales hacia programas regionales que prevean la remuneración de determinadas prácticas agrarias compatibles con el sostenimiento del medioambiente.

2. EL TOBAZO

2.1. Sistemas tradicionales de cultivo del olivar

Los sistemas de manejo considerados tradicionales han sido el cultivo sin labranza y el laboreo mecánico.

El no-laboreo o cultivo sin labranza es una técnica de cultivo del olivar puesta en práctica desde hace algunos años. Esta práctica consiste en el apisonamiento del suelo con pases de rulo y el empleo de herbicidas para sustituir las labores, junto con la práctica de medidas antierosivas (CIVANTOS, F. 1991; HERMOSO, M., 1981). La compactación, encostramiento, reducción de la permeabilidad, falta de aireación, degradación de la estructura física del suelo y limitaciones en el enraizamiento son procesos poco favorables para el crecimiento de los vegetales y para la presencia de microorganismos, con las posteriores consecuencias. También existen variedades del mismo: el sistema de *ruedas permanentes* y el laboreo mínimo en bandas. (PASTOR, M. 1987 y 1990).

En terrenos de pendientes moderadas y fuertes es frecuente la aparición de regueros –posteriores cárcavas– tras el paso de importantes precipitaciones. Esto provoca la canalización de la escorrentía y la consiguiente pérdida de agua y suelo, en perjuicio de la explotación como tal y del ecosistema en general.

Esto ocurre de la misma manera en las explotaciones labradas a la manera convencional (de forma mecánica) que ha sido el sistema omnipre-

sente en los campos de olivar. Además el arado, junto con otros aperos, destruye los agregados del suelo, provocan el continuo movimiento de los perfiles edáficos, así como la desaparición de la materia orgánica y la permanente destrucción de las raíces más superficiales del olivo facilitando el proceso de la erosión.

Hasta que no se ha comprobado de forma palpable la esquilmación del suelo, la reducción de la producción y la «parada vegetativa» del árbol, el agricultor no ha tenido conciencia de la realidad del problema y de la necesidad de la adecuación de cada técnica a los factores de una determinada área de cultivo (edáficos, topográficos, litológicos, climáticos...). Estos métodos de producción no colaboran al mantenimiento y protección del medio ambiente ni a la conservación del espacio natural, que son los objetivos básicos de la Política Agraria Comunitaria (PAC) recogidos en el Reglamento 2078/92 del Consejo (DOCE de 30.7.92).

2.2. El no-laboreo con cobertera vegetal. ¿Un compromiso con el medio ambiente?

2.2.1. Introducción

El sistema de cultivo, no-laboreo con cobertera vegetal, que describimos seguidamente, es un método de producción comprometido con la protección del medio ambiente y del espacio natural, y contribuye a los objetivos comunitarios anteriormente citados en materia de protección medioambiental de la PAC. También consideramos que dicho método de producción puede ser un instrumento de freno para el avance de la erosión y de prevención de inundaciones, aspecto este último importante de cara a la Protección Civil.

2.2.2. Características generales

La finca El Tobazo se encuentra situada dentro de los límites del término municipal de Alcaudete (Jaén). Hidrológicamente está enclavada en la cuenca del río Guadajoz. Se sitúa a 600 m. de altitud y está recorrida por los afluentes derechos del río San Juan, uno de los principales tributarios del Guadajoz.

Litológicamente está constituida en su mayor parte por brechas *mass flows* con olistolitos de material triásico. Corresponde a los periodos miocenos Langhiense superior-Serravallense inferior. Es un conjunto caótico de brechas, megabrechas y bloques donde destacan las arcillas, los yesos y dolomías del Trías. Aunque los materiales triásicos son dominantes, aparecen también calizas, margas y margocalizas de periodos posteriores. Esta

unidad olistostrómica tiene un carácter predominantemente sedimentario. En ella son frecuentes los fenómenos de deslizamiento. Esta unidad se incluye dentro de las formaciones olistostrómicas de la Depresión del Guadalquivir. (GARCIA-CORTES, A. 1992).

La pendiente media es del 20 %. El marco de plantación del olivar es a tresbolillo en unas ocasiones y en marco real en otras. La densidad de la plantación es de unos 90 olivos por hectárea. Entre las calles se van plantando progresivamente olivos nuevos y cuando llegan a tener diez años se replantan sustituyéndolos por los más antiguos.

Hace una década que en esta finca se instaló el no-laboreo con suelo desnudo, y al ser terrenos en pendiente, los problemas comenzaron a producirse rápidamente con síntomas muy graves de erosión. La fuerte escorrentía, la profusión de cárcavas y el elevado índice de pérdida de suelo a causa de éstas convencieron al encargado de la gestión de la finca de adoptar medidas para erradicar estos problemas. Se optó entonces por el no-laboreo pero, y es aquí dónde está la principal innovación, se mantuvo la cubierta vegetal en las calles.

2.2.3. Descripción del método de producción

El sistema consiste en la realización de los suelos en la zona que corresponde a la proyección de la copa del olivo, con pases de rulo el primer año de su puesta en marcha y aplicación anual de herbicida. El resto del terreno no se labra ni se fumiga, simplemente se dejan crecer las malas hierbas, es decir, la vegetación espontánea típica del olivar¹ hasta una cierta altura, al llegar a la cual se corta con la desbrozadora dejándolas crecer hasta alcanzar unos diez centímetros aproximadamente. Cuando el suelo, por prácticas abusivas o erróneas, se satura de determinadas sustancias y faltan

1. – Las adventicias más frecuentes que se encuentran en el campo son: (PASTOR, 1990 y SAAVEDRA *et al*, 1992)

- *Alium* sp. (Ajoporro)
- *Arum italicum* Miller (Candilito)
- *Asparagus acutifolius* L. (Esparraguera).
- *Cirsium arvense* (L.) Scop (Cardo corredor)
- *Convolvulus althaeoides* L. (Corregüela).
- *Crataegus monogina* Jack (Espino).
- *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Grama).
- *Cyperus rotundus* L. (Juncia).
- *Euphorbia serrata* L. (Lechetrezna)
- *Gladiolus italicus* Miller (Gladiolo)
- *Hypericum perforatum* L.
- *Malva* sp. (Malva)
- *Mandrágora autumnalis* Bertol (Huevo de gavián)
- *Muscari comosum* (L.). Miller (Nazareno)

otras, aparecerán las plantas que absorben el exceso y reintegran al suelo aquello que le falta. Para conseguir el equilibrio del suelo es aconsejable dejarlas sobre el suelo cuando se cortan.

Anteriormente, el laboreo realizado consistía en dos pases o más de grada, dos pases cruzados de gradilla y dos pases de rulo. En la actualidad sólo se realiza el desbrozado que en el primer año de su puesta en práctica es necesario. El uso de la desbrozadora, en al menos tres ocasiones y en años sucesivos, puede bastar con tan solo uno, o incluso que no sea necesario, ya que la hierba se mantiene a un determinado nivel porque su poder vegetativo disminuye.

Desde la puesta en funcionamiento de este sistema han desaparecido totalmente los problemas con que se encontraron en no-laboreo con suelo desnudo, sistema de cultivo que fue sustituido por el actual (no laboreo con cobertera vegetal).

Esta cobertera vegetal es típica del estado natural de los suelos, la cual les comunica progresivamente materia orgánica, nutrientes y se produce un mejoramiento de la estructura.

2.2.4. Ventajas del método

Se pueden distinguir las siguientes ventajas:

- El olivo no mantiene una competencia por el agua con la cubierta vegetal, ya que ésta es cortada justo en el momento anterior a que esto pueda ocurrir, antes que semille, o sea, entre los meses de abril y mayo. A la vez, la hierba retiene más el agua y mantiene la humedad en el suelo. En un suelo labrado tiene que llover más para absorber la misma cantidad de agua, que sobre un suelo con cubierta vegetal, ya que el poder de retención de ésta es muy elevado y además el nivel de evapotranspiración es mínimo. Por lo tanto, por un lado, retención y, por otro, mantenimiento, dos características fundamentales para el buen desarrollo del fru-

-
- *Ornithogalum* sp. (Vara de San José)
 - *Oxalis pes-caprae* L. (Trébol falso)
 - *Piptatherum miliaceum* (L.) Cosson (Falsa grama).
 - *Pistacea lentiscus* L. (Lentisco)
 - *Quercus* sp. (Maraña)
 - *Rubia peregrina* L. (Rubia)
 - *Rubus fruticosus* L. (Zarza)
 - *Sorghum halepense* (L.) Pers (Mijera . Cañota).

Las especies citadas son gramíneas en su mayor parte.

to, y para reducir el alto coste que para el agricultor supone la implantación del riego por goteo, prácticamente innecesario con este nuevo sistema.

- Otra ventaja doble (ambiental y económica), hecho que no suele ser habitual, es la reducción del coste que supone la aplicación de fertilizantes, ya que con este sistema se obtiene un abonado natural. La misma hierba que se desbroza se mantiene en la tierra, consiguiéndose una riqueza en nutrientes perdida por tantos años de labor realizada del modo tradicional, es decir, removiendo incansablemente la tierra.

En aquellas áreas donde el suelo ha quedado muy reducido, los restos de ramón de la poda triturados junto a restos vegetales de cáscaras de haba sirven de reconstituyente para el terreno y gracias a su poder de retención de lluvia y mantenimiento de humedad, en poco tiempo el suelo está preparado para que germine de nuevo la vegetación que detendrá la erosión del suelo.

Esta explotación cumple con las consideraciones comunitarias sobre el fomento de la reducción del uso de fertilizantes o de productos fitosanitarios y sobre la utilización de métodos de Agricultura biológica, que contribuyen a la disminución de los riesgos de contaminación derivados de ciertas prácticas agrícolas y a la adaptación de los sectores productivos a las necesidades de los mercados al favorecer modos de producción menos intensivos.

Ya PHILLIPS y YOUNG (1979) demostraron la protección de los residuos vegetales sobre el suelo (Tabla I).

TABLA I.

Residuos vegetales sobre el suelo Tm/ha.	Escorrentía %	Infiltración %	Erosión %
0	45	55	28
0,56	40	60	7
1,12	24	75	3
2,24	1	99	1
4,48	0	100	0
8,96	0	100	0

(zonas con 5 % de pendiente)

Fuente: PHILLIPS, S.H. y YOUNG, H.M. 1979

Podemos observar que a medida que aumenta la cantidad de residuos vegetales sobre el suelo, el poder de infiltración es mayor, disminuye la escorrentía y, por tanto, la erosión. También demostraban estos autores que se produce una menor escorrentía y erosión al dejar residuos vegetales sobre la superficie que en el no-laboreo con suelo desnudo o cuando se labra de forma convencional (PHILLIPS, 1986) (Tabla II).

TABLA II.

Sistema de laboreo	Escorrentía (mm)	Erosión (Tm/ha).
Laboreo con residuos vegetales	34	8
Laboreo con suelo desnudo	74	20
Laboreo tradicional	45	37

(suelo franco-limoso, 5 % pendiente)

Fuente: PHILLIPS, R.E., 1986

El herbicida empleado es la simazina, junto con aminotriazol. Por cada cuba de 2.000 litros, 25 l. son de simazina y 5 l. de aminotriazol. Con esta cantidad de herbicida se cubre una superficie de 4 has. La dosis en litros de materia activa por hectárea es de 6,25 l. en el caso de la simazina y de 1,25 l. para el aminotriazol.

- Una ventaja claramente económica para el agricultor es la escasez de maquinaria a emplear y del combustible que ésta lleva consigo. Solamente se necesita una desbrozadora y una trituradora que aún no son habituales en el mercado.

La desbrozadora está formada por martillos de corte contruídos con acero tratado, que giran hasta 180° si encuentran impedimentos al desbrozar. Para los terrenos pedregosos son especialmente adecuados.

El coste económico de la poda manual desciende también con el empleo de la trituradora y hay que tener en cuenta su posterior reutilización como abono vegetal.

La recolección, en el caso que estudiamos también se hace de manera mecanizada, con un vibrador hidráulico y fardos de anillas, adaptados a las necesidades de esta explotación. Funciona mediante vibraciones que se transmiten a las ramas y no al tronco por lo que las raíces del olivo no su-

fren ningún efecto negativo como ocurría con el vibrador a poleas que las dañaba de forma considerable. Está constituido por un brazo telescópico de gran movilidad y tarda entre sesenta y setenta segundos en hacer caer los frutos del árbol mientras que el vibrador convencional tarda de tres a cuatro minutos.

Más del 50 % de los costes de producción se invierten en la recolección que por ahora sigue siendo mayoritariamente manual (1). Con el sistema descrito se reduciría a una cuarta parte la inversión actual. Diseñando la maquinaria para adaptarla a las necesidades de cada explotación se podría reducir el coste a una peseta por árbol.

El periodo de recolección ha quedado reducido considerablemente respecto al sistema manual. Hay que añadir además la disminución en los costes de esta labor gracias al estado consolidado del suelo, lo cual favorece, después de un periodo de precipitaciones durante el transcurso de la recolección, una mayor rapidez de evapotranspiración del agua absorbida por el suelo durante dichas precipitaciones; con esto se necesitan menos días de *oreo*, perdiéndose por tanto menos jornadas de campaña durante la recolección.

3. CONSIDERACIONES FINALES

Cabe considerar que esta técnica innovadora del manejo de cultivo del olivar puede ser considerada ya pionera en nuestro país. Por ahora sólo conlleva ventajas para la economía del agricultor y para el medio natural donde se desarrolla. La reducción de costes en la recolección, maquinaria, inversión en medidas para frenar la erosión, etcétera, es máxima en comparación con la que debe realizarse en el laboreo mecánico; y la producción final, comparativamente mayor que la conseguida con el resto de los sistemas existentes hasta ahora.

Se adecúa al sistema en el que se inscribe sin perjudicarlo, sin añadirle (herbicidas, fertilizantes) ni extirparles nada (nutrientes...) salvo en una reducida área de la superficie total de la explotación (ruedas del olivo).

La humedad y el barro del suelo conseguidos gracias a la acción de la cubierta vegetal sirven de almacén de agua para el plantón.

El triturado de la poda y otros restos de cultivos aprovechables (ej. cáscaras de haba) crean la cubierta vegetal allí donde no la hay para que germinen en poco tiempo las semillas y se cubran con especies de vegeta-

1. VÁZQUEZ ARANDA, comunicación personal).

ción espontánea. No se recupera el suelo perdido pero se impide que continúe su degradación. Tampoco lo daña, ya que la aparición de regueros –posteriores cárcavas– no llegan a producirse. Por otra parte, si éstas ya estaban instaladas, la cobertera vegetal no sólo impide su avance, sino que éstas terminan por desaparecer. Para corregir las cárcavas se tienen que utilizar, como de hecho ha ocurrido en El Tobazo, subsoladores y en determinados casos el daño es tan grave que impiden el paso de los vehículos y hay que dejar pasar años para corregirlas, a base de relleno de piedras, ramaje, etc.

Todos estos problemas suponen una pérdida de tiempo y dinero que se podía haber evitado si existiese un mínimo de interés por parte de los agricultores en informarse de las ventajas y los inconvenientes de una técnica nueva si tienen intención de implantarla en sus explotaciones, o al menos de interesarse por técnicas nuevas como ésta; sin embargo, no es sorprendente la dejadez, la desgana y el apego a la tradición, al mismo tiempo que a la crítica a todo lo que supone una novedad, aunque no se conozca ni se tenga intención de ello.

Es conveniente un afianzamiento en las actividades de formación y de divulgación que conduzcan a la comunidad de olivareros a una concienciación en la gestión racional de los factores de producción para alcanzar un equilibrio entre las necesidades de la agricultura y las recomendaciones comunitarias. Gracias a esto, el olivarero llegará a ser consciente de que su papel no sólo consiste en producir, sino también en conservar el espacio rural, cuyo medio ambiente depende de él; esto implica que la sociedad acepte el hecho de que el agricultor, como gestor del medio ambiente, proporciona un servicio público que merece una remuneración adecuada.

Podríamos decir que nos encontramos ante una variedad de agricultura «ecológica», ya que se cultiva acercándose lo máximo posible a lo que sería una producción natural. Se conserva la vegetación en la mayor parte del terreno y la materia que se poda (de la cubierta y del árbol) es recuperada por el suelo en forma de fertilizante orgánico. Con este sistema se respeta al máximo el medio ambiente y lo reconocemos como una técnica ideal de producción y un modelo a seguir por los olivareros. Esta agricultura ecológica no sólo repercute favorablemente en el medio sino que diversifica también los ingresos del productor, ya que éste puede acogerse a los regímenes comunitarios de ayuda a la producción y comercialización. (Resolución del Parlamento Europeo de 19.2.1986).

BIBLIOGRAFÍA

- CIVANTOS, F. (1991). *Obras de contención de tierra y agua en olivares de no-laboreo asentados en suelos con pendientes*. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Jaén.
- CUESTA, M.J. y DELGADO, A. (1995). «Aproximación a las afecciones (plagas y enfermedades) del olivo cultivado *Olea europaea sativa*, en el Subbético». *Boletín de Sanidad Vegetal*, vol. 21, núm. 4: p. 539-550.
- GARCÍA, A. (1981). *Mapa y Memoria explicativa de la Hoja 968 (Alcaudete) del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del ITGE*.
- GUIBERTEAU, A. y LABRADOR, J. (1991). «Técnicas de cultivo en agricultura ecológica». *H.D. MAPA*, núm. 8.
- HERMOSO, M. (1981). *Sistemas de mantenimiento del suelo en el olivar andaluz*. Consej. Agric. y Pesca, Junta de Andalucía.
- LABRADOR, J. y GUIBERTEAU, A. (1990). «La agricultura ecológica». *H.D. MAPA*, núm. 11.
- PASTOR, M. (1987): «Sistemas de manejo del suelo en el olivar: Cultivo sin laboreo. Estado actual. *H.D. DGIEA*, núm. 4.
- PASTOR, M. (1989). «Influencia de las malas hierbas sobre la evolución del contenido de agua en el suelo en olivar de secano». PROC. 4º EWRS MEDITERRANEAN SYMPOSIUM VALENCIA I.
- PASTOR, M. (1990): *El no-laboreo y otros sistemas de laboreo reducido en el cultivo del olivar*. DGIEA
- PASTOR, M. y CASTRO, J. (1994). «Sistemas de cultivo en olivar». *Phytoma España*, núm. 63.
- PHILLIPS, R.E. (1986): *Agricultura sin laboreo. Principios y Aplicaciones*. Bellaterra.
- PHILLIPS, S.H. y YOUNG H.M. (1979): *Agricultura sin laboreo. Labranza cero*. Agropecuaria Hemisferio Sur.
- SAAVEDRA, M. *et al* (1992). «Malas hierbas del olivar no labrado y degradación de simazina en el suelo». *Informaciones Técnicas DGITFAP*, núm. 17.
- VAN YUYSTEEN, L.; VAN ZYL, J.L. y KOEN, A.P. (1984). «L'influence des techniques d'entretien de cultures de couverture sur les conditions du sol et sur le controle des mauvaises herbes dans une vignoble de Colombar á Dudkshoorn». *Bulletin de l'OIV.*, núm. 645.