

Repercusión del empleo de cubiertas vegetales en cultivos
leñosos sobre la calidad del suelo y lucha contra la erosión

Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

Jesús Alegre Álvaro

Ex: IMIDRA y SAT Propistacho



Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

¿Por qué hablar de pistacho?:

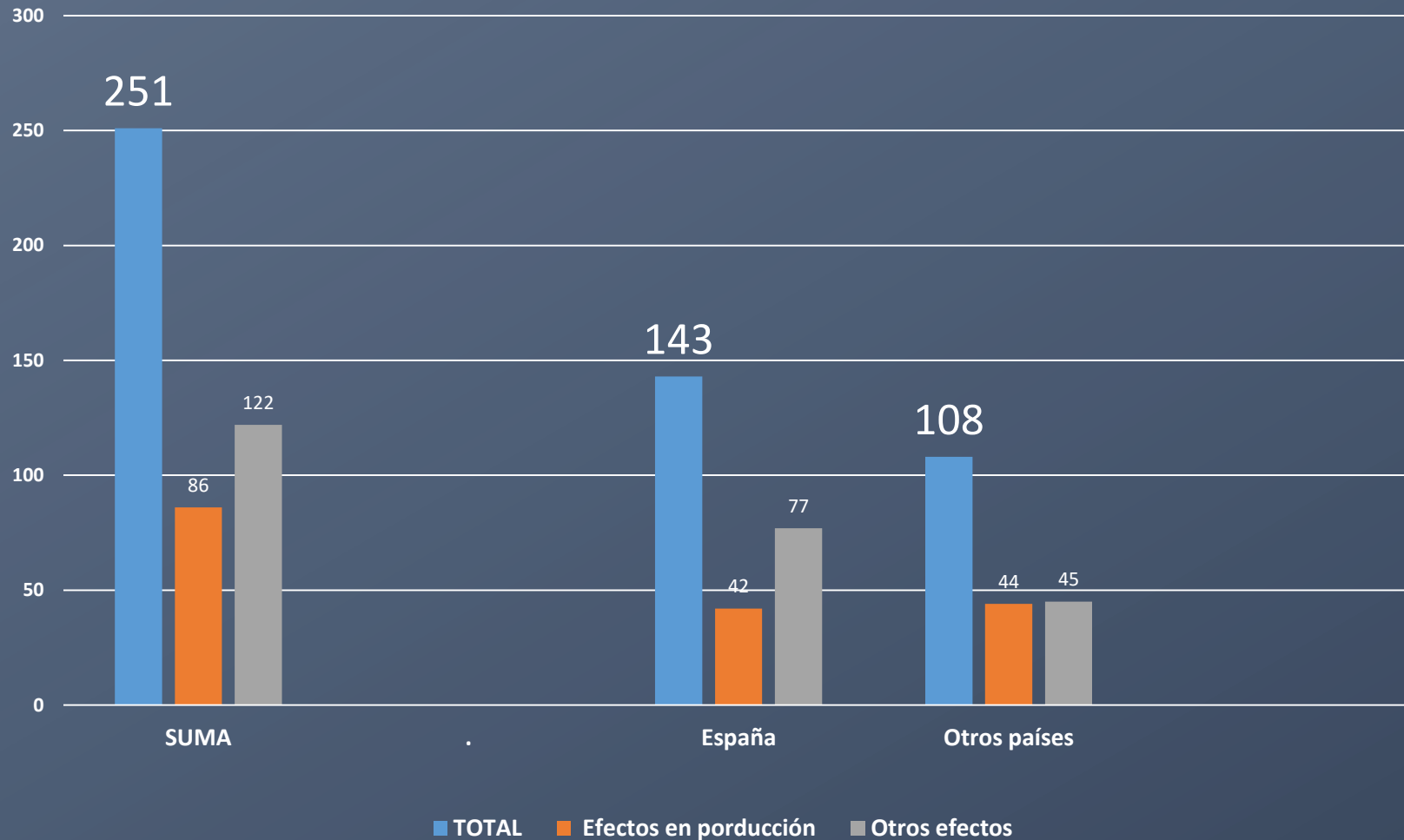
**EL CULTIVO DEL PISTACHO SE HA CONVERTIDO EN UNA SEÑA DE
IDENTIDAD DE CASTILLA LA MANCHA**

(Somos “la California de Europa”)

Sigue aumentando la superficie
Sigue siendo un cultivo nuevo
Seguimos aprendiendo cada día

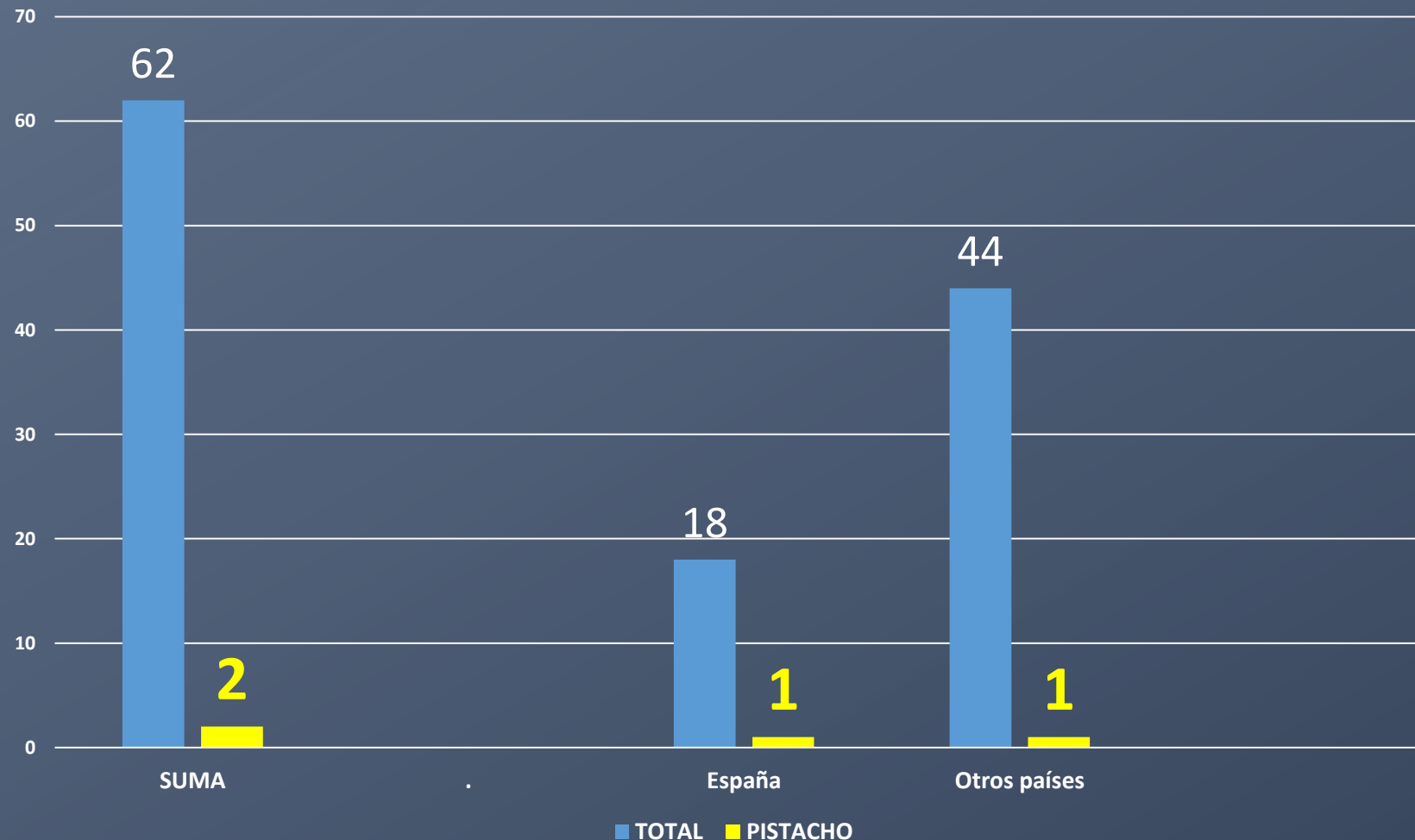
Numero de publicaciones sobre cubiertas vegetales en OLIVAR

(Elaborado a partir de datos del proyecto CUBIWOOD de la UPA)



Publicaciones sobre los efectos de las cubiertas vegetales en plantaciones de FRUTOS SECOS y PISTACHOS

(Elaborado a partir de datos del proyecto CUBIWOOD de la UPA)



Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

Efectos genéricos medioambientales:

- 1 reducimos la pérdida de suelo (erosión)
 - 1.1 reduciendo la disgregación del suelo (costras superficiales)
 - 1.2 aumentando la velocidad de infiltración
 - 1.3 reduciendo la escorrentía superficial
- 2 aumentamos la fertilidad del suelo
- 3 aumentamos la biodiversidad

En conjunto mejoramos el medioambiente, hacemos una mejor gestión de los recursos naturales y reducimos las emisiones de carbono. Esto recibe apoyo político a través de ayudas compensatorias como los eco-regímenes

Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

Efectos genéricos en nuestra plantación:

- 1 Competencia por el agua
- 2 Competencia por los nutrientes (Rubio-Asensio et al., 2022)
- 3 Efectos sobre la dinámica de plagas y enfermedades
- 4 Efectos sobre el tráfico de maquinaria
- 5 Efectos sobre las poblaciones de vertebrados
- 5 Efectos sobre las necesidades de maquinaria y equipos

En conjunto tenemos que gestionar una nueva situación:

- **Minimizar la competencia entre cubierta vegetal y cultivo.**
- **Realizar un manejo de plagas y enfermedades que puede ser diferente.**
- **Toca aprender a gestionar esta nueva situación y adaptar el manejo del cultivo con cubierta a las condiciones de cada explotación.**

Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

Otros efectos “ambientales” para el cultivo:

- 1 Las cubiertas vegetales incrementan el riesgo de heladas primaverales. Las mínimas suelen bajar en torno a 1 °C respecto a las del suelo desnudo.
- 2 Como consecuencia de lo anterior pueden retrasar la brotación del cultivo
- 3 Los restos secos de la cubierta que quedan sobre el suelo tras el desbroce, pueden incrementar la radiación interceptada por los árboles y su fotosíntesis

Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

Patógenos 1: hongos del suelo, fitoftora y verticillium



Eduardo Fernandez Suela

Oomicetos del género *Phytophthora*
Podredumbre del cuello y radicular



J. Francisco Couceiro

La verticilosis es una enfermedad causada por el hongo
Verticillium dahliae

Patógenos 1: hongos del suelo, fitoftora y verticillium

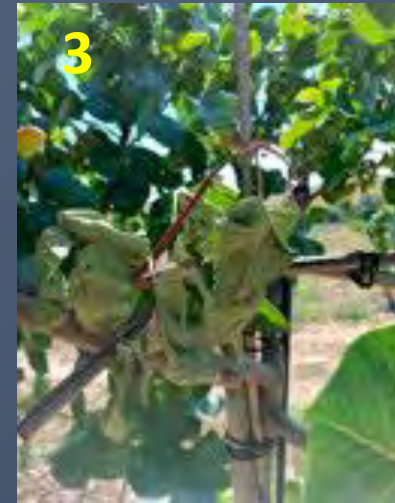
La incidencia de *Phytophthora* está muy relacionada con el encharcamiento del suelo. La cubierta vegetal puede evitar el desarrollo de la enfermedad en la medida que mejore la infiltración y el drenaje.

La influencia de la cubierta vegetal sobre el desarrollo de *Verticilium dahliae* no está muy clara. Por una parte, la cubierta puede incluir plantas hospedadoras de la enfermedad, por otra una cubierta compleja y diversa genera la aparición de muchos otros hongos del suelo competidores con *Verticillium*

Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

Patógenos 2: hongos de la parte aérea

Botrytis cinerea Pers. BOTRITIS, MARCHITEZ DE BROTES Y FLORES



Fotografías: Noelia Ramírez Martín (1), Juan Moral Moral (2) y Pablo García Estríngana (3)

Patógenos 2: hongos de la parte aérea

Alternaria spp. ALTERNARIA, ALTERNARIOSIS



1. Detalle de manchas pulverulentas en hojas
2. Manchas de *Alternaria* en hojas
3. Frutos afectados por la enfermedad

Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

Patógenos 2: hongos de la parte aérea

Septoria pistaciarum Caracc. SEPTORIA, SEPTORIOSIS, MANCHA FOLIAR DEL PISTACHO



Lesiones necróticas
circulares en hoja

Jesús Alegre

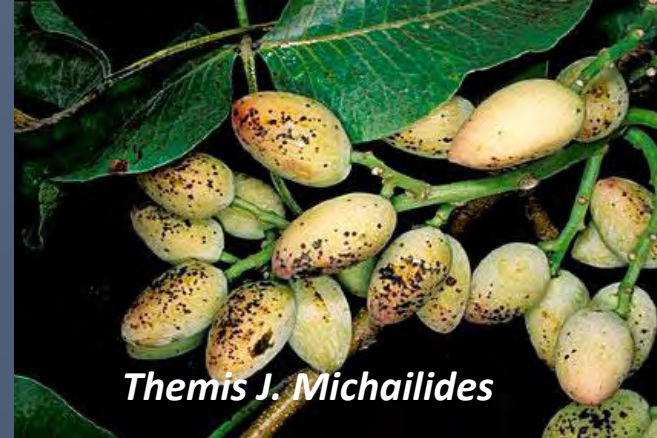


Brotes afectados. Final de campaña con
áreas necróticas y hojas secas

Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

Patógenos 2: hongos de la parte aérea

Hongos de la Familia Botryosphaeriaceae BOTRIOSFERA, MARCHITEZ DE BROTES
YPANÍCULAS



Patógenos 2: hongos de la parte aérea, botriosfera, alternaria, botrytis, septoria

La cubierta aumenta la incidencia de enfermedades aéreas sólo si genera un incremento de la humedad relativa. Hay que evitar cubiertas densas y altas, sobre todo si hay riego.

La composición de la cubierta no afecta al desarrollo de las enfermedades. Son hongos que no tienen hospedadores intermedios, las infecciones se producen a partir de esporas generadas en los restos vegetales.

El laboreo, ayuda reducir la carga de inóculo, pero puede ser incompatible con las cubiertas. **Las disoluciones de urea pueden acelerar la descomposición de restos vegetales y ayudan a reducir el inóculo,** pero pueden afectar al desarrollo de nuestras cubiertas.

Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

Plagas: En general tienen una incidencia relativamente baja en nuestros cultivos de pistacho

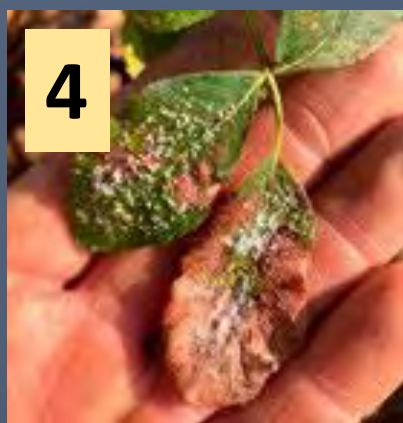


1, 2 *Eutelia adulatrix* Hübner

3 *Ophiura tirhaca* Cramer

4, 5 *Vesperus xatarti* Duf. Castañeta

PSILA DEL PISTACHO (*Agonoscena pistaciae* Burkhardt & Lauterer)



1 Adulto con coloración invernal

2 Adulto con coloración estival y puesta

3 Envés de una hoja de cornicabra con psilas (adultos y juveniles)

4 Síntomas de una infección severa



PSILA DEL PISTACHO

Las psilas tienen muchos enemigos naturales. Fomentar su presencia puede evitar el desarrollo de plagas (Rodrigo, en prensa)



Las imágenes muestran psilas depredadas por dípteros (1), avispias (2) y ácaros (3)



Crear refugios de sus enemigos naturales: setos en las lindes de la plantación o cubiertas vegetales, permiten la regulación natural de las poblaciones, manteniéndolas por debajo de los umbrales de daños.

Fotografías: Sara Rodrigo Gómez

CLITRA, galeruca o escarabajillo (*Labidostomis lusitanica* Germar.)

Se conocen algunos hospedadores de la clitra como la acederilla o acetosilla (*Rumex acetosella*) y otras “malas hierbas” de la familia e las poligonaceas



CHINCHES

Género *Carpocorois*

No tenemos datos precisos sobre la incidencia de los chinches en plantaciones de pistacho en España (Rodrigo, en prensa)

Pueden llegar a ser plaga importante porque causan lesiones en el epicarpio (la cascara del pistacho).

También pueden transmitir enfermedades causadas por hongos (botriosfera) y levaduras (Estigmatomicosis) (Michailides *et al.*,1998; Wendland, 2020).

Pablo García Estringana

Géneros de chinches que causan daños en California son *Lygus*, *Neurocolpus*, *Calocoris* y *Phytocoris*

En Castilla la Mancha los chinches más frecuentes en plantaciones de pistacho son: *Spilostethus*, *Acrosternum*, *Carpocoris*, *Eurydema*, *Gonocerus*, *Camptopus*

Hay más de 45.000 especies de chinches descritas en el mundo (Standring, 2023)

Lygus hesperus





Hospedadores descritos en California para el género *Lygus*: remolacha, alfalfa, *Sisymbrium irio*, *Erodium cicutarium*, *Salsola*. Veza, Carretones (*M. poliyomorfa*), tréboles (el subterráneo no)

Lo cultivos de triticales, alforfón (trigo sarraceno), girasol, sorgo y mijo (Mizell et al., 2008) se pueden utilizar como cultivos tramapa para varias familias de chinches (Pentatomidae y Coreidae). La mayoría son cultivos de Verano





Existen varias especies de insectos y arañas que son depredadoras de los chinches. Lo mismo que sucede con las psilas.

Las cubiertas los “setos refugio”, en las lindes de la parcela, pueden ser una herramienta de regulación natural de las plagas.

En cítricos los estudios realizados en las dos últimas décadas destacan la importancia de las cubiertas vegetales como estrategia de gestión de plagas (Monzó 2020). Se puede avanzar en diseño de cubiertas adaptadas a la problemática específica de cada cultivo, zona o parcela.

La presencia de una cubierta vegetal diversa (tipo cubierta espontánea) puede ser muy útil para mantener el equilibrio entre las poblaciones de posibles plagas y las de sus depredadores y parasitoides

Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

Manejo habitual del suelo en una plantación de pistacho convencional con riego por goteo:



California, suelo desnudo, con laboreo en calles y herbicida en las líneas de plantación.

Vega del Tajo en Toledo, suelo desnudo, con laboreo en calles y herbicida en las líneas de plantación.



Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

- Plantación de secoano en Guadalajara. Sirora sobre terebinto a 6 x 7 m, 5 años.
- Primer año con cubierta vegetal
- Cubierta anual con un cultivo de invierno. Veza-Avena





Primer picado de la cubierta el 21 de marzo 2024
Desbrozadora de martillos.

Imágenes cedidas por Gonzalo Ruiz Jiménez



Segundo picado de la cubierta el 16 de mayo 2024

Hay poco espacio labrado por el inercepas en la línea de plantación, demasiada competencia entre los pistacos y la cubierta



Imágenes cedidas por Gonzalo Ruiz Jiménez



Septiembre 2024.

Almendra makako, 2 años, Guadalajara.

Mismo agricultor y mismo manejo, pero corrigiendo la anchura de la zona labrada en la línea de plantación.

Primer año con cubierta vegetal de invierno.
Veza-Avena

La labor en las líneas de plantación se corrigió añadiendo al intercepas dos “golondrinas” para lograr **una zona labrada, al rededor, de los árboles de unos 3 metros de ancho.**



Imágenes cedidas por Gonzalo Ruiz Jiménez

Un tipo de manejo no se adapta igual de bien a todas las situaciones .

Plantación de secano en Guadalajara. Sirora sobre UCB1 a 6 x 7 m, 3 años.

Primer año con cubierta vegetal espontánea y herbicida en las líneas de árboles.

SUELO ARCILLOSO: apertura de grietas con herbicida frente a manejo con intercepas.



Cubiertas plurianuales sembradas

Brachypodium dystachium, festuca arundinacea, tréboles (trébol subterráneo), medicagos (alfalfas anuales)

Cubiertas espontáneas

Lo que crece de forma natural en las calles de cultivo. Son baratas y están compuestas por numerosas especies diferentes. Al inicio hay pocas especies y son poco adecuadas .

Se puede favorecer su desarrollo permitiendo la entrada del ganado ovino en la plantación o empleando estiércol de ganadería extensiva para la fertilización.

Cubiertas espontáneas.

Regadio, Granada, cerca de Cazorla. Kerman sobre terebinto a 6 x 5 m.

Inicio de Cubierta vegetal espontánea, desbrozada en calles y con herbicida en líneas

15 de octubre 2020



Nido para rapaces



Cubiertas espontáneas. ¿Cuándo establecer la cubierta?

En realidad depende del manejo que se realice.

Si se puede mantener una zona próxima a los arboles sin la competencia de la cubierta se pueden iniciar a la vez la plantación y la cubierta vegetal.

La imagen corresponde a una plantación de Toledo en su año de establecimiento con planta injertada en Vivero (kerman sobre UCB1) cubierta espontánea y herbicida en la linea de plantación



Cubiertas espontáneas.

Regadio. Vega del Tajo, Madrid. Lost Hills injertada en campo sobre UCB1. Marco 4,75 x 6 m. 3 años

Manejo inicial con laboreo y herbicida. El tercer año se entierran tuberías y se deja cubierta vegetal espontánea



Cubiertas espontáneas

7 De julio 2023

Corregüelas

Primer año de cubierta



Corremunos, abrojos, calaminos

Salsola Kali



Cañota
Sorghum halepense



Evolución de una cubierta espontánea

Cuenca. Cultivo anterior Cereal/girasol en siembra directa.
Pendiente media 10 %, y zonas con pendiente del 13-15 %.

Plantación en ecológico, con riego de apoyo, que se injertó en campo en 2018 (Sirora sobre UCB1)

Problemas de erosión.

En el 3^{er} año se siembra cebada como inicio de una cubierta vegetal espontanea.

La imagen corresponde al mes de abril de 2021



Evolución de una cubierta espontánea

Abril 2021.

Regueros causados por una tormenta de primavera



Evolución de una cubierta espontánea

Abril 2021.

Labrar una parcela, que llevaba 20 años en siembra directa, antes de plantar fue un error



Evolución de una cubierta espontánea

Mayo 2021.

A partir de este momento se realiza desbroce mecánico.

Manual en las líneas de plantación.

Con desbrozadora de cadenas en las calles



Evolución de una cubierta espontánea

Primer año sin laboreo

10 de junio 2022.



Evolución de una cubierta espontánea

Primer año sin laboreo

10 de junio 2022.

Plantación de 4 años

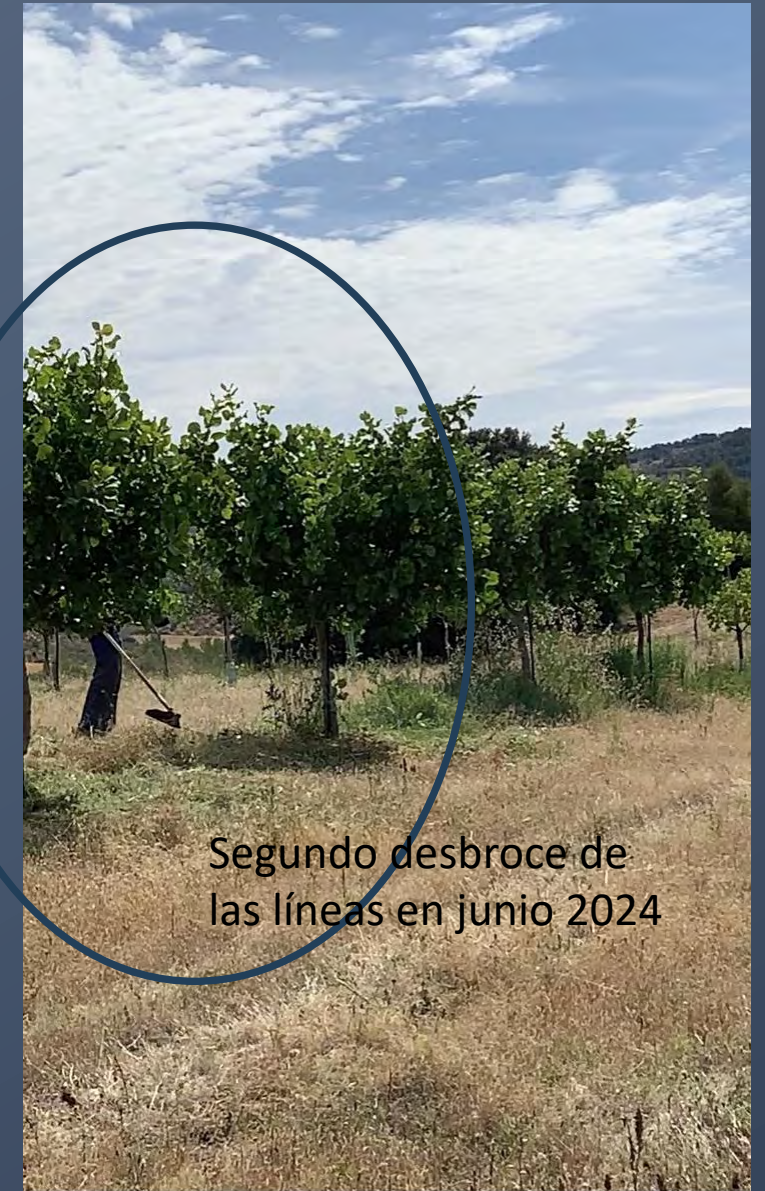
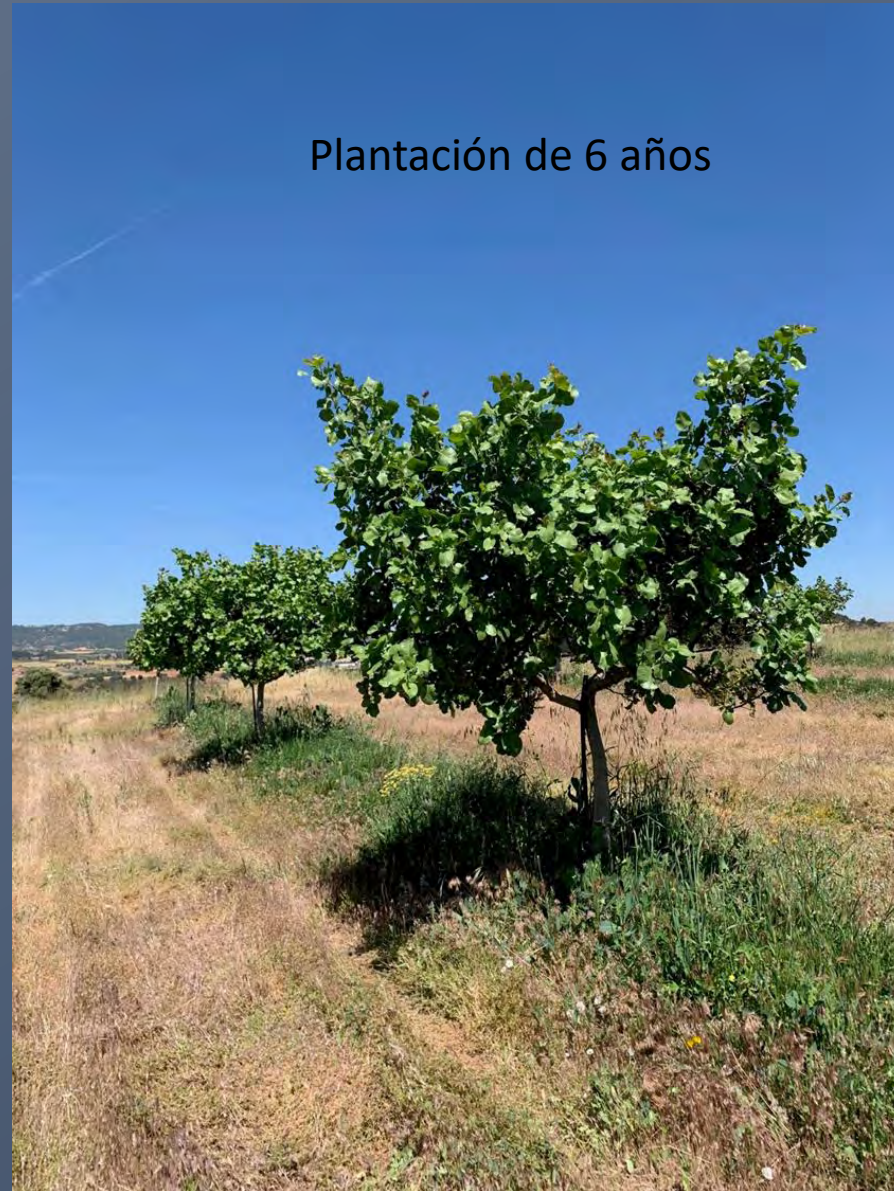


Evolución de una cubierta espontánea

Tercer año sin laboreo

Hay competencia por
el agua y los nutrientes
entre los arboles
y la cubierta

30 de mayo y 22 de junio 2024



Evolución de una cubierta espontánea

Tercer año sin laboreo

22 de junio 2024

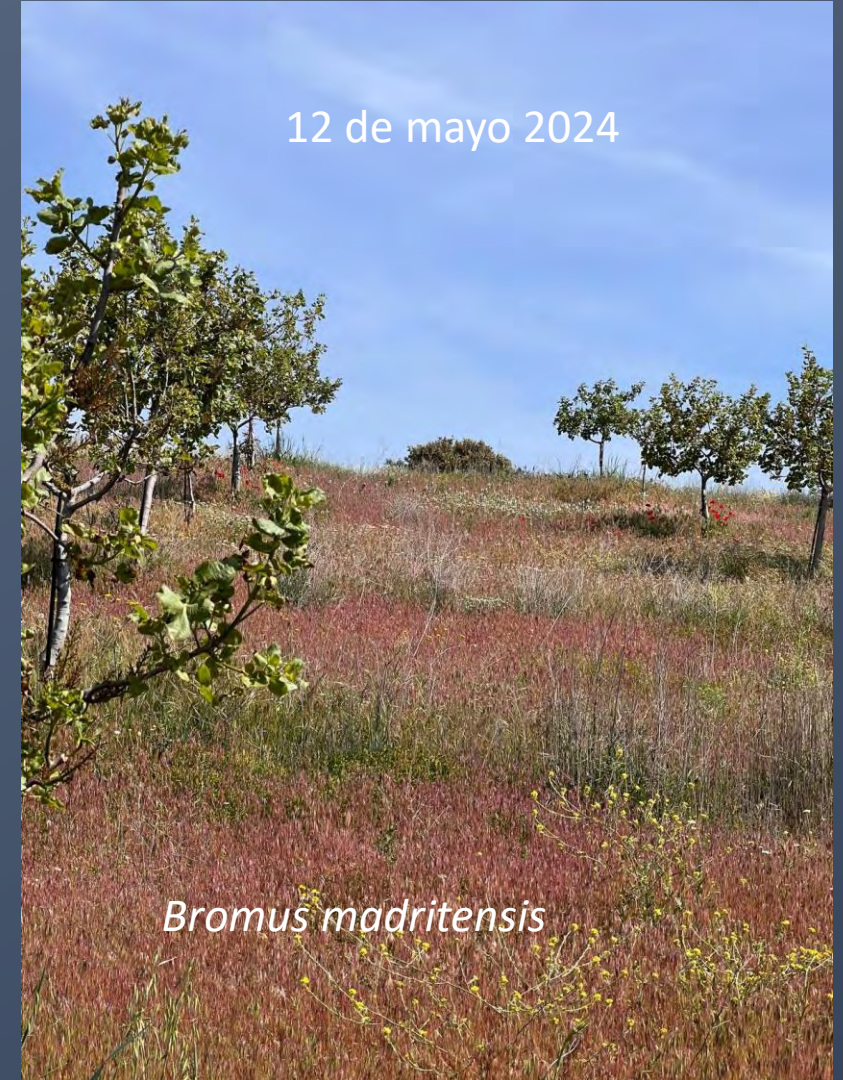


Plantación de 6 años



Evolución de una cubierta espontánea

Tercer año sin laboreo. Se ha generado una cubierta vegetal densa y compleja, con una gran diversidad de especies



Evolución de una cubierta espontánea

Muchas leguminosas



Vicia sp.



Coronilla scorpioides



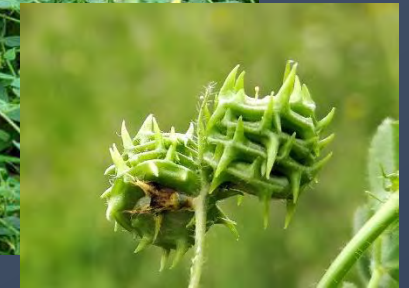
Hedisarum humile



Medicago truncatula



Medicago polymorpha



Manejo de la cubierta con ganado ovino

“Debrozadoras lanudas” de raza segureña



Manejo de la cubierta con ganado ovino

Plantación ecológica de secano, Albacete.

Limitante la disponibilidad de ganado

Imprescindible manejar las fechas del pastoreo y la carga ganadera (número de ovejas por unidad de superficie)

Los pastores eléctricos facilitan mucho la gestión.

Suelo muy pedregoso



Manejo de la cubierta con ganado ovino

El manejo de cubiertas con ganado se puede realizar en otros árboles, olivos, almendros, etc.

En el pistacho el manejo es especialmente sencillo porque es una especie muy poco apetecible para el ganado.



“Debrozadoras lanudas” en un ensayo de variedades del IMIDRA. Secano, norte de Madrid, Torremocha de Jarama

Suelo extremadamente pedregoso, cantos rodados de la segunda terraza del rio Jarama



Gracias por su atención



Y MUCHAS GRACIAS A TODOS LOS COMPAÑEROS Y AMIGOS QUE ME HAN AYUDADO A ELABORAR ESTA PRESENTACION: GRACIAS A NOELIA, PABLO, SARA, GONZALO, LEYRE Y TODOS LOS AGRICULTORES QUE HAN CEDIDOO IMÁGENES DE SUS EXPLOTACONES

Cubiertas vegetales en plantaciones de pistacho

Para limitar el consumo de agua de la cubierta vegetal, la calle se maneja con desbrozadoras y rodillos trituradores (roller). La línea de árboles se maneja con herbicidas o sistemas intercepas.

Las tuberías de goteo en superficie suelen generar problemas de manejo con los intercepas.



Diplotaxis erucooides

Jaramago blanco

Oruga silvestre

Crucífera que coloniza con facilidad por su alta capacidad de auto-siembra y su crecimiento invernial





través del uso de cubiertas vegetales podría resultar en un aumento del control biológico de esta plaga clave.

Plaga	Cubierta vegetal	Beneficios	Referencia
Araña roja	Festuca arundinacea	Incrementan poblaciones de fitoseidos. Principalmente de los especialistas	(Aguilar-Fenollosa et al. 2011)
Mosca mediterránea de la fruta	Diversas en especies	Incrementan poblaciones de arañas cazadoras y cácaridos	(Monzó 2010).
Pezotrips	Sin definir	Una mayor presencia de materia orgánica favorece las poblaciones de ácaros del suelo depredadores	(Navarro-Campos et al. 2012)
Pulgones	Festuca arundinacea	Adelantan y aumentan la presencia de depredadores afídófagos	(Gómez-Marco et al. 2016)
Piojo rojo de California	Festuca arundinacea	Comparten depredadores con pulgones, por lo que podría existir un beneficio indirecto en el control de esta plaga	(Bouvet et al. 2019a)

Tabla 1. Estudios recientes que demuestran los posibles beneficios de las cubiertas vegetales en el control biológico de plagas en nuestra citricultura.

Diseño de cubiertas vegetales

El diseño de una cubierta vegetal a través de la selección de las especies vegetales que la van a componer es la base para garantizar el éxito de esta técnica de cultivo. Desafortunadamente a día de hoy, y a pesar de que ya existen dos décadas de trabajo con esta estrategia, para muchas de las especies plaga de nuestra citricultura aún existen importantes lagunas de conocimiento en el estudio de las relaciones medio-cubierta vegetal-enemigo natural-plaga, lo que limita las posibles recomendaciones en cuanto al diseño éstas. Por esta razón, desde la investigación, se está indagando precisamente en conocer mejor estas relaciones. A continuación, de describen los pasos a seguir para poder realizar un futuro diseño de cubierta vegetal 'a la carta'.

OPINIÓN



ENTREVISTA A GERMÁN MARTÍNEZ, PRESIDENTE DE KUBOTA ESPAÑA

"Kubota es un jugador clave en la transformación del campo español y portugués"



ENTREVISTA A ALBERT PLANAS, DIRECTOR DE LA FERIA DEL CAMPO 4.0 – EXPO AGRITECH 2024

Evolución de una cubierta espontánea

Junio 2021.



Evolución de una cubierta espontánea

Tercer año sin laboreo

Ecológico con riego de apoyo

Algunas zonas con grama

Octubre 2024

