

# EL CULTIVO DE FRUTOS SECOS Y LAS CUBIERTAS VEGETALES

Luis Carlos Brox Moreno

Ingeniero Agrónomo

Secretario de ASALBAC

Albacete, a Agosto de 2018

## Índice

1.	Introducción .....	1
2.	El auge de los cultivos de frutales de fruto seco.....	1
3.	Situación de la agricultura de conservación en los cultivos leñosos.....	2
3.1	Distribución de la superficie de las técnicas de mantenimiento del suelo en frutales de fruto seco. ....	5
4.	La agricultura de conservación y el cultivo de frutales de fruto seco.....	6
4.1	Problemática agroambiental en la agricultura.....	7
4.2	Justificación medioambiental para el apoyo a las cubiertas vegetales .....	7
5.	Nociones básicas de manejo de suelo en cultivos leñosos. ....	8
5.1	Sistema de manejo de suelo .....	8
5.2	Aspectos importantes .....	10
5.3	Control de las cubiertas vegetales .....	11
5.4	Ventajas e inconvenientes .....	11
6.	Conclusiones .....	12
7.	Bibliografía .....	13

## 1. INTRODUCCIÓN

Dado el auge del cultivo de frutales de fruto seco en los últimos años y la superficie que se dedica a los mismos, resulta de especial interés el manejo del suelo en estos cultivos de cara a la conservación del agrosistema. A pesar de que el problema de degradación de suelo en la agricultura moderna ya fue descrito, sigue sin estar resuelto.

Este hecho nos debería hacer reflexionar a todos, empezando por las administraciones y terminando por agricultores y técnicos del sector.

Probablemente al leer este artículo a mucha gente le resulten familiares parte de los textos, pero en una amplia parte de este artículo se limita de a reproducir lo que otros ya escribieron hace tiempo con la simple intención de hacer ver que todos estos problemas siguen sin estar solucionados.

## 2. EL AUJE DE LOS CULTIVOS DE FRUTALES DE FRUTO SECO.

Según *ESYRCE 2017 (Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos)*, 2018 se puede ver una realidad; en los últimos años el cultivo de frutales de fruto seco son cultivos al alza dentro de la agricultura española como se puede ver en la tabla 1. La tendencia al alza en superficie es una realidad (gráfico 1, gráfico 2 y gráfico 3).

Tabla 1. Frutales de Fruto Seco. Resumen nacional de la superficie, 2017. Fuente: ESYRCE MAPAMA 2017

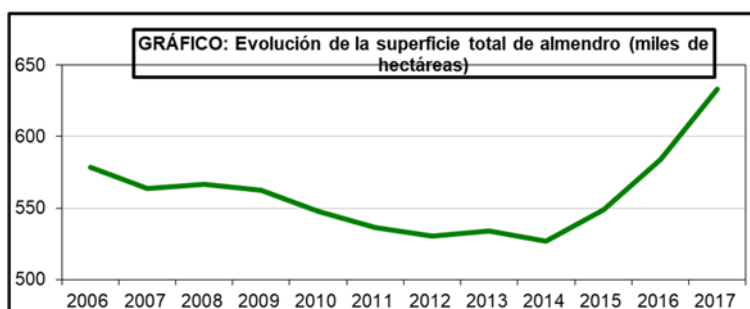
Cultivos	Superficie en plantación regular (hectáreas)					Arboles diseminados (número)	Arranques en el año (hectáreas)	Plantaciones en el año (hectáreas)
	Total			En producción				
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío			
<b>FRUTALES DE FRUTO SECO</b>								
ALMENDRO (CÁSCARA)	547.073	86.489	633.562	467.771	57.954	565.118	6.107	45.612
NOGAL (CÁSCARA)	3.644	6.723	10.367	3.053	4.566	175.027	156	717
AVELLANO (CÁSCARA)	4.903	7.903	12.806	4.639	7.358	230.171	534	204
CASTAÑO FRUTO	35.556	895	36.451	35.241	822	3.093.806	364	161
PISTACHO	14.301	6.115	20.415	6.498	8.304	340	1.598	3.537
OTROS FRUTOS SECOS	12	6	18	12	0	230	1	0
<b>TOTAL FRUTALES DE FRUTO SECO</b>	<b>605.489</b>	<b>108.131</b>	<b>713.619</b>	<b>517.214</b>	<b>79.004</b>	<b>4.064.692</b>	<b>8.760</b>	<b>50.231</b>

Una superficie de Frutales de Fruto Seco de más de 700 mil hectáreas ya es muy considerable, y la gestión que se haga de la misma, pensando en la conservación del suelo en este caso será muy significativa a futuro en cuanto a los problemas agroambientales que están ligados a la agricultura actual. Tengamos en cuenta también la tendencia de este sector, sólo en 2017 se plantaron más de 50.000 nuevas hectáreas de frutos secos (más de 45.000 sólo de almendro).

Pensando en los agroecosistemas semiáridos, tres son los cultivos principales que se pueden cultivar: almendro, nogal y pistacho. Estos suman en 2017, 664.344 ha en España

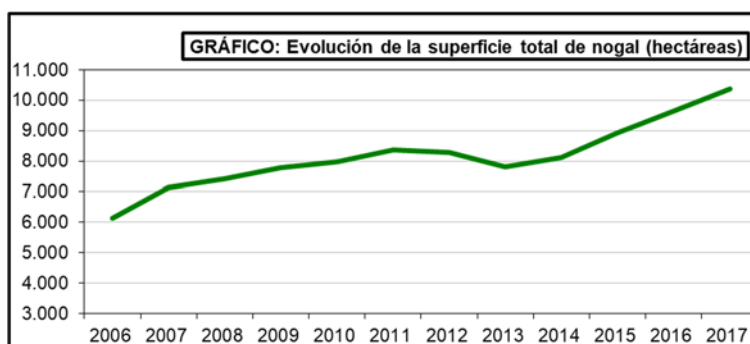
En el caso del almendro (ver gráfico 1), en los últimos 5 años el incremento de superficie ha sido muy elevado llegando a las 633.562 ha que nos encontramos a final de 2017.

Gráfico 1. Evolución superficie total de almendro. Fuente: ESYRCE MAPAMA 2017



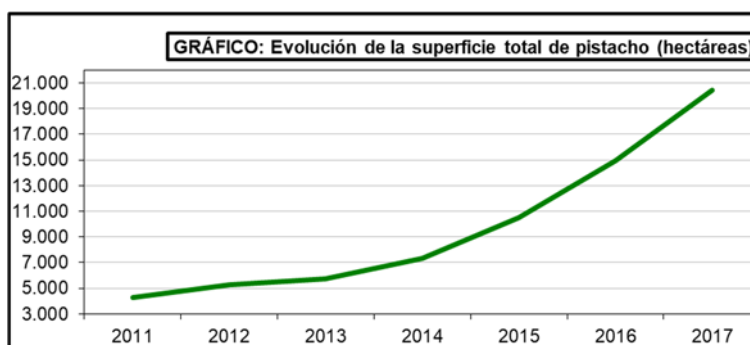
En el caso del nogal (ver gráfico 2), la tendencia en la última década también ha sido ascendente llegando prácticamente a duplicar actualmente la superficie con la que se contaba en 2006. Aunque es cierto que no es comparable al caso del almendro.

Gráfico 2. Evolución superficie total de nogal. Fuente: ESYRCE MAPAMA 2017



Junto al almendro, el otro cultivo de fruto seco que más de moda está es el pistacho (ver gráfico 3). En los últimos 7 años se ha pasado de las 4.279 ha de 2011 a las más de 20.400 de 2017 continuando esta tendencia en 2018.

Gráfico 3. Evolución superficie total de pistacho. Fuente: ESYRCE MAPAMA 2017



### 3. SITUACIÓN DE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN EN LOS CULTIVOS LEÑOSOS.

En la ESYRCE 2017 (*Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos*) - *Análisis de las técnicas de mantenimientos de suelo y de los métodos de siembra en España.*, se puede observar como en los últimos años se han implantado y extendido prácticas culturales que presentan ventajas medioambientales como la reducción de la erosión, el ahorro de combustible y el aumento de materia orgánica en el suelo en comparación con las prácticas tradicionales de laboreo. Esto ha llevado a una disminución en la emisión neta de gases con efecto invernadero

(CO2). En esta encuesta se recoge detallada tanto de los cultivos leñosos como de los barbechos. Las parcelas donde están presentes dichos cultivos se tipifican de acuerdo a las siguientes definiciones para barbechos y cultivos leñosos:

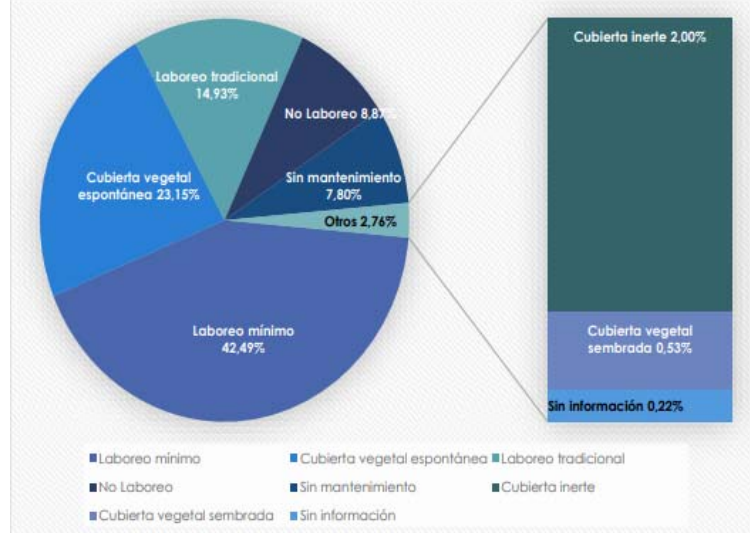
- Laboreo tradicional (LT): alterar y remover, mediante implementos mecánicos, el perfil del suelo en una profundidad igual o superior a 20 cm.
- Laboreo mínimo (LM): laboreo superficial mediante la utilización de cultivadores, gradas y arado de cincel, cuya profundidad es menor de 20 cm.
- Cubiertas vegetales espontáneas (CE): el suelo no recibe labor mecánica alguna, está protegido por una cubierta vegetal espontánea, cuyo crecimiento se controla ya sea de manera mecánica (siega), química (herbicidas) o pastoreo.
- Cubiertas vegetales sembradas (CS): el suelo no recibe labor mecánica alguna, está protegido por una cubierta vegetal sembrada de gramíneas (cebada, ballico, bromo, etc) o leguminosas (vezas, altramuces, etc), cuyo crecimiento se controla ya sea de manera mecánica (siega), química (herbicidas) o pastoreo.
- Cubiertas inertes (CP): el suelo está cubierto de restos de poda, piedras u otros compuestos inertes.
- Sin Mantenimiento (SM): el terreno no ha recibido en la última campaña ninguna labor de mantenimiento ni de control de vegetación, ya sea mecánica, química o de pastoreo.

En el caso de cultivos leñosos existe una categoría adicional:

- **No laboreo en cultivos leñosos (NL): la calle de las plantaciones no recibe labor mecánica alguna, no se mantiene en ningún momento cubierta vegetal y suelen aparecer problemas de compactación.**

El **laboreo mínimo es la principal técnica de mantenimiento del suelo utilizada en España** en el año 2017 representando el 42,49% de la superficie total (5.099.831 ha) de los cultivos investigados en este aspecto (ver Gráfico 4).

Gráfico 4. Técnicas de mantenimiento del suelo en España. Año 2017. Fuente: ESYRCE MAPAMA 2017.



Según los datos de la ESYRCE (ver Gráfico 5), de la superficie de cultivos leñosos en España en el año 2017 (5.099.831 ha), en los últimos diez años ha sido el empleo de cubiertas de suelo la técnica con mayor aumento, tanto en valor neto (379.021 ha) como porcentual (40,71%). Este incremento implica, a su vez, un cambio en la evolución de las distintas técnicas empleadas en detrimento del laboreo tradicional que desciende en (237.304 ha-23,76%) respecto a la

superficie del año 2007. Se trata de una **evolución hacia una práctica de técnicas de cultivo que presenta ventajas medioambientales** como la **reducción de la erosión y el aumento del contenido de materia orgánica en el suelo**, disminuyendo así la emisión neta de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>) respecto a las prácticas tradicionales de laboreo.

Gráfico 5. Evolución de las técnicas de mantenimiento en cultivos leñosos. Fuente: ESYRCE MAPAMA 2017.

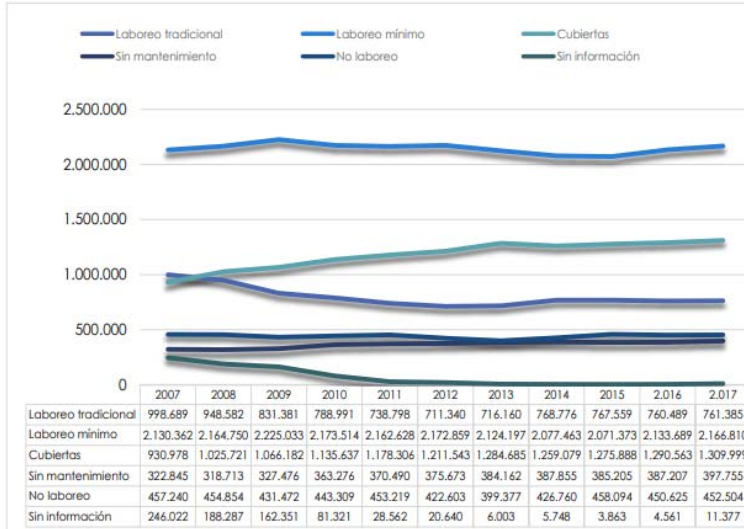
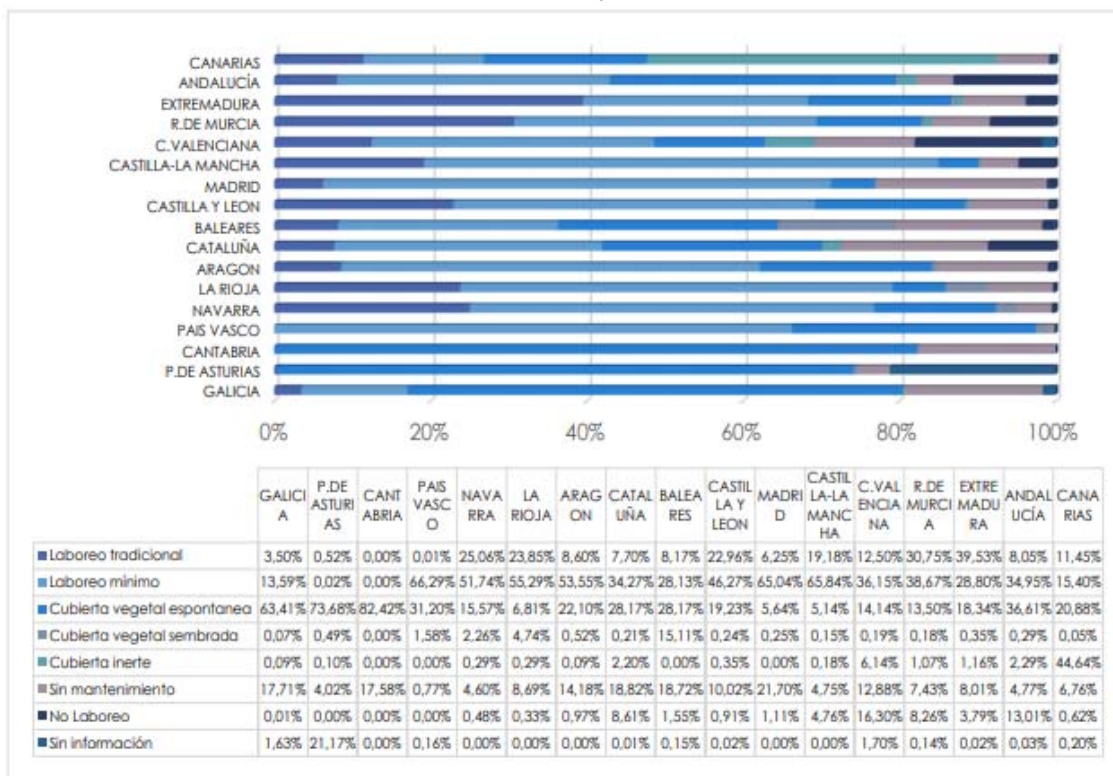


Tabla 2. Distribución de las técnicas de mantenimiento del suelo en cultivos leñosos por Comunidades Autónomas. Año 2017 Fuente ESYRCE MAPAMA 2017.

Comunidades Autónomas	Laboreo tradicional		Laboreo mínimo		Cubierta vegetal espontánea		Cubierta vegetal sembrada		Cubierta inerte		Sin mantenimiento		No laboreo		Sin Información	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
GALICIA	1.571	0,21%	6.091	0,28%	28.427	2,41%	30	0,11%	40	0,04%	7.939	2,00%	3	0,00%	730	6,42%
P.DE ASTURIAS	24	0,00%	1	0,00%	3.409	0,29%	23	0,08%	5	0,00%	186	0,05%			980	8,61%
CANTABRIA					64	0,01%					14	0,00%				
PAIS VASCO	1	0,00%	11.161	0,52%	5.253	0,44%	267	0,98%			129	0,03%			26	0,23%
NAVARRA	8.485	1,11%	17.522	0,81%	5.274	0,45%	766	2,83%	97	0,10%	1.557	0,39%	164	0,04%		
LA RIOJA	17.637	2,32%	40.891	1,89%	5.036	0,43%	3.509	12,96%	217	0,21%	6.427	1,62%	243	0,05%		
ARAGON	21.024	2,76%	130.925	6,04%	54.043	4,58%	1.267	4,68%	211	0,21%	34.662	8,71%	2.380	0,53%		
CATALUÑA	23.291	3,06%	103.681	4,78%	85.240	7,22%	627	2,32%	6.669	6,53%	56.941	14,32%	26.063	5,76%	34	0,30%
BALEARES	5.512	0,72%	18.982	0,88%	19.008	1,61%	10.195	37,65%			12.629	3,18%	1.043	0,23%	102	0,89%
CASTILLA Y LEON	20.752	2,73%	41.826	1,93%	17.384	1,47%	220	0,81%	313	0,31%	9.057	2,28%	825	0,18%	18	0,16%
MADRID	2.549	0,33%	26.539	1,22%	2.301	0,19%	103	0,38%			8.854	2,23%	454	0,10%	1	0,01%
CASTILLA-LA MANCHA	200.308	26,31%	687.528	31,73%	53.661	4,54%	1.537	5,68%	1.851	1,81%	49.628	12,48%	49.713	10,99%	29	0,25%
C.VALENCIANA	61.227	8,04%	177.107	8,17%	69.256	5,87%	954	3,52%	30.074	29,46%	63.104	15,87%	79.833	17,64%	8.328	73,20%
R.DE MURCIA	77.355	10,16%	97.303	4,49%	33.955	2,88%	457	1,69%	2.697	2,64%	18.692	4,70%	20.778	4,59%	357	3,14%
EXTREMADURA	160.990	21,14%	117.289	5,41%	74.681	6,32%	1.438	5,31%	4.724	4,63%	32.633	8,20%	15.428	3,41%	66	0,58%
ANDALUCÍA	158.033	20,76%	686.432	31,68%	719.039	60,89%	5.673	20,95%	44.964	44,04%	93.752	23,57%	255.434	56,45%	659	5,80%
CANARIAS	2.625	0,34%	3.532	0,16%	4.790	0,41%	12	0,04%	10.238	10,03%	1.549	0,39%	142	0,03%	47	0,41%
Total	761.385	100,00%	2.166.810	100,00%	1.180.823	100,00%	27.076	100,00%	102.100	100,00%	397.755	100,00%	452.504	100,00%	11.377	100,00%

Gráfico 6. Distribución de las técnicas de mantenimiento del suelo en cultivos leñosos por Comunidades Autónomas. Año 2017. Fuente ESYRCE MAPAMA 2017.



### 3.1 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO DEL SUELO EN FRUTALES DE FRUTO SECO.

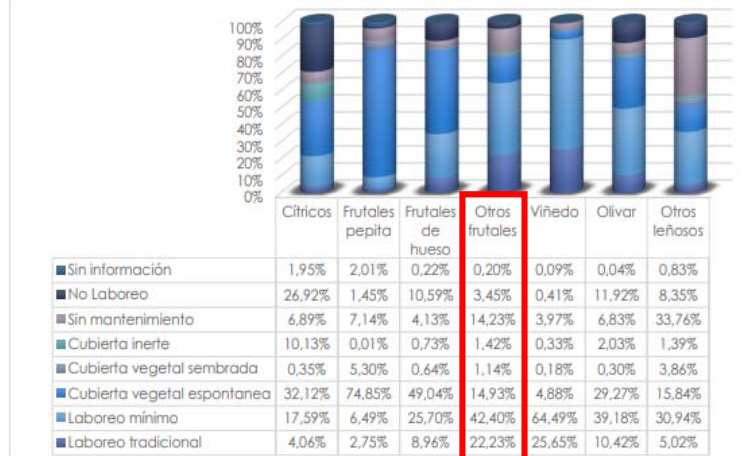
En este punto se puede ver un análisis de las diferentes técnicas de mantenimiento de suelo según cultivos (ver tabla 3). Los **frutales de fruto seco** se engloban dentro de la categoría de **“otros frutales”**.

Tabla 3. Distribución de las técnicas de mantenimiento del suelo por cultivos con frutales desagregados. Año 2017. Fuente ESYRCE MAPAMA 2017.

CULTIVOS	Laboreo tradicional		Laboreo mínimo		Cubierta vegetal espontánea		Cubierta vegetal sembrada		Cubierta inerte		Sin mantenimiento		No laboreo		Sin información	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
CITRICOS	12.061	1,58%	52.234	2,41%	95.411	8,08%	1.034	3,82%	30.080	29,46%	20.465	5,15%	79.944	17,67%	5.787	50,86%
FRUTALES DE PEPITA	1.533	0,20%	3.612	0,17%	41.654	3,53%	2.950	10,89%	5	0,00%	3.975	1,00%	808	0,18%	1.116	9,81%
FRUTALES DE HUESO	13.542	1,78%	38.828	1,79%	74.085	6,27%	962	3,55%	1.103	1,08%	6.237	1,57%	15.995	3,53%	329	2,89%
<b>OTROS FRUTALES</b>	<b>207.944</b>	<b>27,31%</b>	<b>396.675</b>	<b>18,31%</b>	<b>139.698</b>	<b>11,83%</b>	<b>10.698</b>	<b>39,51%</b>	<b>13.271</b>	<b>13,00%</b>	<b>133.126</b>	<b>33,47%</b>	<b>32.286</b>	<b>7,13%</b>	<b>1.902</b>	<b>16,72%</b>
VIÑEDO	248.006	32,57%	623.576	28,78%	47.216	4,00%	1.723	6,36%	3.203	3,14%	38.403	9,66%	3.988	0,88%	847	7,45%
OLIVAR	276.154	36,27%	1.038.667	47,94%	775.993	65,72%	8.061	29,77%	53.844	52,74%	181.126	45,54%	315.917	69,82%	1.040	9,14%
OTROS LEÑOSOS	2.145	0,28%	13.218	0,61%	6.767	0,57%	1.648	6,08%	594	0,58%	14.422	3,63%	3.567	0,79%	356	3,13%
<b>Total</b>	<b>761.385</b>	<b>100,00%</b>	<b>2.166.810</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.180.823</b>	<b>100,00%</b>	<b>27.076</b>	<b>100,00%</b>	<b>102.100</b>	<b>100,00%</b>	<b>397.755</b>	<b>100,00%</b>	<b>452.504</b>	<b>100,00%</b>	<b>11.377</b>	<b>100,00%</b>

A la vista del gráfico 7, en otros frutales (42,40%), el laboreo mínimo es la práctica más usual. Si le añadimos el laboreo tradicional (22,23 %), más del 64 % de la superficie es laboreada.

Gráfico 7. Técnicas de mantenimiento del suelo según cultivo. Año 2017. Fuente ESYRCE MAPAMA 2017.



#### 4. LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN Y EL CULTIVO DE FRUTALES DE FRUTO SECO.

En 2006 ASALBAC en el artículo “Mejora de las condiciones Medioambientales de los agrosistemas semiáridos: Siembra Directa y Cubiertas Vegetales” incluía lo siguiente:

Según la publicación Agricultura y Medio Ambiente de la Dirección General de Agricultura de la Comisión Europea, “Los agricultores han de ser conscientes en la necesidad de proteger el medioambiente porque forma parte de su interés económico básico el preservar sus recursos naturales para futuras generaciones. En materia de conservación de la naturaleza tiene mucho más sentido evitar su deterioro que reparar el perjuicio hecho, sin contar que puede haber casos en los que el daño no se puede reparar”. “La protección al medioambiente y la conservación de la naturaleza crean trabajo y costes extra para el agricultor; sin embargo, con pocas inversiones se podría alcanzar un claro beneficio medioambiental. No se debe considerar que esto es una tarea que presten los agricultores de forma altruista a la sociedad en su conjunto, si no que se les debe compensar a través de las medidas económicas arbitradas específicamente para ello”.

El papel fundamental que debe cumplir la agricultura en la protección del medio ambiente justifica sobradamente la existencia de ayudas específicas. Las inversiones a realizar por las administraciones públicas son reducidas en comparación con el gran beneficio que para la sociedad supone la conservación y mejora del medio ambiente.

El objetivo de la agricultura de conservación es compatibilizar el máximo nivel productivo que las condiciones agroecológicas permitan, con la protección y mejora del principal recurso productivo: el suelo. En esencia, la agricultura de conservación engloba a todas aquellas técnicas de manejo del suelo que buscan su protección y mejora, tanto física como biológica. Manejo basado en potenciar la evolución en el tiempo de los procesos edáficos naturales, para lo cual se suprimen o reducen al máximo las labores que alteran físicamente el suelo.

Los **máximos beneficios medioambientales** de la agricultura de conservación, pensando en cultivos leñosos, se consiguen con la **implantación de cubiertas vegetales**. De este modo se suprimen o reducen al mínimo las labores que alteran físicamente el suelo, favoreciendo así el desarrollo de una cubierta de vegetación herbácea, bien de vegetación espontánea o sembrada al efecto, en aquellos periodos donde la competencia con el cultivo es mínima o inexistente.



#### 4.1 PROBLEMÁTICA AGROAMBIENTAL EN LA AGRICULTURA

La secular actividad agraria ha configurado el paisaje que da su personalidad propia a las distintas comarcas de la España semiárida. Pero la paradoja actual es que es esa misma actividad agraria, llevada a cabo bajo las pautas que los condicionantes socioeconómicos modernos han ido imponiendo, la que está afectando gravemente a la estabilidad y conservación del medio en el que se realiza. Esto es algo inadmisibles para la sociedad actual que demanda la reducción del impacto que sobre el medio natural ejerce cualquier actividad productiva, y particularmente la agricultura por ser la que más territorio ocupa.

Los principales problemas medioambientales derivados de la práctica agrícola actual basada en el laboreo intensivo son:

- Erosión. Es el principal problema de la agricultura convencional (Martinez Raya, 2005) como se puede ver en la imagen 1 y imagen 2
- Bajo contenido de materia orgánica de los suelos
- Emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases con efecto invernadero
- Disminución de la biodiversidad
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas
- Gestión de los recursos hídricos



#### 4.2 JUSTIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL PARA EL APOYO A LAS CUBIERTAS VEGETALES

PRINCIPALES BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES DE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN	
PARA EL SUELO	Reducción de la erosión
	Incremento en los niveles de materia orgánica
	Mejora de la estructura
	Mayor biodiversidad
	Incremento de la fertilidad natural del suelo
PARA EL AIRE	Fijación de Carbono
	Menor emisión de CO <sub>2</sub> a la atmósfera
PARA EL AGUA	Menor escorrentía
	Menor contaminación de aguas superficiales y subterráneas
	Mayor capacidad de retención de agua
	Menor riesgo de inundaciones

Fuente: (ASALBAC (Asociación Albaceteña de Agricultura de Conservación), 2006)

## 5. NOCIONES BÁSICAS DE MANEJO DE SUELO EN CULTIVOS LEÑOSOS.

### 5.1 SISTEMA DE MANEJO DE SUELO

En fruticultura suelen aplicarse tres sistemas de manejo de suelo: laboreo, no laboreo con suelo desnudo y cubierta (Arquero Quilez et al., 2015). Al margen del laboreo, estas son las prácticas realizadas:

#### **No laboreo con suelo desnudo.**

En este sistema, el control de las malas hierbas se hace mediante la utilización de herbicidas. La práctica del no laboreo se basa en la aplicación de herbicidas residuales de preemergencia en otoño, antes o inmediatamente después de las primeras lluvias. Las malas hierbas que se escapen a este tratamiento serán eliminadas en primavera, en tratamientos de postemergencia, utilizando herbicidas de translocación o de contacto.

**El no laboreo tiene como principales ventajas la de permitir el desarrollo radicular en superficie y la de tener un bajo coste energético. Su mayor inconveniente es el de reducir la tasa de infiltración del agua en el suelo, especialmente en plantaciones en pendiente favoreciendo la formación de cárcavas que no pueden corregirse e irán aumentando de tamaño, por lo que se desaconseja su aplicación.** También favorece la formación de grietas en periodos secos en los suelos de textura arcillosa y la compactación del suelo.

#### **Cubiertas inertes.**

Las cubiertas son sistemas de manejo del suelo que consiguen una cobertura de la superficie del terreno. Se pueden agrupar en dos grandes grupos: cubiertas inertes y cubiertas vivas o vegetales.

Muchos de los tipos de cubiertas inertes (paja, plásticos, malla porosa, etc.) tienen un elevado coste de implantación y mantenimiento, por lo que solo son viables en cultivos de alta rentabilidad.

La cubierta inerte más utilizada es la de restos vegetales del propio cultivo: hojas, material de la peladora de almendra y, sobre todo, los restos de poda. El material de poda es situado en el centro de las calles, siendo troceado por máquinas picadoras y repartido en la superficie de las calles. Los restos de poda troceados deben ser de pequeño tamaño para evitar que sean un nicho de ciertas plagas, como el barrenillo.

Además de eliminar el problema y coste que supone sacar y quemar los restos de poda, este tipo de cubierta vegetal inerte presenta una serie de ventajas: contribuye a la mejora de las características físicas y químicas del suelo, controla la pérdida de suelo por erosión, aumenta la disponibilidad de agua del suelo, disminuye la presencia de malas hierbas, etc. Para conseguir los efectos positivos de cubierta inerte, los restos de poda se han de dejar en superficie, sin incorporarlos al suelo.

En terrenos muy pedregosos también se pueden implantar cubiertas inertes de piedra de pequeño tamaño, que serían colocadas en el centro de la calle.

#### **Cubiertas vegetales vivas**

Con este sistema de manejo se mantiene el suelo cubierto de vegetación durante un periodo anual de tiempo. Para determinar las especies más apropiadas para cubierta vegetal habrá que

tener en cuenta distintos aspectos, que serán más o menos prioritarios según las características propias de cada parcela. En condiciones de secanos duros, la competencia por el agua del suelo es el principal factor limitante para la existencia de las cubiertas. En estos casos se recomienda la implantación de **especies de ciclo corto o hacer un control de la cubierta antes de que empiece la competencia por el agua**. Otros aspectos importantes a tener, a la hora de elegir el tipo de cubierta vegetal viva, son: capacidad para paliar la erosión del suelo, mejora sobre las características fisicoquímicas del suelo y el efecto sobre plagas y enfermedades que pueden afectar al cultivo.

En función del sistema de implantación se puede diferenciar entre cubiertas vegetales espontáneas y sembradas; y según la familia de las especies implantadas diferenciamos entre cubiertas de gramíneas, leguminosas, crucíferas o aromáticas (Arquero Quilez et al., 2015).

*Imagen 3. Cubierta de cereal sembrada en una viña en La Roda de Albacete.*



### **Sistemas mixtos.**

Es muy frecuente que sea conveniente realizar un manejo del suelo diferente en la zona bajo copa de los árboles, por diversos motivos: facilitar la recolección, evitar los daños por herbicida o por aperos de labranza en los árboles, mejorar el control de malas hierbas, etc. En estos casos se aplica un manejo del suelo mixto, un sistema en la zona bajo copa y otro diferente en el centro de las calles (Imagen 4).

La combinación más frecuente de sistemas mixtos en fruticultura es mantener el suelo desnudo bajo copa con la aplicación de herbicidas o mediante un mínimo laboreo, mientras que en las calles se implanta una cubierta vegetal, que puede ser controlada de forma mecánica o química.

*Imagen 4. Plantación de almendro con cubierta vegetal en las calles en Pozo Hondo (Albacete).*



## 5.2 ASPECTOS IMPORTANTES

Tradicionalmente se ha considerado que el laboreo del suelo disminuye la tasa evaporativa por romper la capilaridad y tapar las grietas del terreno. En la actualidad diversos trabajos ponen en cuestión esta afirmación. Tras una lluvia, las pérdidas de agua por capilaridad acontecen rápidamente, antes de que el terreno adquiera el tempero necesario para realizar una labor. Así mismo, **se ha cuantificado que las labores efectuadas a los pocos días de una lluvia producen un considerable incremento de la tasa evaporativa.**

La costra que se forma en los suelos en no laboreo contribuye a “sellar” el suelo, mientras que la cubierta tiene un efecto de “sombreamiento” sobre la superficie; ambos efectos disminuyen la evaporación. Efectivamente, en numerosos ensayos comparativos de los tres sistemas de manejo del suelo, **el laboreo tradicional es el que ha presentado una mayor evaporación**, seguido del no laboreo con suelo desnudo con aplicación de herbicida, siendo **la cubierta la que presentó una menor pérdida de agua del suelo por evaporación.**

Hacia finales de invierno/principio de primavera, según vengán los regímenes de lluvias y temperaturas, el agua almacenada en el suelo empieza a disminuir, al mismo tiempo que se incrementan las pérdidas por transpiración de las plantas. En ese momento, habrá que eliminar o reducir el consumo de agua por las plantas adventicias (malas hierbas), para que estas no entren en competencia con el cultivo por el agua que hay contenida en el suelo.

La cubierta es el sistema de manejo del suelo que consigue un mayor contenido de agua en el suelo, al ser el que más favorece la infiltración en el terreno del agua de lluvia y el que presenta una menor pérdida de agua por evaporación directa desde la superficie del terreno.

### **Biodiversidad y medioambiente**

Las plantas cultivadas se desarrollan íntimamente relacionadas con factores ambientales de carácter abiótico (no vivo) y biótico (vivo). Este conjunto de cultivo y factores ambientales se denomina agroecosistema.

**La supresión o reducción de las labores aumentan la fauna y los microorganismos del suelo.** Por tanto, el no laboreo y las cubiertas son las que tienen un efecto más positivo. También la fauna terrestre se ve favorecida por las cubiertas vegetales, que sirven de alimentación y resguardo, mejorándose la ecología y biodiversidad del medio. Así mismo, **si la cubierta vegetal es espontánea contribuye al mantenimiento de la diversidad de la flora autóctona.**

Algunos agentes bióticos (plagas y enfermedades) causan perjuicios al cultivo, debiéndose evitar que sus poblaciones superen el umbral de daños o produzcan elevadas pérdidas económicas. **Las plagas y enfermedades tienen una serie de enemigos naturales** (insectos, vertebrados, hongos, bacterias, etc.), contribuyendo al equilibrio del agroecosistema. Si bien el efecto general de las cubiertas vegetales es altamente beneficioso para el control biológico de las plagas y enfermedades, en ocasiones pueden potenciar su presencia, como, por ejemplo, en el caso de roedores que dañan al cultivo, o el de algunas especies de malas hierbas que son huéspedes de enfermedades y favorecen su presencia y dispersión.

### **Inversión de la flora**

Los diferentes sistemas de control de las malas hierbas (laboreo, herbicida, siega y pastoreo) presentan una eficacia distinta según la especie de que se trate. En ocasiones ciertas especies pueden escapar al control que se practique, con lo que aumentará su presencia en el medio,

rompiendo el equilibrio y diversidad vegetal que existía. A este fenómeno se le denomina inversión de flora.

### Costes de cultivo

El control químico o mecánico de las malas hierbas o de las cubiertas, necesita de maquinaria específica, barra de herbicida o desbrozadora, respectivamente. Este tipo de maquinaria no es habitual en las explotaciones, siendo necesaria una inversión inicial para su adquisición. Este tipo de maquinaria necesita una potencia de tractor para su arrastre menor que para los aperos de labranza y se emplea un menor número de horas por hectárea. Por tanto, **el laboreo tradicional** suele ser el sistema de manejo del suelo que presenta un **mayor coste energético y económico**.

Otro aspecto a destacar de las cubiertas es el de facilitar el tránsito de la maquinaria, pudiendo entrar a trabajar con maquinaria después de una lluvia mucho antes que en suelos labrados.

### 5.3 CONTROL DE LAS CUBIERTAS VEGETALES

Como se ha comentado anteriormente, la implantación de cubiertas vegetales vivas en condiciones de secano puede tener como limitación el hecho de que se produzca una fuerte competencia de agua con el cultivo, que haga disminuir drásticamente la productividad de este. Para evitar esto, habrá que ser muy cuidadoso con el manejo de la cubierta, debiéndose de eliminar a finales de invierno o principio de primavera, antes de que empiece a competir con el cultivo por el agua almacenada en el suelo. Algunas especies de gramíneas utilizadas como cubiertas tienen un ciclo vegetativo muy corto, pudiéndose secar antes de empezar a competir, con lo que no sería necesario su control. La eliminación o control de la cubierta puede llevarse a cabo de diferentes formas: química, mecánica o animal.

Todos los detalles del manejo de cubiertas vegetales en cultivos de frutales de fruto seco se pueden ver en la “Guía de cubiertas vegetales en almendro” (Arquero Quilez et al., 2015)

### 5.4 VENTAJAS E INCONVENIENTES

La cubierta vegetal viva está considerada como el sistema de manejo del suelo más adecuado, salvo en aquellos casos en los que no se pueda hacer un adecuado control de esta. En comparación a los otros sistemas de manejo del suelo, la cubierta vegetal viva tiene, entre otras, las siguientes ventajas:

- Consigue una mejor estructura del suelo y un mayor contenido en materia orgánica
- Mejora la tasa de infiltración del agua en el suelo y reduce las pérdidas de agua por evaporación
- Facilita el tránsito de la maquinaria
- Es el sistema que más reduce los daños por erosión
- En el balance global, es el sistema que más contribuye a la conservación de la biodiversidad y a la mejora del agroecosistema.

Lógicamente, también presenta inconvenientes o limitaciones.

- Es un sistema de manejo muy técnico, exigiéndole al agricultor cierto grado de preparación y dedicación.
- Hay que saber escoger la especie más adecuada, implantarla en el terreno, mantenerla durante años y determinar el momento y forma en que hay que controlarla anualmente,

con el objeto de que no compita por el agua con el cultivo. Siendo esto último de suma importancia en condiciones de secano, debiéndose de controlar la cubierta antes de que empiece a consumir el agua almacenada en otoño-invierno en competencia con el cultivo.

- También habrá que tomar las medidas necesarias, con cambios en los métodos de control, si se produce una inversión de flora. Así como evitar especies que favorezcan la incidencia de plagas o enfermedades en el cultivo.

## 6. CONCLUSIONES

Como conclusiones finales, se adaptan las que se incluyen en el artículo “Técnicas de siembra directa” (Bodas Gonzalez, 2003) incluido en el Libro Blando de la Agricultura y el Desarrollo Rural y editado por el Ministerio de Agricultura. Estas conclusiones siguen estando de plena actualidad.

El desarrollo futuro de las cubiertas vegetales está supeditado a la supresión de algunas de las barreras actuales y que, sin ánimo de ser exhaustivo, se podrían sintetizar en las siguientes:

- Barreras técnico-agronómicas:
  - Baja formación de muchos agricultores.
  - Falta de técnicos especialistas en agricultura de conservación.
  - Carencia de conocimientos sobre algunos aspectos prácticos como: fertilización localizada, manejo de cubiertas vivas, etc.
- Barreras psicológicas:
  - Oposición innata de los agricultores a dejar de labrar.
  - Percepción por parte de los profesionales, de que el mejor agricultor es el mejor labrador.
  - Satisfacción personal derivada del manejo de modernos tractores y aperos.
  - Justificación de las horas de trabajo.
- Barreras socioeconómicas:
  - Descrédito del no laboreo por parte de algunos grupos de intereses: ecologistas, sector de maquinaria, técnicos, etc.

La superación de estas barreras no será fácil, salvo que, algún factor como el económico, fuerce a los agricultores a reducir costes de forma traumática, algo desde luego no deseable. Pero las virtudes, ya comentadas de la Agricultura de Conservación y concretamente del no laboreo, son argumento suficiente para no descuidar el desarrollo de esta técnica. Desarrollo para el cual resulta imprescindible un apoyo institucional que incida sobre algunos aspectos, tales como:

- Formación de técnicos especialistas para mejorar la divulgación y la resolución de problemas prácticos.
- Continuación de la investigación, con derivación hacia temas más específicos como: sistemas de abonado, manejo de cubiertas y de la vegetación espontánea, empleo de herbicidas, efecto de las cubiertas vegetales en la temperatura con riesgo de heladas, etc.
- Prestigiar al agricultor como conservador ambiental de sus tierras, más que como labrador.

A modo de reflexión final, un último comentario:

Las ventajas económicas y los beneficios ambientales de la agricultura de conservación, al ser de tal entidad y no contar con alternativa comparable, contrarrestan cualquier reticencia que pueda derivarse del hecho de que se trata de una técnica que puede prescindir del uso de herbicidas. Máxime cuando introduce factores para racionalizar su empleo, al exigir al agricultor una mayor profesionalización y un mejor conocimiento del agroecosistema.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Arquero Quilez, O., Serrano Castillo, N., Lovera Manzanares, M., Romero Conde, A., 2015. Guía de cubiertas vegetales en almendro, Junta de A. ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, Sevilla.

ASALBAC (Asociación Albaceteña de Agricultura de Conservación), 2006. Mejora de las condiciones Medioambientales de los agrosistemas semiáridos: Siembra Directa y Cubiertas Vegetales.

Bodas Gonzalez, V., 2003. Técnicas de siembra directa, en Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: El libro blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural. Madrid.

Martinez Raya, A., 2005. Influencia del manejo de los suelos agrícolas en clima mediterráneo en el control de la erosión y en la disponibilidad de agua para las plantas., in: Universidad Autónoma de Madrid (Ed.), Control de Degradación de Suelos. Madrid, pp. 53–72.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, A.Y.M.A., 2018a. ESYRCE 2017 (Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos). Madrid.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, A.Y.M.A., 2018b. ESYRCE 2017 (Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos) - Análisis de las técnicas de mantenimientos de suelo y de los métodos de siembra en España. Madrid.