

BIO DIVER SIDAD



Las cubiertas vegetales y su manejo: un paso decisivo hacia la transición agroecológica

LA BIODIVERSIDAD COMO PARTE INDISPENSABLE DE LA ESTABILIDAD DEL AGROSISTEMA



Detalle de cubierta permanente
en primavera con predominio
de *Brachypodium distachyon*
(foto: D. Roca).

La definición de biodiversidad es la variabilidad entre organismos vivientes de todo tipo u origen, incluyendo, entre otros, ecosistemas terrestres, marinos y otros sistemas acuáticos, así como los complejos sistemas ecológicos de los que forman parte, según el Convenio de Biodiversidad propuesto por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 1992).

El convenio sobre agrobiodiversidad en la conferencia de las partes COP-5, de Nairobi (En: [Sarandón et al., 2020](#) pp: 13-36), reconoce que, correctamente ensamblados, los componentes de la agrobiodiversidad pueden intervenir o contribuir con los siguientes procesos o servicios ecológicos:

- El ciclo de nutrientes, la descomposición de la materia orgánica y el mantenimiento de la fertilidad de los suelos.
- La regulación de plagas y enfermedades.
- La polinización.
- El mantenimiento y la mejora de la fauna y la flora silvestres y los hábitats locales en sus paisajes.
- El mantenimiento del ciclo hidrológico.
- El control de la erosión.
- La regulación del clima y la absorción del carbono.



Izquierda, parcela ecológica con cubiertas vegetales en Alzira (València). Derecha, parcela convencional sin cubierta vegetal, colindante con la anterior. Las lluvias de otoño muestran las diferencias entre los fenómenos erosivos de una y otra.

Merece la pena destacar la especial contribución de la biodiversidad a la mitigación y adaptación al problema del cambio climático, y a la reducción de problemas sanitarios gracias al incremento del control biológico natural.

Según **Aguilera et al. (2020)**, pp: 57-58), las prácticas agroecológicas optimizan la mitigación de las emisiones GEI (gases de efecto invernadero), dado que buscan la minimización de los aportes externos y el aumento de la recirculación, basando el mantenimiento de la fertilidad y el control de plagas en recursos internos del sistema. Siguen así la lógica y muchas de las prácticas de los sistemas preindustriales de cultivo, pero adaptando las prácticas al nuevo contexto productivo en base al conocimiento científico actual.

Las principales prácticas relacionadas con esta mitigación son las siguientes:

- Las rotaciones de cultivo.
- Las cubiertas vegetales.
- La aplicación al suelo y el uso para alimentación animal de restos de cultivo.
- Una mayor presencia de leguminosas, buscando maximizar la fertilidad del suelo.

Como se puede observar, todas estas prácticas están relacionadas con el incremento de la biodiversidad y la recirculación de la materia orgánica.

Otra cuestión de la sostenibilidad planteada por el uso de cubiertas vegetales en los agrosistemas es la disminución de la presión fundamentalmente de **herbicidas** —aunque también, de forma indirecta, del resto de agroquímicos, debido a las mejoras sanitarias producidas—. Y con ello se reducen los efectos de **toxicidad sobre los agrosistemas, el entorno cercano o la salud.**

Hay que destacar la especial contribución de la biodiversidad a la mitigación y adaptación al cambio climático, y a la reducción de problemas sanitarios gracias al incremento del control biológico natural.

TIPOS DE CUBIERTAS

La **biodiversidad vegetal** podemos diferenciarla en los agrosistemas en los siguientes tipos:

CULTIVADA

- Intraespecífica: variedades
- Interespecífica: asociaciones y rotaciones

SILVESTRE

- Cubiertas vegetales herbáceas: adventicias o espontáneas, abonos verdes
- Setos: formaciones lineales fronterizas, generalmente leñosas (arbusivas, herbáceas)
- Otras estructuras vegetales naturales, como islas de biodiversidad, franjas florales, etc.

Arriba, buena implementación de una cubierta sembrada en un olivar de La Jana, en el Baix Maestrat (Castellón).

Cubierta vegetal de flores silvestres sembradas del **proyecto Fleurs Locals**, con más de 25 especies florales diferentes y una fauna auxiliar muy abundante. A continuación, crecimiento de la flora espontánea en una de las parcelas colindantes, con mucha menos diversidad vegetal.



Las **cubiertas vegetales** son formaciones herbáceas vivas que suelen acompañar al cultivo como cobertura del terreno, aportando esa funcionalidad estructural y ecosistémica. Pueden ser de dos tipos principales:

FLORA ESPONTÁNEA O SILVESTRE

Según el rol que cumplan dentro del agrosistema, se llaman también plantas arvenses, adventicias, oportunistas, invasoras, acompañantes... Y, erróneamente, malas hierbas. Son especies vegetales con una gran rapidez de reacción frente a cambios externos, lo que las faculta para colonizar ambientes vacíos o empobrecidos biológicamente, como los agrícolas, cubriendo espacios y nichos ecológicos. Algunas pueden ser agresivas o colonizadoras, pero muchas otras son atractivas para la fauna auxiliar y los polinizadores, o tienen otros posibles usos agronómicos como comestibles para humanos, forrajeras o pastos para ganado, extractos vegetales fertilizantes o fitosanitarios, etc.

ABONO VERDE O SIDERAL O CUBIERTA SEMBRADA

Son especies seleccionadas de entre las silvestres y las forrajeras para poder sembrarse entre cultivos, competir con las espontáneas y mantenerlas al menos un ciclo; suelen ser de bajo mantenimiento y coste, con gran aporte de biomasa o nutrientes específicos (como el N). Las familias más usuales en este tipo de cubiertas son las leguminosas, las gramíneas y las crucíferas.

A su vez, **ambas tipologías** pueden encontrarse de dos formas:

PERMANENTES

Están presentes en el cultivo durante largos periodos, a menudo varios años. Se suelen segar, dado que interesa tenerlas el mayor tiempo posible en la parcela.

ANUALES

Se mantienen en el cultivo durante un periodo corto, generalmente entre cuatro y ocho meses. Se suelen incorporar mediante laboreo cuando ha acabado su ciclo o en el momento preciso que interesa.



MÉTODOS DE GESTIÓN Y CONTROL

Para gestionar la cubierta de forma espontánea, sin más, hemos de dejarla evolucionar y observar qué especies están haciendo aparición. Si observamos que al inicio surgen algunas especies peligrosas o invasoras (*Coryza* spp., *Amaranthus* spp., *Chenopodium* sp., *Imperata cilíndrica* (L.) Beauv.), se han de controlar mediante métodos mecánicos o físicos —laboreo, siega, destrucción con calor—, siembra de abonos verdes o un control individual de las hierbas peligrosas, para conseguir una transición más suave o fácil de llevar. Poco a poco, con una gestión mediante siegas, las hierbas silvestres van adaptándose a la misma, como harían frente a un herbívoro, seleccionando así aquellas que son de carácter cespitoso, con floraciones interesantes y crecimiento poco agresivo o, incluso, favorecedor de la biodiversidad y el equilibrio del cultivo.

Siegas con tractor, con desbrozadoras y brazos abatibles para pasar entre líneas.



Las cubiertas vegetales son formaciones herbáceas vivas que suelen acompañar al cultivo como cobertura del terreno, aportando esa funcionalidad estructural y ecosistémica.

Mientras este equilibrio llega, podemos intervenir sembrando una cubierta vegetal o abono verde compatible con nuestro suelo y clima, por lo que debemos atender las siguientes prácticas:

- Prever un hueco de cultivo (3-4 meses).
- Preparar el terreno para la siembra (textura fina).
- Sembrar con sembradoras a voleo o en líneas, a una dosis alta, para favorecer el efecto de cobertura. Las de semillas pequeñas, como los géneros *Trifolium* o *Medicago*, se pueden mezclar con tierra o compost anteriormente, para favorecer su distribución.
- Cubrir con compost o algo de tierra, unos pocos milímetros, para evitar que sean comidas por hormigas o pájaros. Posteriormente se debe compactar la tierra para ponerla en contacto con la semilla y favorecer la germinación.
- Regar si el suelo no está en sazón. En seco, debemos esperar que llueva. En general, en nuestro clima mediterráneo, la mejor siembra es la de otoño, por la mayor probabilidad de lluvias. También se puede realizar la siembra de primavera, interesante para algunas leguminosas, pero en ese caso, se debe tener en cuenta la posibilidad de algún riego de apoyo para facilitar la germinación y el crecimiento.
- Gestionar su crecimiento mediante siegas, sobre todo en el caso de las especies perennes y en los de las anuales que interese, o, cuando se trate del resto de cultivos anuales, incorporarlas con poca profundidad —se puede aprovechar para preparar el terreno para el siguiente cultivo—.

Con el efecto del cambio climático y el empobrecimiento de la diversidad vegetal en nuestros agrosistemas, se ha observado una disminución importante de las especies herbáceas acompañantes y un incremento de algunas especies invasoras.



Cuando se siembra una mezcla por primera vez, se recomienda que haya pasado un periodo suficiente de «desintoxicación» de los herbicidas, dado que pueden impedir la normal germinación de las semillas. También es recomendable segar la primera vez la cubierta sembrada cuando ya posee una altura suficiente para tolerarlo. Si, a la vez que germinan las semillas sembradas —en unas cuantas semanas—, lo hacen también las espontáneas, podemos realizar una primera siega para facilitar la competencia de las sembradas por nosotros, sin llegar a ser muy intensa esta siega —entre 30 y 40 cm de corte—, para facilitar su crecimiento e implantación. Posteriormente, tras el agostamiento de la primera floración, aún podemos dar otra siega para favorecer el rebrote y una nueva floración.

Se recomienda la siega de calles alternas para evitar que los insectos y el resto de fauna beneficiosa se relocalicen fuera de la parcela, dado que tardarían más en volver a la misma. De esta forma, se mejora la permanencia de la fauna en las mismas, tanto la que realiza el control biológico natural como los polinizadores o, incluso, plagas que de otra forma subirían con mayor facilidad al cultivo buscando el alimento que no encuentren en las hierbas.

Arriba: Franja floral en cítricos ecológicos de la EEA Carcaixent, junto al seto perimetral.

Izquierda, parcelas de alfalfa en crecimiento. Derecha, las hierbas espontáneas agostadas durante el verano.



EJEMPLOS PRÁCTICOS Y EXPERIENCIAS DIVERSAS

A continuación, a modo de ejemplo, se presenta un listado de mezclas de siembra probadas en la Estación Experimental Agraria de Carcaixent (EEAC) para frutales y citricultura ecológica:

ANUALES

- Veza (*Vicia sativa*, 100 kg/ha) + avena (*Avena sativa*, 80 kg/ha).
- Veza (60 kg/ha) + guisante (*Pisum sativum*, 70 kg/ha) + avena (70 kg/ha).
- Yeros (*Vicia ervilia*, 60 kg/ha) + ray-grass o vallico (*Lolium rigidum* ó *L. multiflorum*, 25 kg/ha.)

PERMANENTES O PERENNES

- Trébol blanco (*Trifolium repens*, 8 kg/ha) + alfalfa (*Medicago sativa*, 25 kg/ha) + vallico o ray-grass inglés (*Lolium perenne*, 25 kg/ha) ó festuca (*Festuca arundinacea*, 40 kg/ha) + meliloto (*Melilotus officinalis*, *M. alba*, 10 kg/ha) + esparceta o pipirigallo (*Onobrychis sativa*, *O. viciifolia*, 5 kg/ha).
- Raygrass inglés (25 kg/ha) o festuca (40 kg/ha) + Mielgas (*Medicago spp.*, 10 kg/ha) + zulla (*Hedysarum coronarium*, 12 kg/ha.)
- Tréboles (*Trifolium repens*, *T. pratense*, *T. subterraneum*, 10 kg/ha) + Dichondra (20 kg/ha) (para zonas sombreadas).

En estos momentos, en colaboración con la Fundación Global Nature y un consorcio formado por 14 entidades, entre las que se encuentra la Generalitat Valenciana (a través de la Dirección General de Desarrollo Rural y el Servicio de Producción Ecológica e Innovación), se está estudiando la viabilidad de la **introducción de especies silvestres autóctonas** —para diferenciarla de los abonos verdes habituales de cobertura vegetal— recogidas de lugares cercanos a las parcelas de siembra, útiles sobre todo por el incremento de la biodiversidad que producen por su abundante floración.

En este proyecto estamos estudiando diferentes especies silvestres para franjas florales perimetrales o intercalles con el fin de enriquecer la biodiversidad florística y faunística de nuestras parcelas: *Achillea ageratum* L., *Ammi majus* L., *Borago officinalis* L. *Brachypodium distachyon* (L.) Beauv., *Calendula arvensis* (Vaill.) L., *Coriandrum sativum* L., *Daucus carota* L., *Diplotaxis eruroides* (L.) DC., *Echium plantagineum* L., *Foeniculum vulgare* L., *Lathyrus spp.*, *Lobularia maritima* (L.) Desv., *Medicago orbicularis* (L.) Bartal., *Medicago polymorpha* L., *Nigella damascena* L., *Papaver spp.*, *Plantago lanceolata* L., *Psoralea bituminosa* (L.) C.H. Stirt., *Salvia verbenaca* L., *Silene colorata* Poir., *Sinapis alba* L., *Tordylium officinale* L., *Trifolium hirtum* All., *Trifolium lappaceum* L.

Con el efecto del cambio climático y el empobrecimiento de la diversidad vegetal en nuestros agrosistemas, se ha observado una disminución importante de las especies herbáceas acompañantes y un incremento de algunas especies invasoras muy acusado —*Imperata cylindrica* (L.) Baeuv., o sisca, incluida en el listado de la UICN de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas de nuestro planeta, o la *Araujia sericifera* Brot. o miraguano o jazmín de Tucumán, con una expansión por los cultivos de cítricos y tropicales, sobre todo en campos abandonados de nuestro litoral cálido—, por lo que es si cabe más importante que nunca el incremento de estas especies silvestres autóctonas florales en los cultivos.



Aspecto de cubierta permanente en primavera tras el sembrado de una mezcla de especies gramíneas tapizantes y mielgas.

>Autor del artículo:

Alfons Domínguez Gento
Servicio de Producción Ecológica
e Innovación, Dirección General de
Desarrollo Rural, Estación Experimental
Agraria de Carcaixent.
dominguez_alf@gva.es

Relación de demostraciones y experimentaciones de implementación y manejo de cubiertas en diversos cultivos leñosos distribuidos por el territorio valenciano

PROYECTOS FINANCIADOS A ENTIDADES EXTERNAS



CULTIVOS DE REGADÍO		Cubierta espontánea	Cubiertas sembradas							Cubierta vegetal inerte
			Poáceas (Gramíneas)			Fabáceas (leguminosas)			Otras familias por el polen o el néctar de las flores	
			<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	Otras	<i>Onobrychis viciifolia</i>	<i>Medicago sativa</i>	Otras fabáceas		
Alicante	Orihuela (*)	Cítricos	●							
	Elche (*)	Granado		●	●	<i>Lolium sp.</i> + <i>Bromus sp.</i> + <i>Poa sp.</i>	●		<i>Trifolium alexandrinum</i> + <i>Vicia sativa</i>	<i>Moricandia sp.</i> + <i>L. maritima</i> (Crucíferas) + <i>Cichoruyum intybus</i> (Asteráceas)
	Pego/Ondara/El Verger (*)	Cítricos Aguacate		●			●	●	<i>Medicago truncatula</i>	<i>Lobularia maritima</i> (Crucíferas) + <i>Daucus carota</i> (Apiáceas)
València	Alcàntera del Xúquer (*)	Cítricos		●			●	●		
	Catadau (*)	Caqui		●		<i>Poa sp.</i>				
	Alginet (**)	Caqui		●	●	<i>Lolium sp.</i>			<i>Trifolium alexandrinum</i> + <i>Vicia sativa</i>	
	TècAE-Caqui									
	Polinyà del Xúquer (*)	Cítricos		●						
	Polinyà del Xúquer (**)	Cítricos	●	●				●		Restos de poda
	PODAVAL									
Paiporta Sueca (**)	Cítricos	●							Paja de arroz	
Cover-CO2 DSS-Mulch										
El Puig (*)	Cítricos	●	●			●	●			
Castellón	Borriana (*)	Cítricos		●			●	●	<i>Trifolium alexandrinum</i>	
	Almazora (*)	Cítricos					●			
	Castellón de la Plana (*)	Cítricos	●							
	Castellón de la Plana (*)	Cítricos Aguacate	●	●			●	●		

(*) **FINCAS**: Corresponden a proyectos de innovación y experimentación financiados con las ayudas de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural para el fomento de la innovación tecnológica a través de fincas o explotaciones colaboradoras (bases reguladoras **Orden 28/2018**).

(**) **COOPERACIÓN PDR-CV**: Se indican los proyectos piloto de Equipos de Innovación financiados con las ayudas para la cooperación en el marco del Programa de Desarrollo Rural de la Comunitat Valenciana 2014-2020 (bases reguladoras **Orden 3/2018**).

CULTIVOS DE SECANO			Cubierta espontánea	Cubiertas sembradas								Cubierta vegetal inerte
				Poáceas (Gramíneas)				Fabáceas (leguminosas)			Otras familias por el polen o el néctar de las flores	
				<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	Otras	<i>Medicago</i> spp.	<i>Trifolium</i> spp.	Otras fabáceas		
Alicante	Relleu (*)	Olivo										Restos de poda + hojas secas olivo + paja
València	Enguera (*)	Viña			●	●	<i>Lolium rigidum</i>		<i>T. alexandrinum</i>	<i>Onobrychis viciifolia</i> + <i>Vicia sativa</i>	<i>Sanguisorba minor</i> (Rosàcia)	
	Yátova (*)	Olivo Viña			●	●	<i>Lolium</i> sp.	<i>M. sativa</i>	<i>T. alexandrinum</i>	<i>Onobrychis viciifolia</i>	<i>Lobularia maritima</i> (Crucífera) + <i>Daucus carota</i> (Apiácea)	
	Requena (*)	Viña		●	●		<i>Bromus</i> sp.	<i>M. sativa</i> + <i>M. truncatula</i> + <i>M. scutellata</i>		<i>Vicia sativa</i>		
Castellón	La Jana (*)	Olivo	●	●				●	●	●	●	Biochar
	La Jana 2 (*)	Olivo		●				<i>M. truncatula</i>	●	●		

En las tablas, se indican los tipos de composiciones de cubiertas que se han estudiado en cada caso (espontánea, sembrada o bien inerte), y se atiende especialmente la composición específica de las cubiertas sembradas, que en general tratan de combinar especies de gramíneas tapizantes —predomina *Festuca arundinacea* en regadío y *Brachypodium distachyon* en seco— con leguminosas captadoras de N atmosférico —se diferencian las especies predominantes en regadío de las de seco—. En algunos casos, la composición de las cubiertas sembradas se complementa con especies de singular valor (por su néctar o polen) para el **control biológico de conservación (CBC)**, artículo de César Monzó en *L'Agrària* #02, p. 28 (diciembre de 2022).

PROYECTOS INCLUIDOS EN EL PLAN DE EXPERIMENTACIÓN AGRARIA DESARROLLADOS Y COORDINADOS POR LAS ESTACIONES EXPERIMENTALES AGRARIAS



UBICACIÓN	CULTIVO	EXPERIMENTO
EEA-Carcaixent	Cítricos	Cubiertas vegetales permanentes en ecocitricultura mediterránea. Uso de plantas silvestres locales (CAR2021-CIT. ECO-DIV-13)
EEA-Elche	Cítricos	Introducción y manejo de cubiertas vegetales en cultivos leñosos (ELX2021-CIT-DIV-3)
EEA-Elche	Granado Higuera	Parcelas demostrativas de cubiertas vegetales en cultivos leñosos (granados e higueras) en producción ecológica. (ELX2023 -)
EEA-Llutxent	Melocotón	Seguimiento y mantenimiento de cubiertas vegetales en plantaciones frutícolas sembradas en 2019 (LLU2019-DIV-4)
STT-Moncada	Olivo	Estudio de evolución de dos cubiertas mixtas sembradas en cultivo arbóreo de seco (MON2020-OLI-DIV-8)

Seguimiento, mantenimiento y estudio de la evolución de diferentes composiciones de cubiertas sembradas (se indican los códigos de los ensayos registrados **en las Memorias y en el Plan de Experimentación**).

ENLACES WEB



CUADRO SINÓPTICO DE PRÁCTICA DE CUBIERTAS INERTES DE RESTOS DE PODA EN CULTIVOS LEÑOSOS (Ecorrégimen de Agricultura de carbono)

CUADRO SINÓPTICO DE PRÁCTICAS DE CUBIERTAS VEGETALES ESPONTÁNEAS O SEMBRADAS EN CULTIVOS LEÑOSOS (Ecorrégimen de Agricultura de carbono)

FICHA DIVULGATIVA: ECORRÉGIMEN DE AGRICULTURA DE CARBONO EN CULTIVOS LEÑOSOS

MÁS INFORMACIÓN SOBRE LOS ECORRÉGIMENES DE AGRICULTURA DE CARBONO (PORTAL AGRARI)

>Autoría:

Servicio de Transferencia de Tecnología, Direcció General de PAC, Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.