

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS

### TÍTULO DE PROYECTO: **CULTIVO DE PATATA (*Solanum tuberosum* L.) ECOLÓGICA EN EL VALLE DEL GUADALENTÍN**

AÑO: 2021

CÓDIGO PROYECTO: 21CLO1\_3

<b>Área:</b>	AGRICULTURA
<b>Ubicación:</b>	CDA LORCA
<b>Coordinación:</b>	ANTONIO J. HERNÁNDEZ COPÉ (Director CIFEA Lorca)
<b>Técnicos:</b>	JOAQUÍN MARÍN GÓMEZ (CIFEA Lorca), JUAN JOSÉ BELDA GARCÍA (CIFEA Lorca) Isidoro Martínez (Asociación GUADANATURA)
<b>Duración:</b>	ENERO 2021 –MAYO2021
<b>Financiación:</b>	Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

## Contenido

1. AGRADECIMIENTOS.....	3
1. RESUMEN .....	3
2. INTRODUCCIÓN .....	4
3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN .....	5
4. MATERIAL Y MÉTODOS .....	6
4.3. Superficie destinada al ensayo.....	15
4.15. Diseño estadístico y características de las parcelas de demostración.....	41
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
5.1. Parámetros evaluados.....	41
5.2. Ciclo productivo: calendario de recolección. ....	42
5.3. Controles en recolección y postcosecha. ....	42
6. DIVULGACIÓN.....	42
ANEXO 1. PLANTAS SELECCIONADAS PARA LAS INFRAESTRUCTURAS ECOLÓGICAS.....	43
ANEJO 2 (FOTOGRAFÍAS).....	54



## AGRADECIMIENTOS

En el CIFEA de Lorca queremos agradecer la colaboración de GUADANATURA S.COOP (Cooperativa de Productores y Consumidores de Alimentos Ecológicos del Guadalentín) para la puesta en valor de este proyecto.

### 1. RESUMEN

El Proyecto ha consistido en realizar un huerto ecológico de patata, empleando tubérculos de siembra de patata certificada de la variedad Spunta. Además también se han dispuesto en la parcela cultivos asociados (alcachofa, veza-avena, brócoli, coliflor, habas y borrajas), plantas acompañantes dentro del cultivo (*Caléndula officinalis*, menta y cilantro) y un seto perimetral de planta arbustiva. Otras infraestructura ecológicas que han sido aprovechadas son las franjas de hierbas espontáneas como *Caléndula arvensis* en el margen Sur y la manzanilla que surgió espontáneamente dentro del seto arbustivo. El seto perimetral exterior en la banda o margen Norte y Este se ha implementado con especies arbustivas (durillo, olivilla, etc), que han contribuido y se espera que sigan contribuyendo como elemento clave que nos permite el control biológico de plagas por conservación ofreciendo refugio y alimento a los enemigos naturales de las plagas en las épocas de escasez de alimento.

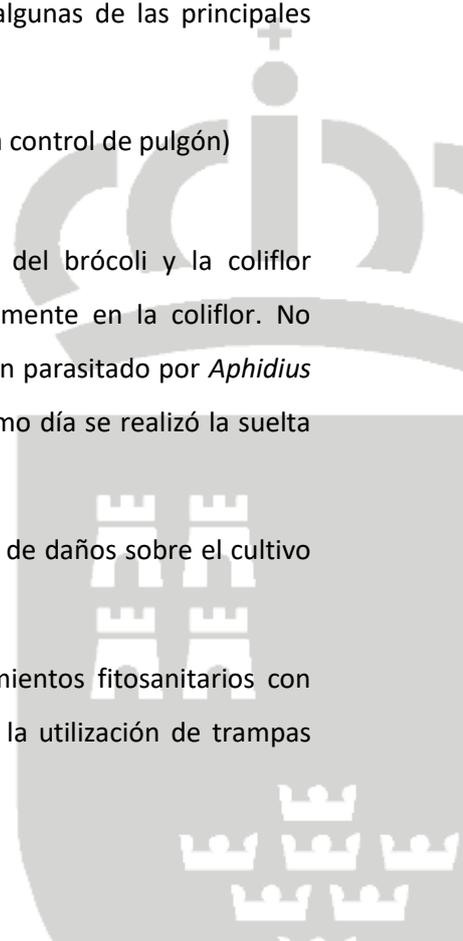
En este proyecto, solo se han realizado sueltas de insectos útiles para algunas de las principales plagas de la patata y de los cultivos asociados:

- *Aphidius colemani* en plantas control de cereal y pulgón-presa (para control de pulgón)
- *Phytoseilus persimilis* para control de araña roja.

Según las observaciones realizadas, en el momento de la recolección del brócoli y la coliflor aparecieron algunos focos de infección localizados de pulgón, principalmente en la coliflor. No obstante, en esos focos localizados de pulgón también encontramos pulgón parasitado por *Aphidius* que previamente se encontraba de manera natural en el cultivo. Ese mismo día se realizó la suelta de *Aphidius colemani*.

El resto de plagas no han tenido aparentemente ningún tipo de incidencia de daños sobre el cultivo de la patata ni de sus cultivos asociados.

Lo más destacado de este proyecto es que no se han empleado tratamientos fitosanitarios con productos autorizados en ecológico, solo métodos biotecnológicos como la utilización de trampas



con feromonas, pero no para su control sino tan solo para el seguimiento de plagas como la rosquilla negra y otros noctuidos.

No obstante, si la evolución de la plaga lo hubiese requerido, en el mercado existen productos para efectuar tratamientos fitosanitarios, recomendándose realizarlos de forma preferente localizada sobre focos de la plaga.

Podemos resumir que con un adecuado manejo de cultivo (rotación de cultivo, labores de suelo adecuadas), un adecuado diseño con plantas acompañantes e infraestructuras ecológicas permanentes como setos perimetrales de planta arbustiva debidamente seleccionada, junto con un programa adecuado de sueltas de insectos útiles, como método de control biológico, pueden ser suficientes para prevenir y controlar las principales plagas del cultivo de patata, tomando como referencia la comarca del Valle del Guadalentín. No obstante, si la situación lo aconseja disponemos de otras herramientas como son los productos fitosanitarios y los métodos biotecnológicos.

## 2. INTRODUCCIÓN

En el informe anual de producción ecológica de 2021, publicado por Ecovalia, encontramos datos relevantes como que el porcentaje de Superficie Agrícola Utilizada (SAU) en España actualmente es del 10,24%, el más alto de los países europeos. Pero todavía tiene que aumentar mucho para lograr el objetivo fijado por Europa: alcanzar el 25% SAU en 2030.

Gracias al mismo informe también hemos conocido que a consecuencia de la COVID-19, se ha impulsado el crecimiento de los productos ecológicos en todos los cultivos. En concreto, la facturación de productos ecológicos aumentó un 35%.

El cultivo ecológico en España avanza de manera imparable en los últimos años. Según los últimos datos oficiales publicados por el El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), en el año 2.019 se dedicaron en España un total de 2.354.915 hectáreas. De las cuales, 816 se destinaron al cultivo de patatas ecológicas. Lo que supuso una producción estimada de más de 12 mil toneladas de patata ecológica. Las series históricas disponibles también en la web del MAPA, confirman la consolidación de la tendencia al alza de la producción ecológica en España, con un incremento medio anual de la superficie ecológica en los últimos 5 años del 7,5%.

La exportación de patata murciana "ocupa el segundo lugar por provincias de España en cuanto a importe de las exportaciones (8,26 millones) y el octavo en cantidad (16.600 toneladas)". También

hay que destacar "la calidad de este producto que se exporta, sobre todo, a Bélgica y Alemania y las ventajas que representa el clima de esta zona para la producción", ya que aunque en 2020 se produjo un ligero crecimiento (2,46 por ciento) en la cantidad exportada, pero por menos precio (-10,37 por ciento), "el balance de la serie 2016-2020 es muy positivo en ambos casos, con crecimientos del 24,80 y del 22,24 por ciento respectivamente".

En el año 2018 los datos de producción de patata en la región de Murcia fueron de 4677 hectáreas (Tm), repartidas en patata extratemprana (914 has); patata temprana (2333 has); media estación (1055 has) y patata tardía (305 has), para una producción de 145.782 toneladas.

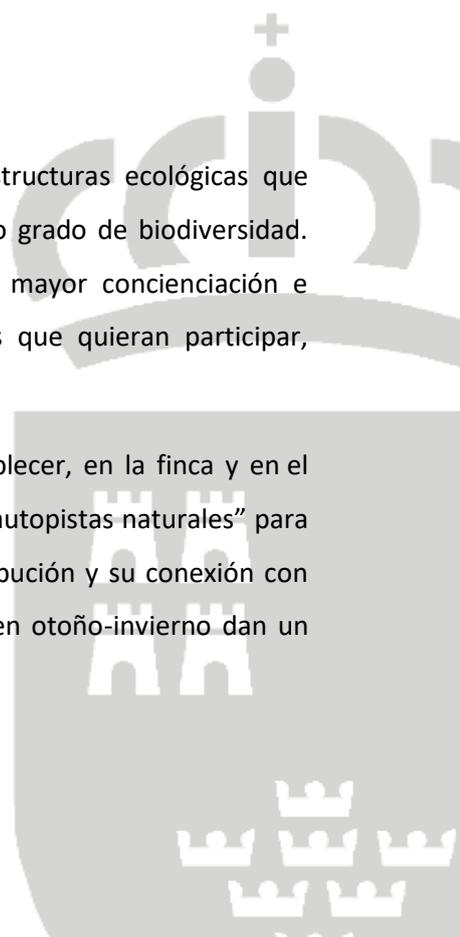
En cuanto a la producción de la temporada en curso (26/05/2021), según estimación, el consejero de Agricultura ha indicado Fuente: (<https://www.orm.es/informativos/noticias-2021>) que la cosecha estimada "puede estar sobre las 178.000 toneladas, sumadas las distintas variedades, superando con creces las algo más de 161.000 de la campaña 2019-2020, cifra impulsada por la patata temprana (109.000 toneladas), especialmente, y de media estación".

La patata en producción ecológica (datos estadísticos de 2019) está poco desarrollada en la Región de Murcia, solo cuenta con 212 hectareas del total de 701,5 hectareas producidas en ecológico en España. No obstante, la tendencia de consumo de producto ecológico es clara y lo mismo está ocurriendo con la patata, por lo que es evidente que si hay demanda, la oferta de patata ecológica estará a la altura de dicha demanda.

### 3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

El proyecto consiste en diseñar y manejar agroecosistemas con infraestructuras ecológicas que favorezcan a los enemigos naturales de las plagas, y contribuya a un alto grado de biodiversidad. Además de divulgar la agricultura ecológica, también servirá para una mayor concienciación e implicación del alumnado y profesorado del centro y de las empresas que quieran participar, colaborar o aprender de este proyecto.

La conservación de poblaciones de insectos beneficiosos se basa en establecer, en la finca y en el cultivo infraestructuras vegetales funcionales. El objetivo sería conseguir "autopistas naturales" para la fauna auxiliar, interconectando bandas de vegetación natural. Su distribución y su conexión con otras infraestructuras ecológicas es importante, ya que si se mantienen en otoño-invierno dan un



refugio para los auxiliares que va a incrementar la población total de auxiliares en el entorno de la parcela con los beneficios que conlleva para el control biológico.

Con el fin de garantizar el equilibrio del agroecosistema y controlar las principales plagas de la patata también se han efectuado determinadas sueltas de insectos útiles (control biológico aumentativo), casi un mes después de la siembra de la patata y una vez que se han desarrollado sus cultivos asociados.

Por otro lado, este proyecto serviría para revalorizar localmente el cultivo de la patata con técnicas de cultivo ecológicas que aseguren la viabilidad productiva y económica, ya que el manejo intensivo del suelo y el empleo de los abonos y productos de síntesis agotan y degradan progresivamente los suelos, cuya capacidad productiva va mermando, estando éste más ligado a un espacio físico donde anclar el cultivo que como un ente vivo capaz de acoger un cultivo y llevarlo en buenas condiciones de salud a una producción de calidad y cantidad.

#### 4. MATERIAL Y MÉTODOS

##### 4.1. Cultivo, variedades e infraestructuras ecológicas

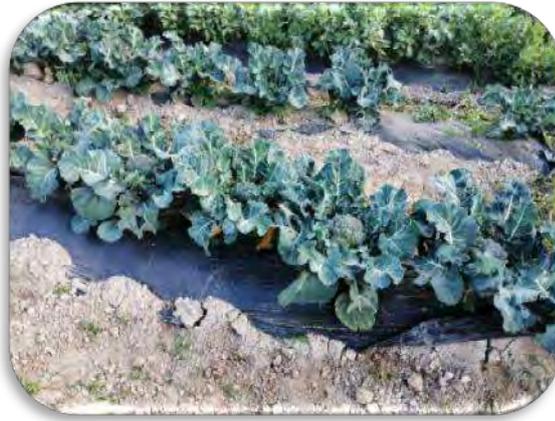
En este ensayo el cultivo de la patata es el que tiene mayor relevancia debido a su mayor ocupación superficial en proporción al resto de cultivos con los que se asocia (Figura 1), como son brócolis, coliflores, borrajas, habas, alcachofas de segundo año y un abono verde (veza y avena).



Veza y avena



Alcachofa



Brócoli



Habas





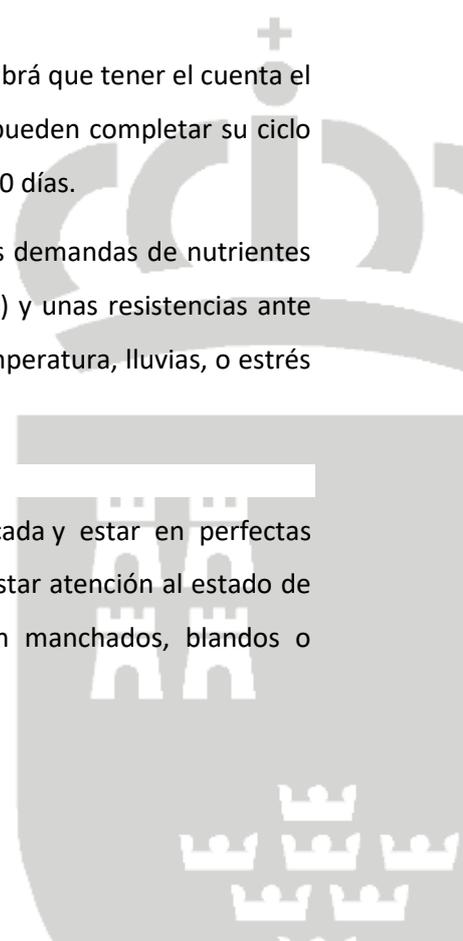
Borraja

Figura 1. Cultivos con los que se ha asociado la patata

Antes de elegir la variedad más adecuada para cultivarla hay que tener claras muchas variables, como:

- Mercado al que se destinará la producción obtenida. En caso de querer destinar la producción para algún embolsador y que las patatas acaben en un supermercado, habrá que elegir una variedad que proporcione un buen lavado. Si su destino es industria, hay que elegir variedades con alto contenido en materia seca y con forma uniforme y redonda. El calibre deseado también debería de afectar en la elección de la variedad (aunque sea posible controlar el calibre a través de la distancia de plantación, el abonado, y el secado temprano de la planta).
- Fechas en las que se desea recolectar. Si la fecha es un requisito, habrá que tener en cuenta el ciclo de la variedad obtenida. Una variedad precoz como *Actrice* pueden completar su ciclo en 90 días, mientras que una *Hermes o Spunta* pueden alargarse 120 días.
- Características del suelo y climáticas. Cada variedad presenta unas demandas de nutrientes particulares (si queremos hacer un manejo óptimo de la variedad) y unas resistencias ante determinadas condiciones: dureza del suelo, humedad, sequía, temperatura, lluvias, o estrés en general.

En lo que no hay que tener duda es que la semilla ha de ser certificada y estar en perfectas condiciones. Ha de tener un aspecto sano y joven. Es muy importante prestar atención al estado de los tubérculos y retirar los que presenten un aspecto arrugado, estén manchados, blandos o húmedos lo antes posible para que no acaben afectando al resto.



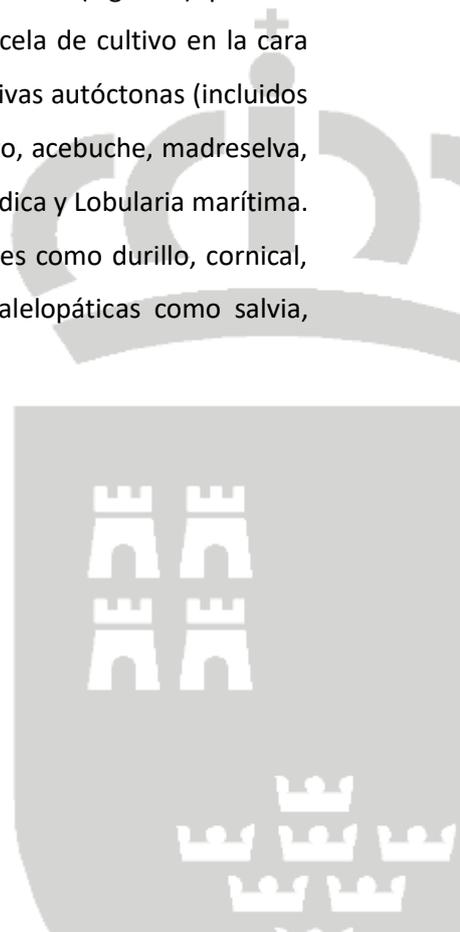
En la agricultura ecológica, la elección de la variedad de semilla de patata es un aspecto crítico. Es fundamental, que la semilla de patata utilizada tenga la mayor resistencia posible a plagas y enfermedades.

La variedad *Vitabella* es una de las mejores opciones de siembra ecológica en España. La variedad *Agria*, al igual que en el mercado convencional, también tiene una posición dominante en ecológico. Las variedades la *Kennebec* y *Agria* son especialmente dos variedades productivas y con pocos problemas, además de ser las variedades más demandadas y consumidas. Otros apuestan por variedades como *Buffet*, *Red Pontiac* y *Monalisa*, aunque en las dos últimas es posible encontrar daños por gallinita ciega (*Phyllophaga spp*) y gusano blanco (*Premnotrypes vorax*).

*Agria* y *Spunta* son dos variedades 'libres', es decir, pueden ser comercializadas por cualquier productor. Por lo tanto, estas variedades además de encontrarlas en sus registradores originales, AGRICO y HZPC respectivamente, podemos obtenerlas a través de casas como PLANTERA y AGROPLANT B.V.

La variedad elegida para este ensayo es la *Spunta*. Es una patata de las de toda la vida, bien conocida por el consumidor y manejable para el agricultor. Apta para el cultivo en diferentes tipos de clima. Sus frutos son largos y con una ligera forma de riñón. Piel pálida y carne amarilla. Gran rendimiento y alta resistencia a la sequía.

La parcela de 3008 m<sup>2</sup> de superficie total dispone de un seto ecológico perimetral (Figura 2) que lleva implantado más de 4 años y se dispone en forma de "L" rodeando la parcela de cultivo en la cara norte y este (Figura 26). Está principalmente constituido por plantas arbustivas autóctonas (incluidos pequeños o medianos árboles), como, por ejemplo: mirto, lentisco, jinjolero, acebuche, madreSelva, algarrobo, laurel, *Medicago arbórea*, higuera, almendros, romeros, *Melia indica* y *Lobularia marítima*. El 18 de diciembre de 2020, el seto se ha implementado con otras especies como durillo, cornical, olivilla y aladierno. También está constituido por plantas aromáticas y alelopáticas como salvia, lavanda, hinojo, menta, crisantemo, geranio.







31-3-2021



9-4-2021





Figura 2. Seto perimetral de arbustivas y aromáticas en forma de L

Una vez instalado el riego por goteo, dispuesto el plástico acolchado biodegradable y antes de la brotación de la patata, se han dispuesto 300 plantas acompañantes (100 cilantros, 100 *Caléndulas officinalis* y 100 mentas) distribuidas uniformemente dentro del cultivo (Figuras 2 y 3).

Nota importante: (Véase la fecha de las fotos en aquellas que se indique)



11-2-2021



24-2-2021

Figura 2. Distribución de las plantas acompañantes dentro del cultivo de la patata (izquierda);  
Detalle de la brotación de la patata (derecha)





Figura 3. Detalle de las plantas acompañantes de la patata durante el desarrollo del cultivo

También en la banda Sur ha surgido de manera espontánea una banda florida (Figura 4) de *Caléndula arvensis*, que como se indica en el siguiente epígrafe, es una planta que favorece el control biológico por conservación.



23-3-2021

Figura 4. Banda florida espontánea de *Caléndula arvensis*

Mientras que en la banda Norte ha surgido de manera espontánea una banda florida de manzanilla (Figura 5), que como se indicará más adelante, es una planta que favorece el control biológico por conservación.





Figura 5. Flora espontánea con abundancia de manzanilla en el seto perimetral

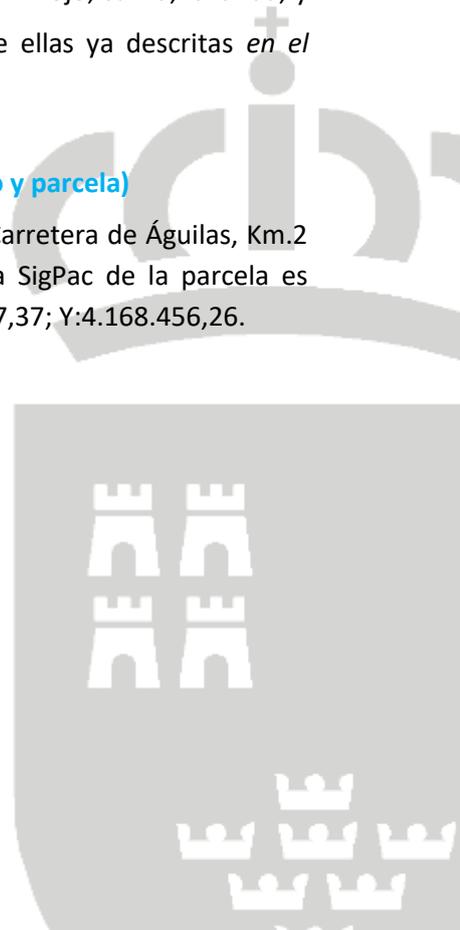
Las plantas comentadas, que se dispondrán dentro del cultivo de la patata (caléndula, cilantro, menta etc), se han descrito *en el apartado a) del anexo 1*.

Las características generales de la mayoría de las plantas que conforman el seto perimetral de plantas arbustivas autóctonas que se han citado, se describen *en el apartado b) del anexo 1*. También podemos encontrar otras plantas de porte tapizante, bajo o rastrero como hinojo, salvia, lavanda, y algunas de porte herbáceo, como lobularias, menta, cilantro, muchas de ellas ya descritas *en el apartado c) del anexo 1*.

#### 4.2. Localización/Ubicación del ensayo (término municipal, polígono y parcela)

La parcela de demostración se encuentra en el CDA LORCA, situado en la Carretera de Águilas, Km.2 del Término Municipal de Lorca en la Diputación de Tiata. La referencia SigPac de la parcela es Polígono 169, parcela 53 en el recinto 2. Las coordenadas UTM30 X: 615,757,37; Y:4.168.456,26.

La superficie que ocupará el proyecto será de 1200m<sup>2</sup> aproximadamente.





Parcela de cultivo en el CDA LORCA.

#### 4.3. Superficie destinada al ensayo

El ensayo se ha realizado en una parcela con una superficie total de 3008 m<sup>2</sup>, que incluye la superficie ocupada por los caminos de servicio, la superficie útil (Figura 6), ocupada por los cultivos y toda la superficie del seto arbustivo y de aromáticas en forma de L, incluso la parte que protege la orientación norte, cuyo 50 % de su anchura queda dentro de la parcela anexa, que está elevada sobre la misma a una diferencia de cota de medio metro.

La superficie útil ocupada por los cultivos es de 2080 m<sup>2</sup>, correspondiéndole a la patata una proporción mayor, con una superficie de 720 m<sup>2</sup> (34,6 % de la superficie útil), superior al resto de cultivos asociados. En cuanto al resto de cultivos asociados, la superficie y la proporción de superficie útil ocupada por otros cultivos asociados en cada caso, es la siguiente; alcachofas (385 m<sup>2</sup>; 18,5 %) brócoli y coliflor (374 m<sup>2</sup>; 17,9 %), habas (144 m<sup>2</sup>; 6,9 %), veza-avena (400 m<sup>2</sup>; 19,2 %) y borraja (44 m<sup>2</sup>; 2,05 %).

El seto perimetral arbustivo y de aromáticas tiene en su tramo más largo una anchura de 5 metros y en su tramo más corto una anchura de 3 m, ocupando una superficie de 500 m<sup>2</sup>, es decir, representa un porcentaje de un 16,6 % con respecto a la superficie total. Por último, la superficie dedicada al camino de servicio dentro de la parcela es de 3 metros de anchura en su tramo largo y 5 metros en su tramo corto y ocupa una superficie de 380 m<sup>2</sup>, que equivale al 12,6 % de la superficie total.



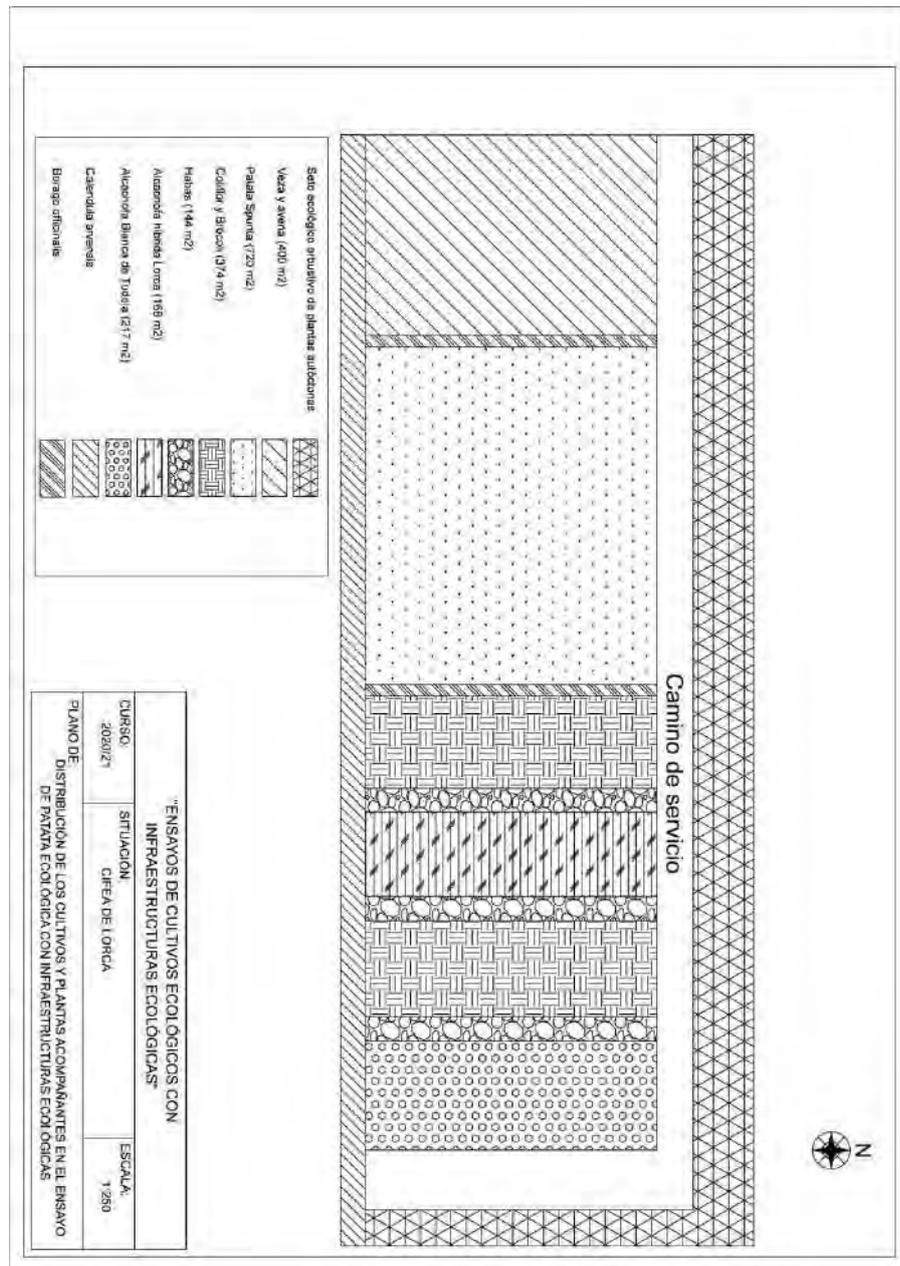


Figura 6. Plano del ensayo de patata ecológica con cultivos asociados, plantas acompañantes e infraestructuras ecológicas

#### 4.4. Infraestructura existente

La parcela del CDA LORCA donde se va a desarrollar el ensayo cuenta con un cabezal de riego sencillo con un tanque para la fertirrigación mediante la inyección por venturi automático y un filtro de



anillas. El agua de riego es suministrada por la Comunidad de Regantes de Lorca mediante una tubería de presión que surte a la finca de agua de distintas procedencias, trasvase Tajo-Segura y de recursos propios.

Todos los cultivos serán regados mediante riego por goteo con tubería integrada y goteros espaciados 33 cm como mínimo, a excepción del abono verde (veza-avena) que recibirán algunos riegos de apoyo puntuales mediante riego por aspersión.

En este ensayo de patata utilizaremos **“Plástico acolchado biodegradable”** negro de 200 galgas y 0,9 metro de anchura (Figura 7). La utilización de plástico biodegradable para suelo es otra estrategia del agricultor ecológico para limitar el desarrollo de hierbas adventicias, que además de ser respetuoso con el medio ambiente, no exige ser retirado a la finalización del cultivo y es igual de efectivo y económico que el convencional, si se considera el coste de la recogida obligatoria por ley de este último (véase <https://www.multibiosol.eu/>). En este ensayo se ha empleado plástico **“BIOSOL biodegradable Ng”** para su uso agrícola en suelo.

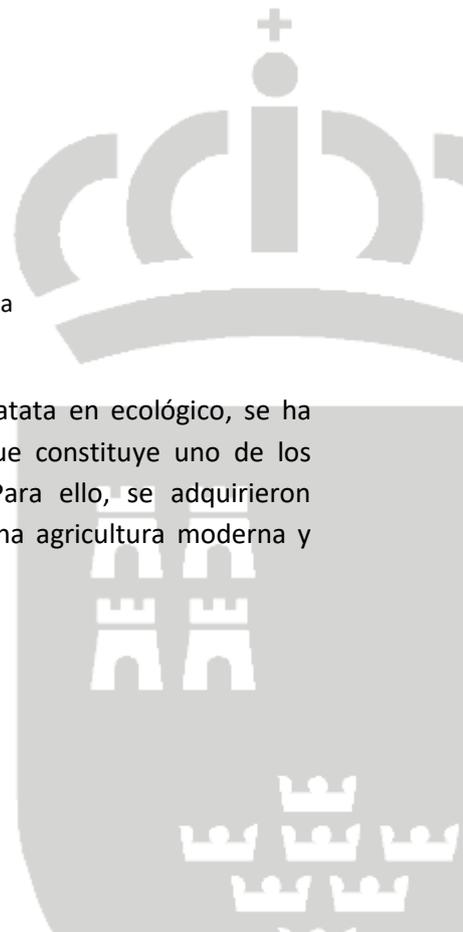
En el caso de la alcachofa, como cultivo asociado de la patata, hemos utilizado **“Malla geotextil antihierba”** de rafia de polipropileno, reciclable y con una durabilidad aproximada de 10 años.



4-2-2021

Figura 7. Plástico acolchado biodegradable para la patata

En el proyecto de transferencia tecnológica para el cultivo de patata en ecológico, se ha priorizado la inversión en un sistema de riego eficiente y duradero, que constituye uno de los componentes más importantes para garantizar el éxito del cultivo. Para ello, se adquirieron materiales de alta calidad, diseñados para satisfacer las exigencias de una agricultura moderna y sostenible.



Uno de los elementos clave del sistema es la red de tuberías principales, compuesta por tuberías de polietileno PE-100 alimentario de alta resistencia (PN16) en diámetros de Ø025 y Ø020. Estas tuberías aseguran una conducción eficiente del agua, minimizando pérdidas y garantizando la durabilidad a largo plazo. Además, se han incorporado tuberías de PVC para presión (PN10) en diferentes diámetros (Ø063 y Ø050), que complementan la red principal y facilitan la distribución del agua en el sistema.

La instalación también cuenta con una amplia gama de accesorios, como codos, manguitos y enlaces de latón y PVC, que permiten una conexión robusta y segura entre los diferentes componentes del sistema. Destacan elementos como las válvulas Cepex de esfera y las válvulas ramales Ø16, esenciales para un control preciso del flujo de agua en cada sector del cultivo.

Para el riego localizado, se han incluido goteros de alta precisión, como el modelo Supertif AC en versiones de 3.85L/h y 7.8L/h, los cuales garantizan un suministro uniforme de agua en cada punto de riego. Estos dispositivos se complementan con minitubos, tapones y otros elementos auxiliares que optimizan la eficiencia del sistema.

Finalmente, se incorporaron otros materiales fundamentales, como tubos flexibles, reducciones y tirafondos, necesarios para la fijación y estabilidad de la infraestructura. Con esta inversión, el proyecto asegura una instalación de riego robusta, eficiente y adaptada a las necesidades del cultivo, maximizando el rendimiento y la sostenibilidad del sistema.

#### 4.5. Fecha de inicio y fin del ensayo. Fecha de siembra/plantación.

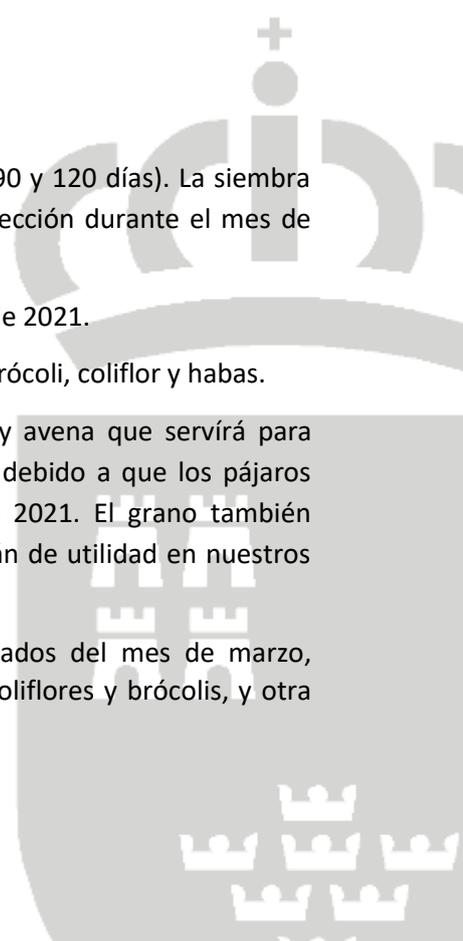
La variedad de patata Spunta es una variedad semitemprana (ciclo entre 90 y 120 días). La siembra de la patata se suele hacer a principios o mediados de febrero y la recolección durante el mes de mayo, como suele ser típico en esta zona.

En este ensayo, la siembra de la patata se ha efectuado el día 27 de enero de 2021.

En octubre y noviembre de 2020 se realizó la plantación de cultivos como brócoli, coliflor y habas.

A mediados de noviembre de 2020 se ha sembrado la mezcla de veza y avena que servirá para incorporar como abono verde o para alimentar al ganado. No obstante, debido a que los pájaros consumieron bastante grano, se ha resembrado el día 22 de enero de 2021. El grano también favorece la biodiversidad al atraer a muchos pájaros insectívoros que serán de utilidad en nuestros cultivos.

La borraja también se ha plantado a cada lado de las patatas a mediados del mes de marzo, disponiéndose una hilera de borrajas intercalada entre las patatas y las coliflores y brócolis, y otra hilera intercalada entre las patatas y el abono verde.



A principios de abril, 12 berenjenas se han dispuesto de forma aislada alrededor del cultivo, mientras que la menta, caléndula y cilantro se colocaron dentro del cultivo alternativamente cada 2 metros aproximadamente dentro de cada caballón a un lado u otro, indistintamente.

Otras plantas que pueden ser interesantes, pero que no hemos utilizado en nuestro ensayo son:

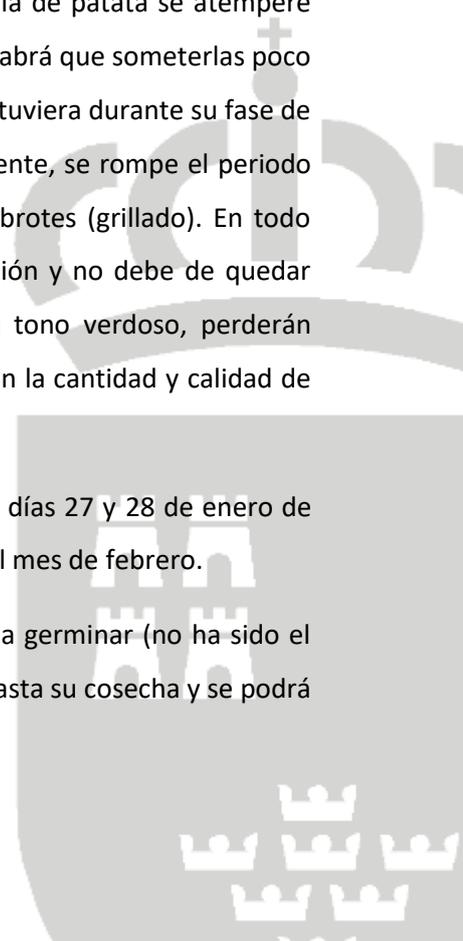
- El rábano picante o rusticano (*Cochlearia armoracia*), plantados en las esquinas (o alrededor) del cultivo de la patata, proporciona una protección contra el escarabajo de la patata y se siembra en el mes de febrero a la vez que el cultivo de la patata. A los dos meses se pueden desenterrar las plantas durante días nublados o por la tarde para quitarles las raíces secundarias, que a su vez servirán para cultivar nuevas plantas.
- El cáñamo debe plantarse en primavera y puede disponerse a cada lado de la parcela de patata (igual que hemos hecho con la borraja). Repele al escarabajo de la patata y tiene acción acaricida y fungicida, siendo un supresor de malas hierbas. 'Cannabis sativa' tiene un poder casi único que solo comparte con otras especies como el maíz o el girasol, de ser capaz de limpiar la contaminación de suelo, agua y aire, descomponiendo y eliminando elementos químicos tóxicos para el ser humano. El cáñamo logra mejorar la fertilidad y el aporte de nutrientes al terreno. Aporta oxígeno, nutrientes y limpia el suelo de contaminantes y metales pesados. Además, disminuye la posibilidad de que las plagas que afectan a los distintos cultivos permanezcan en la tierra, dejándola así lista para volver a sembrar.

#### 4.6. Marco de plantación y densidad.

Al igual que en la agricultura convencional, es recomendable que la semilla de patata se atempere durante varios días antes de ser plantada (entre 7 y 15 días). Por lo tanto, habrá que someterlas poco a poco a un aumento de temperatura respecto a la temperatura a la que estuviera durante su fase de almacenamiento. Al aumentar su temperatura hasta la temperatura ambiente, se rompe el periodo de dormancia, se activan los tubérculos y comienzan a desarrollarse los brotes (grillado). En todo momento es necesario que las semillas dispongan de una buena ventilación y no debe de quedar expuesta al sol, ya que en caso de estarlo, los tubérculos tomaran un tono verdoso, perderán vigorosidad y se desecarán, lo que provocaría una reducción significativa en la cantidad y calidad de la cosecha.

En este ensayo la siembra de la patata se ha realizado sin pregerminar los días 27 y 28 de enero de 2021, y el comienzo de la brotación tuvo lugar durante los últimos 10 días del mes de febrero.

El mejor momento para plantar las semillas es cuando hayan comenzado a germinar (no ha sido el caso de nuestro ensayo). De esta manera se reducirá el tiempo de cultivo hasta su cosecha y se podrá



hacer una mejor selección de las semillas a plantar tal y como explicamos en los dos siguientes párrafos. También es importante que el suelo no tenga una temperatura demasiado baja, ya que se ralentizaría la fase de germinación. Una temperatura demasiado elevada favorecería la aparición de enfermedades en raíz y tallo. Lo ideal es que la temperatura del suelo esté por encima de los 8°C.

Las semillas de patata pregerminada, además de los rigurosos controles en el proceso de multiplicación, selección y producción de semilla, han sido sometidas a un proceso de germinación en condiciones ideales. Las patatas de siembra pregerminadas son tubérculos listos para su uso, en condiciones de vigor y sanidad óptimos. Esta fase de pregerminación controlada se realiza en cámaras (o invernaderos), bajo la supervisión de los técnicos. En este proceso se controlan condiciones óptimas de temperatura, humedad, luz y ventilación durante 30-45 días. El aumento de temperatura controlado promueve el desarrollo de brotes fuertes, el aumento de luz hace que los brotes permanezcan cortos, y el aumento de la humedad evita la desecación de los brotes para que no se rompan.

Las semillas pregerminadas están listas para comenzar su proceso de emisión de raíces y tallo nada más sean enterradas, por lo que se ganará precocidad en la producción. Además, todas las plantas nacerán uniformemente y se garantiza una mayor sanidad, puesto que se eliminan manualmente todos aquellos tubérculos que durante el proceso no hayan germinado correctamente en la cámara o que hayan manifestado alguna anomalía.

La densidad de siembra es un aspecto fundamental al que hay que prestar atención. El marco de plantación dependerá del destino final al que vaya dirigida la cosecha. También es importante conocer el ciclo de maduración de la variedad de patata que estamos utilizando. Por ejemplo, una densidad alta es conveniente para la producción de patata temprana, que se arranca antes de que la tuberización haya finalizado completamente. Por contra, para la patata de conservación e industria se recomienda una densidad menor. En el caso de producir patata de siembra, la densidad será la mayor posible.

Hay que tener en cuenta que la patata para su nacencia requiere suelos y condiciones climáticas templadas. Por otra parte, en los primeros estadios las plántulas se hielan con facilidad, lo que supone nuevos rebrotes, con el consiguiente retraso en el desarrollo del cultivo y la disminución del rendimiento.

El peso del tubérculo de siembra puede variar entre 40 y 200 gramos, aunque los más empleados suelen ser entre 40-80 gramos/unidad (el peso no debe ser inferior a 30 gramos). Cuando los tubérculos de siembra son algo grandes, se trocean solamente en sentido longitudinal si su tamaño es medio, con lo que se obtienen dos golpes de siembra; y si el tamaño es mayor, según dos cortes, uno longitudinal y otro transversal, procurando que en cada sector haya un número similar de ojos, con lo cual de un tubérculo madre se obtienen 4 trozos.

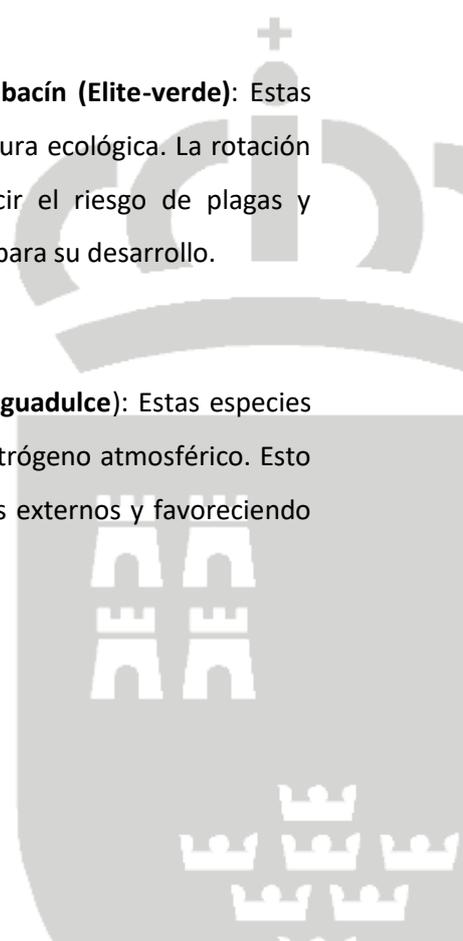
La densidad de siembra recomendada está comprendida entre 35.000 y 66.000 tubérculos/ha. En nuestro ensayo para los casi 700 m<sup>2</sup> de superficie que ocupa el cultivo de la patata, vamos a emplear una dosis de siembra de 200 kg de semilla de patata/ha. Los rendimientos aproximados suelen ser de 10 kg de patata recolectada por cada kg de patata sembrada.

En la superficie del terreno se hacen caballones al sembrar, siendo conveniente una profundidad de siembra de 10-12 cm. El acaballamiento favorece la tuberización, evita el reverdecimiento de los tubérculos y facilita la recolección. Posteriormente, se ha optado por cubrir el caballón con plástico acolchado negro biodegradable, de modo que no procederá aporcar tierra posteriormente.

Para complementar la producción principal de patata, se han incluido otras especies hortícolas, lo cual contribuye directamente a la mejora del cultivo de la patata mediante los siguientes aspectos:

**Plantas de pimiento (Lamuyo), berenjena (listada y Paula negra) y calabacín (Elite-verde):** Estas hortalizas fomentan la rotación de cultivos, práctica esencial en la agricultura ecológica. La rotación mejora la estructura del suelo, evita su agotamiento y ayuda a reducir el riesgo de plagas y enfermedades que afectan a la patata, promoviendo un entorno más sano para su desarrollo.

**Leguminosas (judía Contender, judía Blue Lake, guisante Negret, haba Aguadulce):** Estas especies enriquecen el suelo de manera natural gracias a su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico. Esto incrementa la fertilidad del suelo, reduciendo la necesidad de fertilizantes externos y favoreciendo un crecimiento vigoroso y saludable de la patata.



**Hortalizas de ciclo corto (rabanito Redondo Rojo y cebolla Babosa):** Su cultivo permite optimizar el uso del terreno. Además, sus ciclos rápidos evitan periodos prolongados de monocultivo, contribuyendo a mantener la sanidad del suelo y a evitar la acumulación de patógenos específicos de la patata.

A continuación, se expone el Cuadro 1 donde se indican los marcos de siembra y plantación, y de profundidad de siembra y dosis en su caso, tanto de la patata como de los demás cultivos asociados. El marco de siembra o plantación utilizado respeta la distancia adecuada entre las plantas según la especie en cuestión. El marco de plantación (ancho x largo) de la patata es el habitual en las plantaciones comerciales. En algunos cultivos asociados, la distancia entre caballones ha podido variar ligeramente (algo superior) debido a no disponer de maquinaria específica para cada cultivo.

No obstante, los marcos de plantación mostrados en el Cuadro 1 son muy aproximados a los que se recomiendan comercialmente:

Cultivo	Marco de plantación - Tipo y densidad de siembra, dosis, profundidad de siembra
Patata	Siembra a golpes con marco de 70 cm x 30-40 cm y 10-12 cm de profundidad La dosis de patata empleada en este ensayo para los 720 m <sup>2</sup> es de 200 kg de patata de siembra.
Brócoli	Plantación con marco de 70 cm x 40 cm
Coliflor	Plantación con marco de 80 cm x 40 cm
Rábano rusticano o picante (no se ha dispuesto en este ensayo)	La reproducción de esta especie se realiza principalmente por estacas de raíces. Para ello se necesita dividir raíces de 25 centímetros de largo y 1 centímetro de diámetro durante el invierno, para luego plantarse en primavera y verano en surcos de 10 centímetros de profundidad y con una distancia entre esquejes de 30 centímetros en lugares ligeramente sombreados. Los esquejes de la raíz del <b>rábano rusticano</b> se colocan en un ángulo de 45 grados y se cubren con 4 centímetros de tierra.
Veza y avena	Siembra a voleo manual. Se mezclan a razón de una dosis de 60-120 kg de semilla de veza y 40-70 kg de semilla/ha de avena.
Habas	60 x 40 y 4-5 cm de profundidad
Cáñamo (no se ha dispuesto en este ensayo)	La semilla debe enterrarse a una profundidad de 2-4 cm, con una separación entre líneas de 15 a 20 cm y densidad de siembra que permita obtener 90-100 plantas/m <sup>2</sup> en la recolección. es recomendable sembrar 150-170 semillas viables/m <sup>2</sup> , que corresponden a 35-40 kg de semilla/ha, en función de la germinabilidad y del peso medio de la semilla, para obtener, considerando la falta de emergencia y la mortalidad durante el periodo de crecimiento, 90-100 plantas/m <sup>2</sup> en la recolección.
Borraja	Se plantará en caballón a una distancia de 30 cm entre plantas.

Cuadro 1. Marco de plantación o siembra de la patata y sus cultivos asociados, indicando en su caso el tipo de siembra y la dosis y densidad de siembra

#### 4.7. Características del agua y suelo. Análisis.

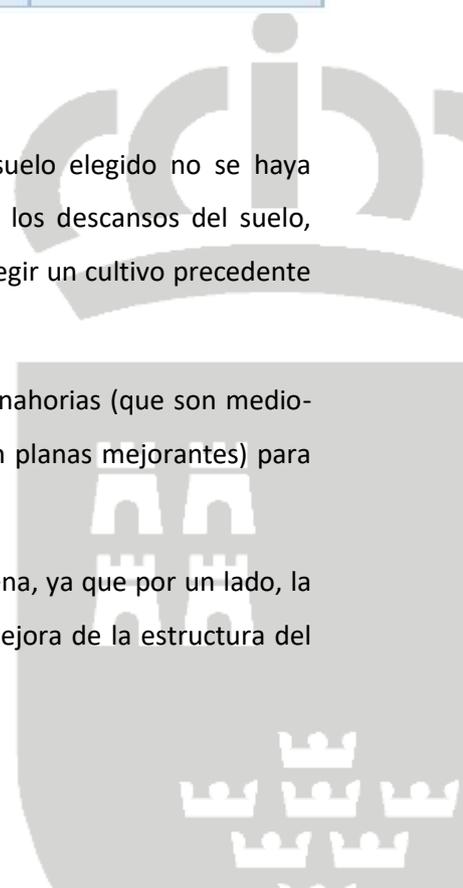
Sodio	221 mg/l	Ph (19.4º C)	7.9
Potasio	8,50 mg/l	Conductividad eléctrica (25°C)	2.35 mS/cm
Calcio	162 mg/l	Boro	0,35 mg/l
Magnesio	102 mg/l	Sales solubles	1.67 g/l
Cloruros	324 mg/l	Presión osmótica	0,85 atm
Sulfatos	601 mg/l	Punto de congelación	-0,07°C
Carbonatos	< 5,00 mg/l	Dureza	82.33 ° FRANCESES
Bicarbonatos	240 mg/l	Ph corregido (pHc)	7,16
Nitratos	8,9 mg/l	Carbonato sódico residual (C.S.R)	-12.53 mEq/l
Nitrógeno Amoniacal	<0.10 mg/l	S.A.R	3.35

#### 4.8. Preparación del suelo

Al igual que en la agricultura convencional, se recomienda que en el suelo elegido no se haya cultivado patata en los últimos 4 o 5 años. Es muy importante respetar los descansos del suelo, especialmente en el cultivo de patata ecológica. También es importante elegir un cultivo precedente adecuado.

Las patatas son un cultivo exigente, por lo que se podrían alternar con zanahorias (que son medio-exigentes), cebollas (poco exigentes) y leguminosas/abono verde (que son planas mejorantes) para cerrar el ciclo.

En nuestro ensayo el precedente fue principalmente la mezcla de veza-avena, ya que por un lado, la veza fija el nitrógeno al suelo, y por otro lado, la avena contribuye a la mejora de la estructura del



suelo. La alfalfa es también uno de los mejores precedentes por la alta fijación de nitrógeno que hace en el suelo, importante para el buen desarrollo de la patata.

A la patata le gustan los terrenos bien trabajados, mullidos, sin suelas de labor, y sin terrones ni piedras. Hay que evitar los suelos fuertes y compactos porque favorece la aparición de tubérculos deformados y de desarrollo de todo tipo de enfermedades derivadas de los hongos. También hay que evitar suelos con un pH > 6, ya que existe riesgo elevado de aparición de sarna. Es recomendable realizar un gradeo de aireación en primavera, un subsolado en verano, y posteriormente en otoño una labor vertical junto con el aporte del abono orgánico necesario.

En el cultivo de la patata es particularmente importante realizar las labores de alzado y gradeo en momentos de tempero, de lo contrario estaremos provocando la formación de terrones poco beneficiosos para el desarrollo posterior del tubérculo.

Es igualmente importante evitar la formación de suela de labor. Puesto que el sistema radicular es débil, las raíces no alcanzarían las capas más profundas, limitando las disponibilidades de agua en momentos de sequía. Por otra parte, estas suelas de labor provocan encharcamientos en momentos de fuertes lluvias o riegos abundantes.

En nuestro ensayo se ha realizado un nivelado con trahilla y un subsolado a la salida del verano, en otoño se ha realizado un gradeo de aireación (con el tempero óptimo) y una labor vertical, no superando los 20 cm, aprovechando el momento para incorporar y mezclar el abonado orgánico.

Por último, en invierno se han realizado labores superficiales con fresadora para preparar el lecho de siembra y los caballones se han levantado con tractor y acaballadora de 4 surcos, el día 21 de enero, con una antelación de una semana a la siembra de la patata.

No hay justificación agronómica para realizar operaciones que pulvericen el suelo, esta operación provoca que, posteriormente, el terreno, por efecto del agua de lluvia o de riego, se compacte dificultando el desarrollo posterior de la patata.

La ventaja de sembrar sobre caballones estriba en que resulta más sano para el tubérculo madre, puesto que éste se sitúa en la siembra por encima del horizonte de la cama del surco, resultando, por otra parte, más ventajoso para la recolección mecanizada.

Con el empleo de plástico acolchado negro biodegradable se espera conseguir un buen control de las adventicias. Antes de emerger el film que cubre el caballón y la tubería de riego se irá abriendo poco a poco, para que puedan emerger los brotes de patata.

El resto de la parcela donde se han dispuesto los demás cultivos asociados se preparó de forma similar al de la patata, si bien, obviamente, no fue preciso en el espacio dedicado a la alcachofa de segundo año, ni tampoco se estimó necesario el subsolado de dicha superficie. A excepción del abono verde y las alcachofas de segundo año, todos los cultivos se disponen en caballones.

#### 4.9. Riegos y abonados

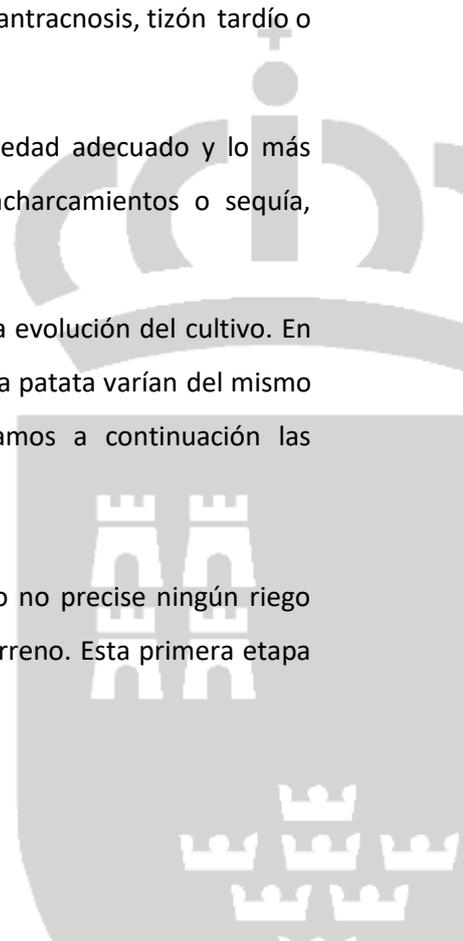
El cultivo de patata es muy exigente con el agua, pero un exceso puede causar serios daños. No debemos suministrar un exceso de agua, y mucho menos al principio. Cierta escasez inicial favorecerá la futura producción. Cuando más agua necesita el cultivo es durante la etapa de tuberización.

Es necesario hacer una adecuada planificación de riego para que el cultivo se desarrolle con las mejores garantías y se obtenga una producción sana y abundante. Un déficit hídrico puede causar mermas en la cantidad y calidad de los cultivos, pero un exceso de agua puede ser igual de dañino. Cuando se riegan en exceso las plantas de patata, se reduce el porcentaje de fécula y se favorece el desarrollo de plagas, fisiopatías y enfermedades como pudrición rosada, antracnosis, tizón tardío o pudriciones blandas entre otras.

En el riego del cultivo de la patata ha de mantenerse un nivel de humedad adecuado y lo más uniforme posible a lo largo del cultivo, evitando en lo posible los encharcamientos o sequía, ajustándose a las necesidades de cada etapa fenológica.

Desde la siembra, el estado hídrico del suelo tiene influencia sobre toda la evolución del cultivo. En cada etapa del cultivo, las necesidades y tolerancias riego en el cultivo de la patata varían del mismo modo que varían las posibles consecuencias. Por ello, vamos detallamos a continuación las recomendaciones en cada momento:

- **Plantación:** El ideal es que la plantación hecha con buen tempero no precise ningún riego hasta que las matas hayan emergido unos centímetros sobre el terreno. Esta primera etapa



no es muy exigente con la demanda de agua. Una cierta humedad es suficiente y favorece una mejor exploración del suelo por las raíces.

Un exceso de agua podría ahogar las patatas de siembra e impedir la emergencia de las plantas. En las siguientes dos etapas sí que se hacen necesarios los riegos moderados y frecuentes.

- Crecimiento de la planta. Antes de la tuberización un ligero déficit hídrico favorece el desarrollo de las raíces como hemos comentado, pero tras la emergencia debemos de hacer un aporte mayor de agua. Hay que tener cuidado ya que un déficit hídrico en esta etapa provocaría la reducción del área foliar (debido a una reducción en el número de los tallos y el tamaño de hojas). Esto afectaría negativamente al número de tubérculos que se formarían en la siguiente etapa.
- Tuberización. En la fase de tuberización y de engorde de los tubérculos es cuando mayor exigencia hídrica se produce. Durante el periodo de tuberización las necesidades hídricas pueden llegar hasta 80 metros cúbicos por hectárea y día. En caso de tener limitación de agua en esta etapa, se reduce la duración del área foliar (se acorta el ciclo), y se disminuyendo el tamaño y la calidad de los tubérculos. Es decir, se producen pérdidas significativas en los rendimientos y también en la calidad de los tubérculos.
- Maduración. En el momento que las plantas hayan llegado al final de su ciclo y comiencen a vencerse hay que cortar el riego para favorecer que los tubérculos comiencen a curtir su piel. Continuar regando cuando las plantas se han vencido sólo aumenta el riesgo de aparición de problemas en los tubérculos.  
  
En caso de elevadas temperaturas, sí que es aconsejable hacer algún riego leve para bajar la temperatura del suelo. También es recomendable hacer un riego ligero los días previos a la cosecha, para que la tierra esté suelta en lugar de aterronada y no se dañen las patatas.

No obstante, con el plástico negro acolchado biodegradable utilizado en este ensayo se espera conseguir un ahorro de agua entre un 30-50 % aproximadamente, por lo que a las necesidades brutas de agua debemos restar este porcentaje.

El abonado orgánico de la parcela ha sido incorporado en fondo siendo de unos 3 kg/m<sup>2</sup> de estiércol de oveja bien descompuesto. En el caso del cultivo de la patata un 50 % se ha incorporado en otoño

aprovechando las labores de preparación del suelo, y el resto (50 %) se ha aplicado mediante dos métodos ecológicos que se describen a continuación (Figuras 8 y 9):

- Aplicándolo directamente debajo de las patatas de siembra, dentro del propio caballón.
- Aplicado entre medio de los caballones, más con el objetivo de favorecer el desarrollo de los siguientes cultivos en la rotación.



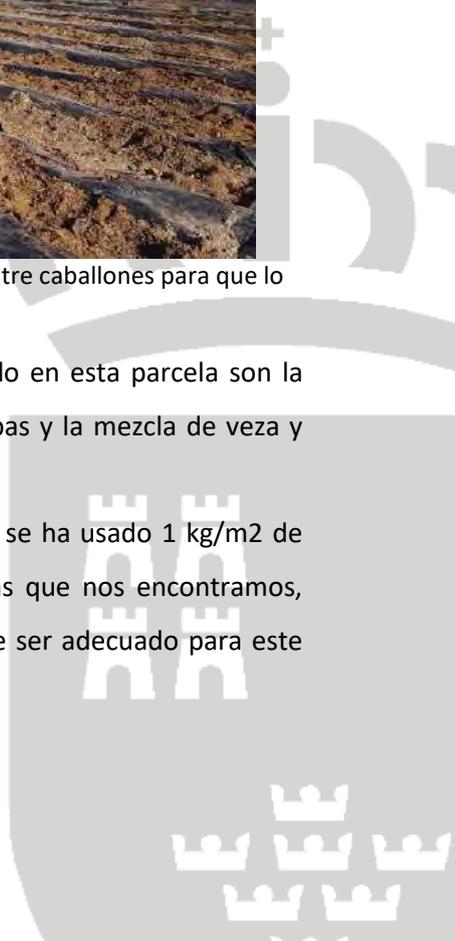
Figura 8. Dos métodos ecológicos de aportar compost para abonar una plantación de patatas: 1. Justo debajo de donde se situarán las patatas dentro del surco del caballón (izquierda).



Figura 9. Detalle de la siembra de la patata (izquierda); 2. Aportación de compost entre caballones para que lo aprovechen futuras plantaciones y para reforzar la sujeción del plástico (derecha).

Los cultivos más exigentes en materia orgánica de los que se han asociado en esta parcela son la patata, la alcachofa y crucíferas (brócoli, coliflor) y en último lugar las habas y la mezcla de veza y avena, ya que las leguminosas fijan el nitrógeno el atmosférico.

Para el cultivo de la alcachofa de segundo año, como abono de cobertera se ha usado 1 kg/m<sup>2</sup> de estiércol de cerdo por ser el más abundante en la zona geográfica en las que nos encontramos, aunque pensamos que el equilibrio del estiércol de caballo también puede ser adecuado para este cultivo.



A continuación se muestra el Cuadro 2 con las riquezas de algunos de los diferentes tipos de abonos que pueden ser adecuados para los cultivos de patata y demás cultivos asociados:

**Kg por cada 100 kg de estiércol**

ESTIERCOL DE:	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
CABALLO	6,7	2.3	7.2
VACUNO	3,4	1.3	3.5
CERDO	4.5	2.0	6.0
OVEJA	8.2	2.1	8.4

Cuadro 2. Riqueza de algunos de los abonos orgánicos

#### 4.10. Eliminación de hierbas adventicias

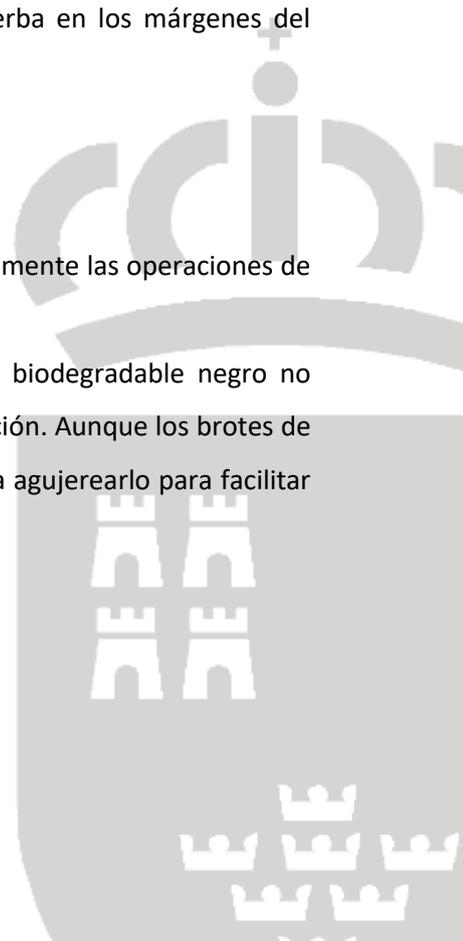
Como ya hemos comentado todos los cultivos, a excepción de la veza-avena y de la alcachofa de segundo año, la cual se ha dispuesto con malla antihierba geotextil reciclable (10 años de duración), se han cubierto con plástico acolchado negro biodegradable. No obstante, se han realizado periódicamente escardas con escardillos, azadillas y azada entre los caballones, cerca de las plantas y en los alrededores del cultivo.

También se ha utilizado desbrozadora de hilo para la eliminación de hierba en los márgenes del cultivo y en el seto perimetral de planta arbustiva.

#### 4.11. Labores de cultivo

En el anexo 2 se muestra un reportaje fotográfico que describe cronológicamente las operaciones de cultivo desde el comienzo hasta el final del ensayo.

La patata y los demás cultivos asociados al ser acolchados con plástico biodegradable negro no recibirán ningún aporte durante el desarrollo de cultivo hasta la recolección. Aunque los brotes de patata llegan a romper el plástico acolchado biodegradable, se recomienda agujerearlo para facilitar la emergencia de los brotes.



Salvo que fuese preciso, no hay programado ningún tipo de tratamiento para ninguno de estos cultivos, a excepción de la realización de sueltas de insectos útiles (*Aphidius colemani* y *Phytoseilus persimilis*, como veremos en el siguiente epígrafe.

Durante el otoño, en las trampas con feromonas se ha detectado la presencia de rosquilla negra, sin llegar a ser un problema que causará daños relevantes en los cultivos.

Cuando las matas se secan se cortan con la desbrozadora. Posteriormente, la recolección se ha realizado con los medios disponibles en el centro, tanto de forma manual con herramientas de mano (azadas, palas etc) como con la vertedera monosurco regulando la profundidad justo por debajo del caballón, al no disponer de aperos y maquinaria de recolección específica para este cultivo. Obviamente con el empleo de maquinaria específica para las patatas evitamos que los tubérculos de recolección sufran daños mecánicos.

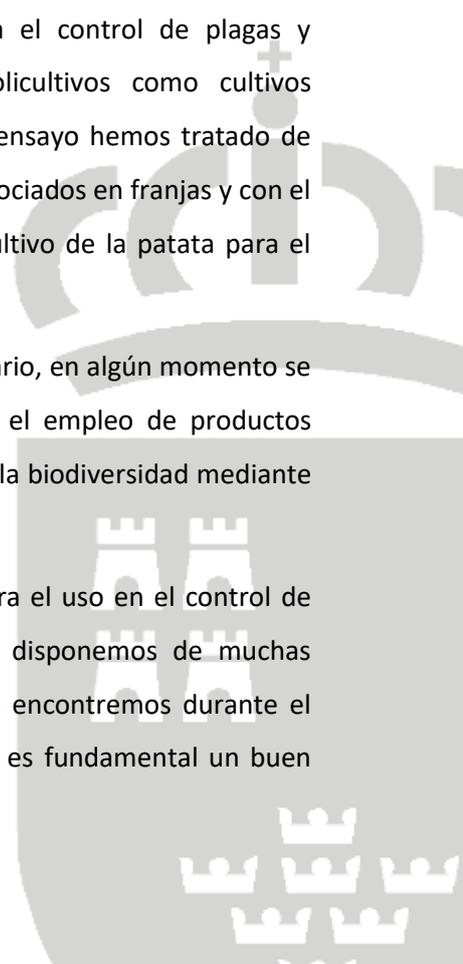
#### **4.12. Medidas culturales, control biológico conservativo y aumentativo y Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas**

En agricultura ecológica es fundamental anticiparse lo máximo posible a los problemas que puedan surgir durante el desarrollo del cultivo. Para ello, el conocimiento de las amenazas y riesgos en cada una de las fases del cultivo es vital. También es necesario conocer los diferentes recursos disponibles en ecológico, ya sean productos fitosanitarios o técnicas agrícolas.

La rotación de cultivos es uno de los mecanismos más eficaces para el control de plagas y enfermedades. Su eficacia se multiplica cuando además aplican policultivos como cultivos intercalados, aunque aumenta la complejidad de su gestión. En nuestro ensayo hemos tratado de minimizar la gestión con el diseño de asociación establecido con cultivos asociados en franjas y con el cultivo de la patata en asociación de relevo con el resto, quedando el cultivo de la patata para el final.

Aunque en nuestro ensayo no se ha realizado ningún tratamiento fitosanitario, en algún momento se puede recurrir a ellos. La idea de este ensayo es minimizar o eliminar el empleo de productos fitosanitarios, recurriendo al empleo de técnicas agrícolas y al fomento de la biodiversidad mediante la utilización de infraestructuras ecológicas y sueltas de insectos auxiliares.

Existen muchos desarrollos fitosanitarios de origen natural permitidos para el uso en el control de plagas y enfermedades en cultivo de patatas ecológicas. Actualmente disponemos de muchas opciones comerciales para cada una de las necesidades con las que nos encontremos durante el desarrollo del cultivo. Dado que no disponemos de productos sistémicos es fundamental un buen



mojado en el caso de los productos de aplicación foliar, por lo que sería interesante en el caso de estas aplicaciones foliares la incorporación de un mojante que mejore la cubrición y la persistencia del tratamiento.

Se recomienda prevenir el posible ataque de los insectos a las patatas desde el momento de la plantación. Una buena manera es espolvorear sulfato de hierro. El azufre también se considera un buen insecticida. También podemos disponer de compuestos como azadiractin para combatir plagas como mosca blanca, araña roja, nemátodos, pulgones y las piretrinas naturales para escarabajo, cochinillas, polillas, orugas, entre otras.

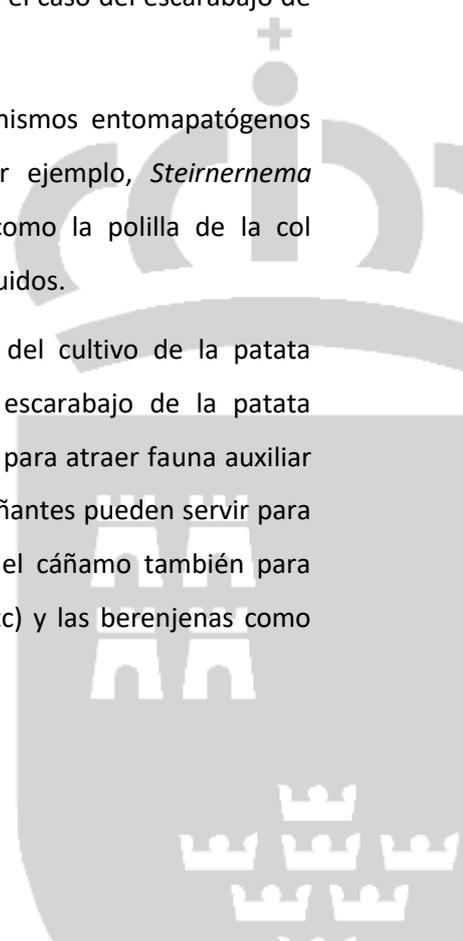
Las plagas de gusanos y orugas pueden combatirse con *Bacillus thuringiensis*, mientras que *Beauveria bassiana* nos daría cobertura ante pulgones y araña roja.

También mediante el empleo de microorganismos entomopatógenos se pueden combatir las larvas pequeñas recién eclosionadas. Así, por ejemplo, se pueden utilizar *Bacillus thuringiensis tenebrionis* para el escarabajo de la patata, mientras que *Steinernema carpocapsae* puede emplearse para el escarabajo de la patata, gusano del alambre, gusanos grises y pulguilla de la patata.

Los tratamientos con *Steinernema carpocapsae* para el gusano del alambre deben hacerse al momento de la siembra, bien a través del riego o directamente al suelo en pulverización, y siempre que el suelo se encuentre bien humedecido. En el caso de las larvas de gusanos grises puede aplicarse también de forma aérea cuando se observen daños en hojas y en el caso del escarabajo de la patata suelen aplicarse siempre de forma aérea.

Además de ser de utilidad para el cultivo de la patata, estos microorganismos entomopatógenos pueden ser útiles para las plagas de los cultivos asociados. Así, por ejemplo, *Steinernema carpocapsae* puede dar solución en nuestro ensayo a ciertas plagas como la polilla de la col (*Mamestra brassicae*), la rosquilla negra (*Spodoptera littoralis*) y otros noctuidos.

Las estrategias de biodiversidad con respecto a algunas de las plagas del cultivo de la patata utilizando plantas acompañantes servirán para alejar plagas como el escarabajo de la patata (cilantro, caléndula, cáñamo, facelia, rábano rusticano, etc), otras servirán para atraer fauna auxiliar (borraja, cilantro, caléndula entre otras). También algunas plantas acompañantes pueden servir para favorecer el desarrollo y crecimiento de la patata (menta, manzanilla), el cáñamo también para controlar o alejar plagas de los cultivos asociados (mariposa de la col, etc) y las berenjenas como planta trampa y monitoreo del escarabajo de la patata.



Hay plantas acompañantes que se pueden poner junto al cultivo, como son:

- La manzanilla y la menta, que favorecen el crecimiento de la patata, pero no se deben poner juntas ya que tienen alelopatía negativa. Hemos elegido la menta en este ensayo.
- La caléndula atrae fauna auxiliar y aleja al escarabajo de la patata y nematodos.
- El cilantro es atrayente de la fauna auxiliar (moscas y avispas) y abejas. Es eficaz en el control de áfidos, escarabajo de la patata y ácaros.

En nuestro diseño utilizaremos menta, caléndula y cilantro, distribuidas de forma solitaria por toda la parcela, al tresbolillo y situadas junto a las patatas, cada 2 metros dentro de cada hilera.

La borraja (*Borago officinalis* L.) sirve para favorecer el parasitismo (*Copidosoma Koehleri*) de la polilla de la patata (*Phthorimaea operculella*), y repele a la oruga o mariposa de la col (*Pieris brassicae*) que también le afecta al brócoli y la coliflor. Debido a ello, en nuestro diseño se establecerá una hilera intercalada entre las patatas y las coliflores y brócolis, y otra hilera intercalada entre las patatas y el abono verde. Es una planta herbácea anual cultivada en Europa para usos culinarios (como hortícola), medicinales u ornamentales. Pertenece a la familia Boraginaceae y como todas ellas cuenta con bonitas flores de color azul, siendo una planta melífera que atrae a las abejas. También atrae insectos depredadores de pulgón (sífidos), y repele muchas plagas de insectos). Desde el punto de vista nutricional es un excelente abono verde rico en potasio, calcio y magnesio. Las flores de borraja son comestibles.

La berenjena puede actuar como planta trampa o cebo que plantada en los bordes o alrededor del cultivo atrae al escarabajo de la patata y a la pulga negra de la patata y así pueden ser destruidos con más facilidad y sirven para el monitoreo o seguimiento de la evolución de la plaga. Se han dispuesto 12 plantas de berenjenas de forma aislada alrededor del cultivo, para no provocar excesivo efecto llamada y facilitar los tratamientos localizados.

Para el manejo de las plagas más importantes de la patata, las medidas preventivas y culturales son de gran importancia. Entre otras muchas medidas, son de gran importancia la utilización de semilla certificada, rotaciones amplias y las labores del terreno, antes y al finalizar el cultivo, con el objetivo de destruir larvas de suelo de plagas como el gusano del alambre, el escarabajo de la patata y los gusanos grises, por ejemplo. Además, de esta forma, muchos de ellos quedarán expuestos a la depredación de pájaros insectívoros.

La patata es un cultivo que es atacado frecuentemente por el escarabajo de la patata y por las orugas de género *Agriotes* y *Agrostis*. En estos casos es recomendable que exista una buena población de coleópteros (*Coccinella septempunctata*) para el control de larvas (Ver Cuadro 3).

Nombre común de la plaga	Nombre científico de la plaga	Enemigos naturales Tipo	Nombre científico enemigo natural
Escarabajo de la patata	<u><i>Leptinotarsa decemlineata</i></u>	Aves Depredador	Estornino, mirlo, corneja, etc <u><i>Coccinella septempunctata</i></u> (se alimenta de puestas)
Gusanos de Alambre	<u><i>Agriotes sp</i></u>	Aves Depredador	Estornino (de insectos adultos) Coleópteros (de larvas)
Gusanos grises	<u><i>Agrostis sp</i></u>	Aves Depredador	Estorninos, cornejas Topos, coleópteros (de larvas)
Palomilla	<u><i>Tecia solanivora</i></u>	Parasitoide	<u><i>Apantheles scuterllaris</i></u> (parasita las larvas)
Pulgones de la patata	<u><i>Myzus spp</i></u> <u><i>Aphis spp</i></u>	Depredador	<u><i>Chrysoperla carnea</i></u> <u><i>Chrysopa Formosa</i></u> <u><i>Coccinella septempunctata</i></u>

Cuadro 3. Plagas que atacan a la patata y enemigos naturales que se emplean para su control

En nuestro ensayo de patata y cultivos asociados puede ilustrarse una gran población de estos coleópteros y otros enemigos naturales (Figuras 10, 11, 12, 13 y 14), véanse algunos ejemplos.





5-2-2021

Figura 10. *Coccinella septempunctata* en alcachofa



12-2-2021

Figura 11. *Coccinella septempunctata* en habas (izquierda); y en romero (derecha)





20-5-2021



19-11-2021

Figura 12. Muda de culebra (izquierda); culebra (centro y derecha)



18-2-2021



15-4-2021

Figura 13. Sírfido en ortiga, junto a los brócolis (izquierda); y coracero rojo en flores de cilantro junto a las patatas (derecha)





12-2-2021



12-1-2021

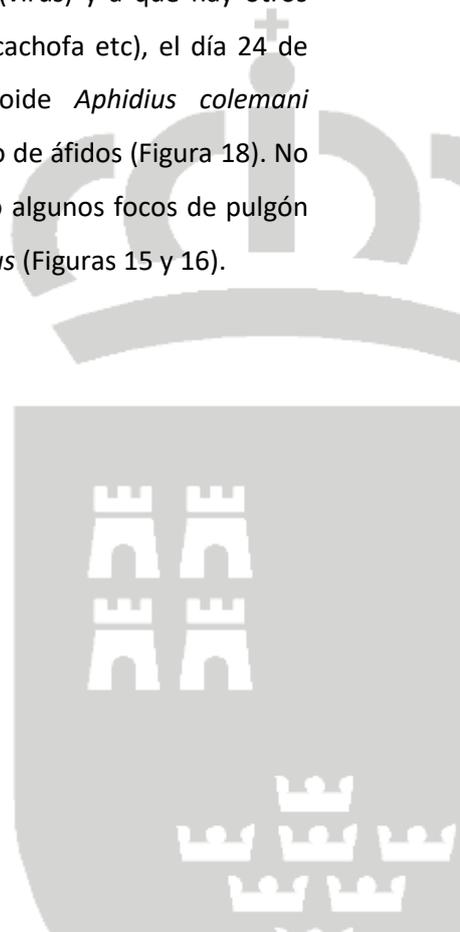


23-3-2021

Figura 14. *Balaustium hernandezii*, en la mano, visto al microscopio y en un tallo de alcachofa

La mayor parte de los pulgones (*Myzus persicae*; *Aphis craccivora*; *Aphis fabae*; *Aphis gossypii*; *Macrosiphum euphorbiae*) son muy polípagos, por lo que disponen de numerosos huéspedes a lo largo del año. La presencia de estos cultivos en la proximidad influye en la dinámica de los pulgones respecto a la patata. Las medidas de control, en el caso de patata de consumo, no suelen ser necesarias en las condiciones de cultivo de nuestra zona. Numerosos insectos auxiliares se alimentan de los pulgones. Los más conocidos son los coccinélidos, pero también hay diferentes himenópteros parásitos. Dado que las poblaciones de pulgones suelen ser bajas en este cultivo, a menudo son controlados por estos auxiliares.

No obstante, debido a que los pulgones son vectores de enfermedades (virus) y a que hay otros cultivos asociados en este ensayo (brócoli, coliflor, habas, avena-veza, alcachofa etc), el día 24 de febrero de 2021 se han realizado sueltas controladas del parasitoide *Aphidius colemani* (APHIcontrol®) en las hileras de coliflor, ya que presentan un mayor número de áfidos (Figura 18). No obstante, previamente a la suelta de *Aphidius colemani*, hemos observado algunos focos de pulgón en las coliflores y brócolis que ya presentan un gran parasitismo por *Aphidius* (Figuras 15 y 16).





24-2-2021.

Figura 15. Detalle del adulto de *Aphidius sp.*



24-2-2021.

Figura 16. Focos de pulgón con pupas parasitadas por *Aphidius sp.*

El mismo día se han implantado 3 plantas banker de cereal (PLANTAcontrol<sup>®</sup>) en formato maceta y pulgón-presa (cada planta inoculada con 500 pulgones de *Rhopalosiphum padi*) dispuestas entre la mezcla de avena-veza (Figura 17) para que se extiendan desde ese cultivo por toda la parcela de las patatas y demás cultivos asociados y sirvan de alimento a *Aphidius colemani*.

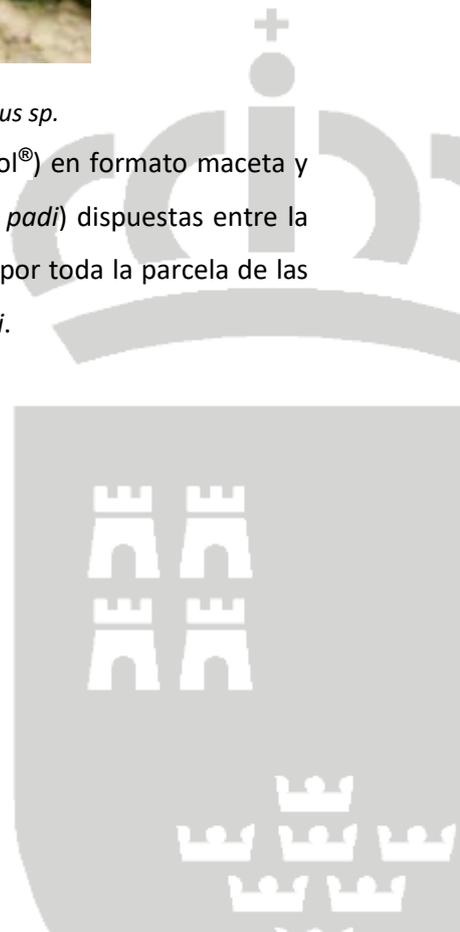




Figura 17. PLANTAcontrol® de trigo con 500 pulgones presa

➤ [PLANTAcontrol®](#)

CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES DEL PRODUCTO: PLANTAcontrol 500	
<b>PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO</b>	Maceta con 500 pulgones de cereal <i>Rhopalosiphum padi</i> . <i>Rhopalosiphum padi</i> y <i>Sitobion avenae</i> son pulgones de cereales que suministramos sobre plantas de trigo. El objetivo es mantener una población de pulgones inocuos en el cultivo en el que estemos interesados en realizar el control biológico de pulgones. Tras su introducción en el cultivo, realizaremos sueltas controladas de parasitoides de pulgón, APHcontrol y MATRcontrol para <i>Rhopalosiphum padi</i> y ERVcontrol y APHELcontrol para <i>Sitobion avenae</i> , para que se reproduzcan sobre estos pulgones y mantener una población de enemigos naturales. En el momento que aparezcan de forma espontánea pulgones específicos del cultivo, estos enemigos naturales del pulgón comenzarán a controlar las infecciones naturales.
<b>DOSIS RECOMENDADA</b>	6-10 plantas refugio/ha. A la semana de su introducción se realizarán sueltas de parasitoides de pulgón.
<b>CULTIVOS</b>	Se recomienda su utilización en hortalizas, ornamentales y frutales. Indicada para producción ecológica y producción integrada.
<b>MODO DE APLICACIÓN</b>	Se introducirá en el cultivo plantas refugio según la dosis recomendada. En el caso de no observarse infestaciones naturales en el cultivo, se reintroducirán nuevas plantas refugio a una dosis de 2 – 4 plantas por Ha. Debe realizarse un mantenimiento adecuado del cereal.
<b>CONSERVACIÓN</b>	En el transporte y almacenamiento debe evitarse que se vuelquen las macetas y que les de el sol directamente. Debe utilizarse en las 18 horas posteriores a la recepción y proteger de las hormigas en todo momento.

Cuadro 4. Características y recomendaciones del producto de Agrobio PLANTAcontrol

NOTA: Se ha utilizado 3 macetas de PLANTAcontrol de trigo inoculada con 500 pulgón-presa de *Rhopalosiphum padi*





Figura 18. Suelta de *Aphidius colemani* en brócoli y coliflor

➤ [APHicontrol®](#)

CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES DEL PRODUCTO: APHicontrol 1000	
PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	1 bote de la marca Agrobio contiene 1000 momias de las que emergerán 1000 adultos. <i>Aphidius colemani</i> se utiliza para el control de los pulgones <i>Aphis gossypii</i> y <i>Myzus persicae</i> . También puede parasitar a <i>Rhopalosiphum padi</i> , pulgón que utilizamos en las plantas refugio (PLANTAcontrol). <i>A. colemani</i> es una avispa parásita. Una vez que ha localizado al pulgón lo perfora con su ovipositor depositando un huevo en su interior. El adulto de <i>A. colemani</i> surge a través de un orificio redondo y vuelve a parasitar unos 300 pulgones.
DOSIS RECOMENDADA	1-2 ind/m <sup>2</sup> , en introducciones semanales de 0,25 ind./m <sup>2</sup> , mediante el sistema de plantas refugio (PLANTAcontrol). Una vez detectados los focos de pulgón, deben realizarse sueltas curativas de 0,5-1 ind./m <sup>2</sup> .
CULTIVOS	En todos los cultivos hortícolas bajo plástico en los que aparezcan <i>Myzus persicae</i> y <i>Aphis gossypii</i> .
MODO DE APLICACIÓN	Antes de abrir el bote, colocarlo en posición horizontal y rotar para que el contenido sea homogéneo. Realizar las sueltas en los focos de pulgón o en cajitas sobre el cultivo, distribuyéndolo homogéneamente por toda la plantación, a primera hora de la mañana o al atardecer.
CONSERVACIÓN	Conservar el bote en posición horizontal a temperatura de 8-10 °C y no romper la cadena de frío en todo el proceso de transporte y almacenamiento. Almacenar un máximo de 48 horas tras su recepción, no exponer a la luz solar y mantener alejado de residuos pesticidas.

Cuadro 5. Características y recomendaciones del producto de Agrobio APHicontrol 1000

Nota: En este ensayo hemos empleado 3 botes de este producto (APHicontrol), y las sueltas se hicieron de una sola vez y en el mismo día

Además, el día 24 de febrero se han realizado sueltas preventivas de *Phytoseilus persimilis* (PHYTOcontrol®) para control de ácaros. El reparto de la suelta se ha realizado distribuida entre las alcachofas y las habas, ya que las patatas han comenzado a emerger esta semana (Figura 19).

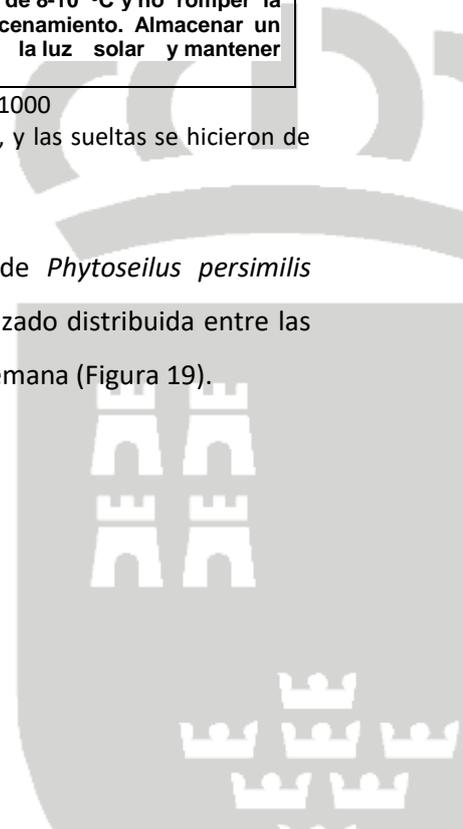




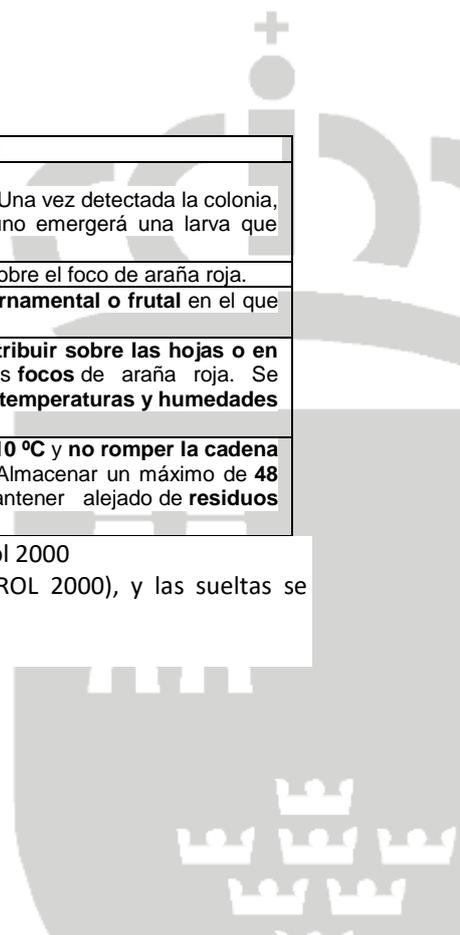
Figura 19. Suelta de *Phytoseiulus persimilis* en habas y alcachofa

➤ [PHYTOcontrol®](#)

CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES DEL PRODUCTO: PHYTOcontrol 2000 (100ml)	
PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	Bote con 2000 ácaros <i>Phytoseiulus persimilis</i> es un ácaro depredador de <b>araña roja</b> . Una vez detectada la colonia, las hembras depositan sus huevos en la misma. De cada uno emergerá una larva que puede <b>consumir hasta 5 adultos o 20 huevos día</b> .
DOSIS RECOMENDADA CULTIVOS	<b>2-6 ind/m<sup>2</sup></b> o hasta <b>20 ind/m<sup>2</sup></b> cuando se aplica directamente sobre el foco de araña roja.
MODO DE APLICACIÓN	Se recomienda la utilización en <b>cualquier cultivo hortícola, ornamental o frutal</b> en el que se hayan detectado los primeros focos de araña roja.
CONSERVACIÓN	Conservar el bote en <b>posición horizontal</b> a temperatura de <b>8-10 °C</b> y <b>no romper la cadena de frío</b> en todo el proceso de transporte y almacenamiento. Almacenar un máximo de <b>48 horas</b> tras su recepción, <b>no exponer</b> a la <b>luz solar</b> y mantener alejado de <b>residuos pesticidas, evitando</b> los lugares cerrados <b>sin ventilación</b> .

Cuadro 6. Características y recomendaciones del producto de Agrobio PHYTOcontrol 2000

NOTA: En este ensayo se ha empleado 1 bote de este producto (PHYTOCONTROL 2000), y las sueltas se hicieron de una sola vez y en el mismo día



También hemos encontrado la lombriz de tierra común (Figura 20), síntoma de tener un suelo fértil y vivo:



18-2-2021

Figura 20. Lombriz de tierra común

Aunque en nuestro ensayo no hemos utilizado productos fitosanitarios de ningún tipo, con el fin de prevenir las enfermedades como rizoctonia, mildiu y alternaria disponemos también de productos ecológicos. Algunos de los productos recomendados son a base de microorganismos biológicos que combaten el hongo de forma preventiva, incorporando los productos en el surco de siembra para lograr buenas eficacias. Así por ejemplo, la cepa D747 de *Bacillus amyloliquefaciens* es capaz de estimular los mecanismos de defensa de la planta. Esta acción nos puede proporcionar un buen efecto de control secundario en enfermedades como mildiu o alternaria.

Otras soluciones que ayudan en caso de aparición de bacterias y hongos responsables de enfermedades como alternaria (o Tizón tardío) y mildiu son los compuestos basados en cobre (como el sulfato cuprocálcico, los sulfato tribásico de cobre, Hidróxido cúprico y Oxiclورو de cobre).

El azufre también es un compuesto muy utilizado en agricultura ecológica como acaricida, fungicida y repelente. Es muy efectivo contra hongo oídio (cenizo, mal blanco, moho blanco).

Tanto el cobre como el azufre, pese a estar permitidos en cultivo de patatas ecológicas, no están libres de problemas o intoxicaciones. En concreto, el azufre es irritante y tiene un plazo de seguridad (PS) que hay que cumplir antes de su recolección, manipulación o comercialización.

#### 4.13. Datos climáticos. Incidencias: Estación próxima SIAM.

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	TMED (°C)	ETO_PM_FAI	PREC (mm)	HRMED (%)	HORASO (h)	HORAS7 (h)
LO11	Lorca	Purias	31	ene-19	8,58	41,92	1,59	70,43	29	324
LO11	Lorca	Purias	28	feb-19	10	56,96	0,8	69,21	0	243
LO11	Lorca	Purias	31	mar-19	12,27	85,17	22,69	65,46	0	122
LO11	Lorca	Purias	30	abr-19	14,2	98,1	60,5	70,51	0	8
LO11	Lorca	Purias	31	may-19	18,98	156,85	2,59	59,91	0	0
LO11	Lorca	Purias	30	jun-19	23,25	191,82	2,59	47,5	0	0
LO11	Lorca	Purias	31	jul-19	27,07	214,26	0	48,14	0	0
LO11	Lorca	Purias	31	ago-19	26,48	178,78	26,53	56,13	0	0
LO11	Lorca	Purias	30	sep-19	22,46	96,11	94,26	71,33	0	1
LO11	Lorca	Purias	31	oct-19	18,3	86,02	35,35	67,38	0	0
LO11	Lorca	Purias	30	nov-19	13,03	61,01	10,1	62,4	0	72

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Parámetros evaluados.

Aunque no es el objeto del estudio, las producciones de los distintos cultivos han sido aproximadamente lo que se esperaba de ellas, tanto en el cultivo de la patata como en lo referido a los cultivos asociados.

La presencia de plagas y enfermedades ha sido solo testimonial, algún foco de pulgón en los cultivos de brócoli y coliflor que aparecieron al termino del cultivo y que se mostraban bastante parasitados por *Aphidius*, y en menor medida en el caso de la alcachofa, aunque en este último caso desaparecieron con la llegada del periodo invernal. Por tanto, los tratamientos biológicos con sueltas de insectos auxiliares han sido más preventivos que curativos, ya que no hubo problemas graves de plagas ninguno de los cultivos, ni tampoco enfermedades, solo roya en las habas debido a que la recolección se fue dilatando y las plantas tardaron en arrancarse.

Finalmente, durante el desarrollo de los cultivos ha destacado la gran presencia en toda la finca, de diversidad de fauna útil, entre ellos destaca un insecto beneficioso y omnívoro que es muy abundante en el agroecosistema de este ensayo, como es el coracero rojo (*Rhagozycha fulva*) (ver anexos), cuyos adultos y larvas se alimentan de trips, pulgones, larvas de mariposas y otros pequeños insectos, además de piezas florales. También abundan coccinélidos, sírfidos y otros depredadores generalistas como hemos podido observar en las fotos expuestas anteriormente.

No obstante, esto no implica que en un momento dado no podamos recurrir a la utilización de tratamientos fitosanitarios ecológicos cuando se rebase el umbral de tratamiento, si bien suele ser recomendable realizarlos preferiblemente de forma localizada (focos localizados de plaga y en plantas trampa) para mantener el equilibrio del agroecosistema. Además, otra alternativa o estrategia podría ser la de utilizar métodos biotecnológicos como son las trampas con feromonas, si bien en este ensayo no se ha recurrido prácticamente a ello, apreciándose únicamente cierta cantidad de rosquilla negra, principalmente, que se ha diluido en la plantación, no causando daños apreciables.



### 5.2. Ciclo productivo: calendario de recolección.

La patata semitemprana se ha recolectado a mediados del mes de mayo. En cuanto al resto de cultivos asociados, según el calendario de siembra/plantación, los periodos de recolección se realizaron: en el caso del brócoli y la coliflor durante los meses de febrero y marzo, las habas comenzaron a recolectarse a mediados de marzo, las alcachofas de segundo año recibieron un primer corte en el mes de noviembre y un segundo corte en marzo-abril, mientras que la veza y la avena se segó en mayo ya que se destinó a la alimentación del ganado, aunque si se hubiese incorporado en verde lo correcto hubiera sido incorporarla en el mes de abril.

### 5.3. Controles en recolección y postcosecha.

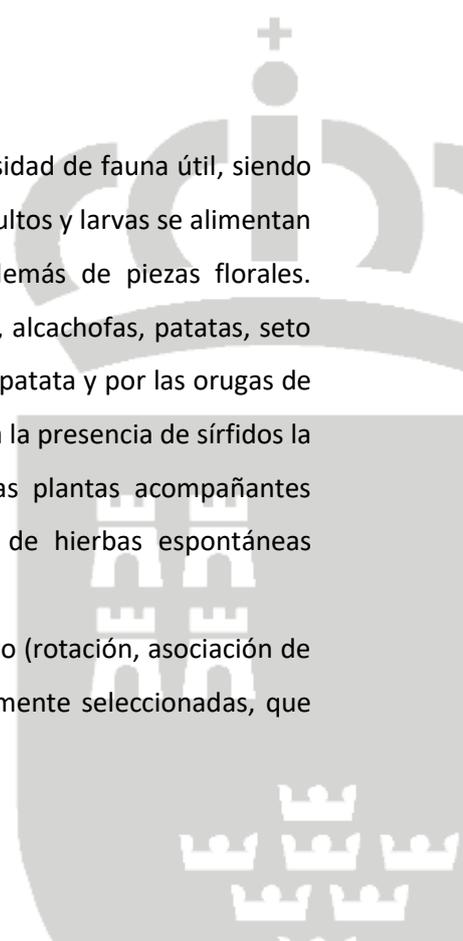
Aunque no es el objetivo de este ensayo de patata, gracias a este ensayo reciente y a otro ensayo similar realizado en la misma parcela en el campaña 2017-2018, se ha podido constatar, por simple observación visual, un notable rendimiento de la variedad Spunta, tanto en cantidad como en calidad, ya que las patatas no presentan daños aparentes por plagas ni enfermedades y son de una calidad productiva buena.

Uno de los mayores problemas de la patata durante su conservación es la germinación de los brotes de los tubérculos. El aceite de menta, es un producto autorizado en agricultura ecológica. Se trata de un anti-germinante preventivo y curativo, es decir, efectivo tanto al ser aplicado antes o después de la aparición de los brotes.

## 5. CONCLUSIONES Y RESULTADOS

En este proyecto ha destacado la gran presencia en toda la finca, de diversidad de fauna útil, siendo muy destacada la presencia del coracero rojo (*Rhagonycha fulva*), cuyos adultos y larvas se alimentan de trips, pulgones, larvas de mariposas y otros pequeños insectos, además de piezas florales. También abundan coccinélidos como *Coccinella septempunctata* en habas, alcachofas, patatas, seto perimetral etc, que son útiles para el control de larvas del escarabajo de la patata y por las orugas de género *Agriotes* y *Agrostis*. En este proyecto también ha sido favorable para la presencia de sírfidos la disposición de los cultivos asociados y abonos verdes seleccionados, las plantas acompañantes dispuestas dentro del cultivo (cilantro, borraja, menta y caléndula) y de hierbas espontáneas (manzanilla, caléndula arvensis etc) alrededor del cultivo.

La principal conclusión obtenida es que con un adecuado manejo del cultivo (rotación, asociación de cultivos, etc), diseño y distribución de las plantas acompañantes, debidamente seleccionadas, que



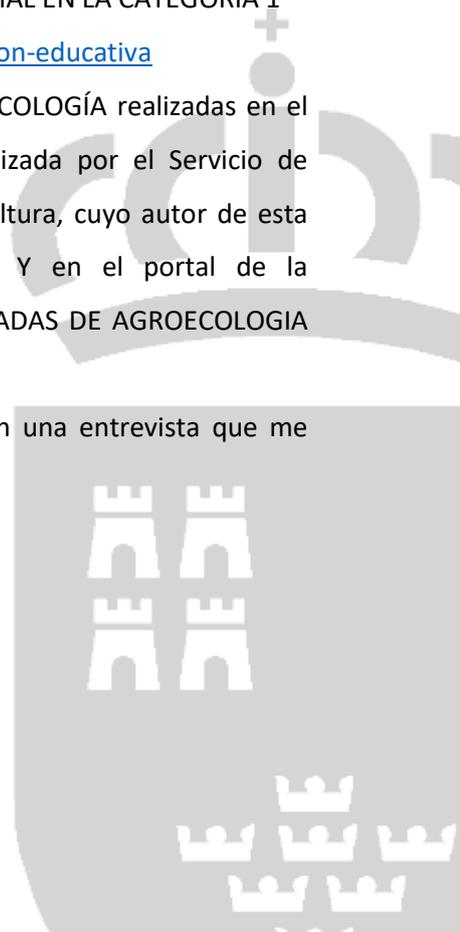
forman parte de las infraestructuras ecológicas (seto perimetral exterior, islas de vegetación, plantas aisladas etc) y un programa adecuado de sueltas de insectos auxiliares, como métodos de control biológico, pueden ser suficientes para prevenir y controlar las principales plagas del cultivo de la patata temprana en el ámbito de la comarca del Valle del Guadalentín.

Además, gracias a este ensayo ha quedado constatado que a nivel productivo este cultivo puede ser y seguirá siendo viable en el futuro dentro de un marco de desarrollo sostenible, que mantenga la competitividad, favoreciendo la biodiversidad, mejorando la calidad de nuestros suelos y en definitiva respetando el medio ambiente y el equilibrio del agroecosistema.

## 6. DIVULGACIÓN

Se ha divulgado de diferentes formas:

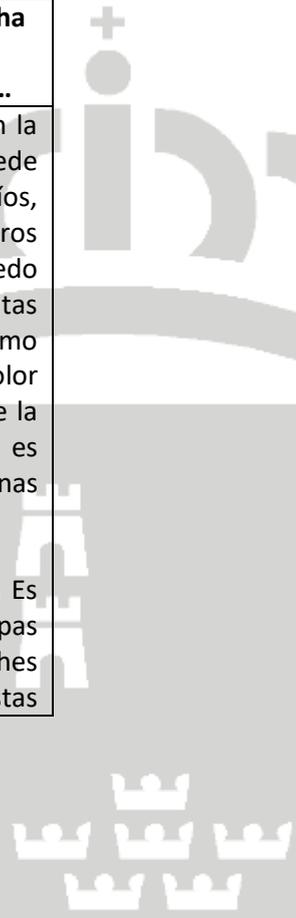
- A través de la página web del SFTT donde se publican las memorias del proyecto.
- Visitas a la parcela de representantes de la empresa Guadanatura, Cooperativa de Consumidores y Usuarios Alimentos BIO del Valle del Guadalentín
- A través de la página web del centro: <https://www.murciaeduca.es/ccalorca/sitio/>
- A través de carteles dispuestos en el panel de la entrada del CIFEA
- Este proyecto también se ha divulgado en el CONCURSO DENOMINADO “PREMIOS DE LA FUNDACIÓN ENDESA A LA ECOINNOVACIÓN EDUCATIVA, V EDICIÓN” dentro del proyecto titulado “ENSAYO DE CULTIVOS ECOLÓGICOS CON INFRAESTRUCTURAS ECOLÓGICAS quedando finalista el CIFEA de Lorca que recibió la MENCIÓN ESPECIAL EN LA CATEGORÍA 1 <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/premios-innovacion-educativa>
- Muy importante fue su divulgación en las I JORNADAS DE AGROECOLOGÍA realizadas en el mes de mayo de 2021 en el CIFEA, mediante Webinar organizada por el Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica de la Consejería de Agricultura, cuyo autor de esta publicación (Joaquín Marín Gómez) participó como ponente. Y en el portal de la COOPERATIVA GUADANATURA, como organizadora de las I JORNADAS DE AGROECOLOGIA en Lorca: <https://guadanatura.es/>
- Por último, estos proyectos tuvieron transcendencia mediática en una entrevista que me realizó Ana Belén Beas en el programa CONTIGO de COMARCAL TV



**ANEXO 1. PLANTAS SELECCIONADAS PARA LAS INFRAESTRUCTURAS ECOLÓGICAS**

a) CARACTERÍSTICAS DE LAS PLANTAS SELECCIONADAS DENTRO DEL CULTIVO DE LA PATATA

<b>Cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>); Familia: Apiaceae</b>
<p>Planta anual con flores blancas que aparecen en verano y de aspecto parecido al perejil, pero con un aroma característico. Todas sus partes son comestibles, aunque se suelen utilizar las hojas frescas y las semillas. Florece de mayo a junio. Tiene porte alto y puede requerir entutorado. Tiene estructura densa y sirve de refugio por sus buenas condiciones de humedad en el interior. No tiene hojas carnosas y grandes que atraiga a mosca blanca. Floración de septiembre. A últimos de diciembre con capacidad para rebrotar.</p> <p>El cilantro atrae numerosos insectos beneficiosos, como avispas depredadoras y taquínidos, un tipo de mosca que parasita insectos plagas del huerto. Muy atrayente para sírfidos y crisopas</p> <p>El cilantro, ampliamente utilizado en cocina, es eficaz en el control de áfidos, escarabajo de la patata y ácaros.</p> <p>Se asocia dentro del cultivo intercalada con todos los vegetales, especialmente recomendado en patata, espinaca y anís. El té de cilantro se puede utilizar para rociar sobre ácaros. Las leguminosas estimulan su crecimiento del cilantro. No se debe asociar con el hinojo.</p> <p>El cilantro vale la pena cultivarlo exclusivamente por el sabor de sus hojas. Sembrándolo de forma escalonada, podemos disponer siempre hojas frescas. Si dejamos que alguna que otra planta vaya a flor será conveniente no sólo para poder sacar las semillas, sino por los beneficios que le aporta al huerto.</p>
<p><b>Menta (<i>Mentha sp.</i>; Familia: Lamiaceae. Existen entre 15-30 especies del género <i>Mentha sp.</i>, de fácil hibridación, siendo algunas de las más conocidas: menta (<i>Mentha sativa</i>), Hierbabuena (<i>Mentha spicata</i>), <i>Mentha piperita</i>, <i>Mentha pulegium</i> (menta poleo), etc...</b></p>
<p>Es una planta herbácea y perenne con hojas pilosas de coloración verde variable según la especie. Es una planta de clima templado y distribución muy cosmopolita, que puede alcanzar los 50 cm de altura. Suele asociarse a zonas húmedas cercanas a manantiales, ríos, arroyos o regajos de agua; donde se muestran muy atrayentes de himenópteros beneficiosos y otros auxiliares. Se recomienda ubicar bajo un lugar sombreado y húmedo para la implantación de la menta, con un suelo preferiblemente arcilloso. Son plantas rizomatosas, con gran poder de implantación y resistencia; muy recomendables como complementos en alcorques de los frutales y fáciles de reproducir vegetativamente. El color de sus inflorescencias oscila del rosa pálido de la <i>Mentha piperita</i>, al rosáceo oscuro de la <i>Mentha pulegium</i>. Aunque todas ellas tienen características comunes, cada especie es apreciada por los aceites esenciales diferentes que producen en particular, a través de unas glándulas situadas bajo la epidermis.</p> <p>Es una planta muy melífera. Sus inflorescencias suministran abundante polen y néctar. Es atrayente de polinizadores, himenópteros parasitoides y/o depredadores: avispas depredadoras (esfécidos, euménidos, véspidos), sírfidos, coccinélidos o chiches depredadores (antocóridos), entre otros). Gracias a ello, también depredadores generalistas</p>



como algunos arácnidos usan estas plantas como posaderos para la caza al acecho, mimetizándose en el color de la inflorescencia. Por otro lado, actúa como repelente de polinizadores y auxiliares en general, como pulgas, hormigas y garrapatas.

Se siembran dentro del huerto en asociación con col repollo, colinabo, brócoli, col rizada, patata, tomate, berenjena, ajo, ortiga, compuestas como la lechuga, fresa etc. Asociada con tomate mejora la sanidad del cultivo y el sabor del fruto. Asociada con lechuga repele las babosas. Se ha demostrado que la asociación de cultivos entre mentas y cultivos como las coles ahuyentan algunos homópteros y lepidópteros como la mariposa de la col (*Pieris brassicae*), siendo además excelente compañera de tomates y lechugas. La menta asociada con las ortigas establece una relación alelopática donde ambas especies potencian su crecimiento y mayor concentración de aceites esenciales si se encuentran asociadas.

**Caléndula (*Caléndula officinalis*)**

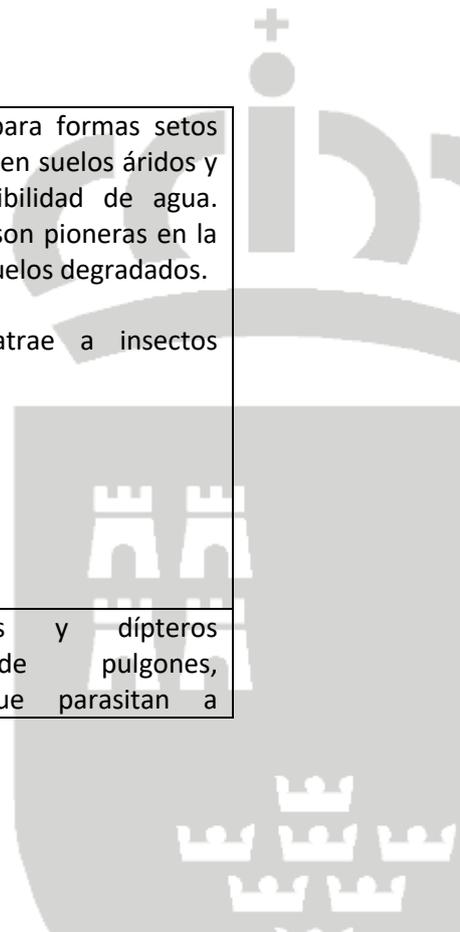
Es una planta anual de la familia de las Asteráceas de distribución mediterránea, con múltiples usos medicinales, y además pueden utilizarse sus flores como condimento. Florece en invierno-primavera.

Actúan como nematicidas y son plantas repelentes de pulgones, actuando también como plantas trampa para pulgones debido a que su polen y llamativas flores atraen a depredadores como los sírfidos que son depredadores de los pulgones. También atrae y es hospedadora de himenópteros parásitos de pulgones (*Aphidius colemani*, *Aphidius ervi*, *Aphelinus abdominalis*). Es repelentes de muchas plagas (escarabajo del espárrago, escarabajo de la judía, orugas, mosca blanca, pulgones, chinches y plagas en general).

Se siembran en cualquier sitio y se puede asociar a casi todos los cultivos. Suele asociarse con muchas hortalizas como tomate, pimiento, berenjenas, albahaca, coles y cucurbitáceas.

b) CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS DE LAS PLANTAS ARBUSTIVAS QUE CONFORMAN EL SETO PERIMETRAL EN FORMA DE L (ENSAYO DE PATATA)

<p>Jara (<i>Cistus</i> sp) Familia: Cistáceas</p> <p>Distribución: Abundan en las garrigas mediterráneas ya que son pirófitos y su germinación se ve favorecida por el fuego,</p>	<p>Grupo de arbustos que resisten muy bien la sequía. Tiene las hojas aterciopeladas y frágiles, y sus flores son rosas o blancas. Florece en primavera.</p> <p>La mayoría de las especies son calcífugas estrictas que prefieren suelos ácidos, excepto algunas como <i>Cistus albidus</i> que prefieren suelos ricos en calcio, o son indiferentes. Poco exigente en agua.</p>	<p>De gran interés para formas setos de tamaño medio en suelos áridos y con poca disponibilidad de agua. Algunas especies son pioneras en la recuperación de suelos degradados.</p> <p>Es melífera y atrae a insectos beneficiosos.</p>
<p>Madreselva (<i>Lonicera implexa</i>) Familia:</p>	<p>Arbusto trepador de hoja perenne con bellas inflorescencias y bayas de color</p>	<p>Alberga avispas y dípteros parasitoides de pulgones, himenópteros que parasitan a</p>



<p>Caprifoliáceas</p> <p>Distribución: Mediterránea. Aparece en el sur de Europa, y en el sur y centro de España</p>	<p>rojizo. Es muy útil para la formación de setos densos sola o acompañada de otras especies y para cubrir vallas y cercados. Florece de marzo a junio.</p> <p>Esta especie aparece en bosques abiertos, aguanta mejor las sequías que otras especies del género Lonícera</p>	<p>cochinillas y ácaros depredadores de araña roja y mosca blanca.</p> <p>Entre las especies de fauna auxiliar que alberga o beneficia se encuentran <i>Aphidius colemani</i>, <i>Aphidoletes aphidimyza</i>, <i>Anagyrus pseudococci</i>, <i>Amblyseius swirskii</i>, <i>A. californicus</i>. Se ha descrito su importancia para <i>Typhlodromus phialatus</i> (Ferragut et al. 1990).</p>
<p>Mirto/Arrayán (<i>Myrtus communis</i>) Familia: Myrtaceae</p> <p>Distribución: Bosques y bosquetes esclerófilos (0-1200m). Mediterránea. Es nativa del sudeste de Europa y del norte de África.</p>	<p>Arbusto perenne denso y muy ramoso, con hojas opuestas, puntiagudas y ovales lanceoladas de color verde intenso, muy aromático y con bayas negro-azuladas. Florece de abril a agosto. Las flores crecen aisladas.</p> <p>Le gustan los lugares con humedad edáfica. Utilizado para formas setos y borduras ya que soporta bien la poda. No tiene espinas.</p>	<p>El mirto rebrota vigorosamente de cepa tras el fuego o la corta, pero las semillas no soportan las altas temperaturas de los incendios. El fruto es una baya ovoidal que sirve de alimento a algunas aves. Sus flores producen mucho polen, de ahí que sea una especie interesante para ofrecer este recurso a la fauna auxiliar que necesita este alimento, como ácaros fitoseidos, chinches de las flores y diferentes familias de neurópteros (Coniopterígidos, Crisópidos y Rafídidos).</p> <p>Productora de polen, siendo de interés apícola. Apta para el ganado. El aceite de sus hojas, flores y frutos es aromático por lo que se emplea en perfumería.</p>
<p>Olivilla/Labiérnago (<i>Phillyrea angustifolia</i>) Familia: Oleaceae</p> <p>Distribución: Mediterráneo occidental, de clima termófilo desde los 0 a los 1000 m.</p>	<p>Arbusto o arbolillo perenne de crecimiento medio-rápido, de 1-3 m. No tiene espinas</p> <p>Necesitan de cualquier sitio descarbonatado o lavado por lo que crecen en zonas con algo de precipitaciones. Para conformar setos necesita humedad edáfica. Florece de febrero a mayo, antes que el olivo o acebuche, por lo que juntas estas especies solapan su floración.</p>	<p>Arbusto de interés como elemento constructor y para establecer setos o pantallas vegetales. Junto con el olivo o acebuche prolongan la presencia de crisopas adultas, que suelen alimentarse del polen de estas oleáceas.</p> <p>Productora de polen y con interés apícola. Es apta para el ganado y su fruto es de interés para las aves.</p>
<p>Acebuche u Olivo silvestre (<i>Olea europaea</i> var.</p>	<p>Árbol o arbusto perenne (2-4 m con ramas de color grisáceo muy tortuosas, de hojas ovaladas</p>	<p>Buen comportamiento para la poda y el recorte, siendo ideal para la conformación de setos y</p>

<p>sylvestris) Familia: Oleáceae</p> <p>Distribución. Mediterránea. Bosques esclerófilos. Desde 0-900 m</p>	<p>coriáceas verdes y grises en el envés y con frutos más pequeños que el olivo. Crecimiento medio y longevo. No tiene espinas.</p> <p>Es una especie productora de polen. Florece en marzo-abril. Las flores son muy pequeñas, de color blanco y se disponen en racimos axilares.</p> <p>Se adapta a todo tipo de suelos, menos los encharcados, y resiste la sequía y fuertes vientos.</p>	<p>espinares en zonas áridas.</p> <p>Su polen tiene interés apícola y para la fauna auxiliar. sirviendo de refugio para la fauna auxiliar. El aceite que se obtiene del fruto (Acebuchina), aunque son poco carnosos y más pequeños que los frutos de las variedades cultivadas (olivas), son muy valorados por sus propiedades, ricos en ácidos grasos y muy apreciados por las aves. El ramón es muy apreciado por el ganado.</p> <p>Las crisopas son depredadores muy abundantes en olivos cultivados y silvestres, tanto en estado larvario como adultos, donde suelen consumir su polen. El acebuche combinado con otra oleacea como la Phillyrea angustifolia solapan floración y prolongan la presencia de crisopas. Además de albergar poca mosca blanca y trips favorecen la diversidad.</p>
<p>Cornical (<i>Periploca angustifolia</i>) Familia: Asclepiadaceae</p> <p>Distribución: Ibero-norteafricana. En la península se encuentra en Almería, Murcia y Alicante en zonas áridas próximas al litoral (0-300 m). Presente sobre todo en zonas costeras con influencia marina</p>	<p>Arbusto perenne, sin follaje, de ramas tortuosas, glabro, con látex blanco de 70 a 200 cm. Especie de interés como elemento constructivo de altura media. No presenta espinas.</p> <p>Floración muy prolongada, florece a oleadas a lo largo de todo el año, exceptuando el verano. Corola formada por 5 pétalos de color púrpura y con forma de estrella. Flor muy abierta y expuesta a polinizadores.</p> <p>Todo tipo de sustratos, principalmente suelos calizos, volcánicos y pedregosos. La presencia de cornicales denota la ausencia de heladas, no necesita</p>	<p>Las flores del cornical muestran especialización funcional (color y olor) para atraer y ser polinizadas por moscas, entre ellas sírfidos y aquínidos (polinización por engaño). Así, por ejemplo, al principio de la época estival, la floración de esta planta coincide con la emergencia de los adultos de <i>Leucopis</i> spp, cuyas larvas son voraces depredadoras de áfidos. Se conoce como “stinking flowers” que son flores que atraen y se polinizan específicamente por moscas o dípteros. Suele asociarse con el romero que hace de planta banker de las larvas de <i>Leucopis</i> que son depredadoras de pulgón.</p> <p>Huésped de <i>Ceroplastes</i>, un cóccido, por lo que es fuente de</p>

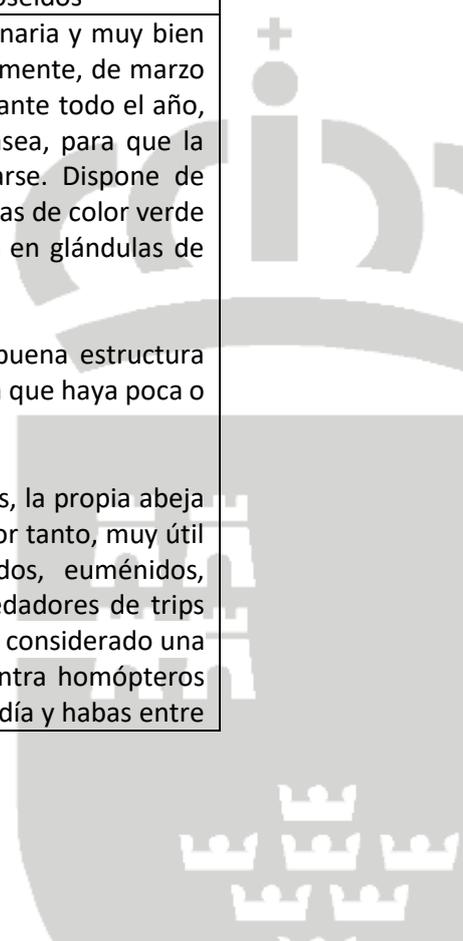
	<p>humedad edáfica.</p>	<p>parasitoides y depredadores (lepidópteros depredadores) de estos insectos. Especie NT, siglas en inglés de Near Threatened que significa según la IUCN (especie casi amenazada).</p> <p>Productora de polen y néctar. Es apta para el ganado. Produce un latex blanco, y sus frutos no son comestibles.</p>
<p>Durillo (<i>Viburnum tinus</i>) Familia: Adoxaceae Distribución: Mediterránea, desde los 100-1400 m, se debilita en las zonas áridas costeras.</p>	<p>Arbusto perenne de follaje muy denso con hojas de color verde oscuro en el haz y verde pálido en el envés. Los frutos son de color azul metálico, casi negros. No presenta espinas.</p> <p>Florece entre enero y mayo. Las flores de color blanco, pequeñas dispuestas en corimbos en grandes inflorescencias.</p> <p>Se adapta a todo tipo de suelos siempre que haya humedad edáfica. Necesita climas suaves, no soporta las heladas.</p>	<p>Recomendable para la creación de setos densos y albergar fauna auxiliar. Produce néctar y gracias a sus domacios sirve de refugio a la fauna auxiliar. Los domacios foliares favorecen la presencia de ácaros fitoseidos.</p> <p>Con interés para las aves que consumen sus bayas de color negro azulado y brillo metálico. No es apta para el ganado, ni posee interés apícola.</p>
<p>Aladierno (<i>Rhamnus alaternus</i>) Familia: Rhamnáceas</p>	<p>Arbusto perenne con hojas de color verde oscuro y frutos rojos que cambian a negro al madurar. Florece de febrero a marzo Gran amplitud ambiental, adaptándose a diferentes tipos de suelos.</p>	<p>Las bayas son atractivas para las aves y gracias a sus nectarios atrae a avispas del género <i>Anagrus</i> que parasitan coccinélidos y otros insectos, y atrae también a ácaros fitoseidos a los que ofrece refugio.</p>
<p>Baladre o Adelfa (<i>Nerium oleander</i>) Familia: Apocinacea  Distribución: Planta de ribera que originariamente cubría las riberas de la cuenca del mar mediterráneo. Muy extendida</p>	<p>Arbusto de abundante floración rosada que aparece sobre todo en ramblas, barrancos y junto a cursos de agua, aunque se adapta muy bien a la falta de agua.</p> <p>La floración ocurre al año y medio o en el segundo año de vida, produciéndose con la mayor profusión durante los meses más cálidos (de mayo a septiembre). En condiciones del Sureste Ibérico es frecuente que la</p>	<p>Entre las especies de fauna auxiliar que alberga o beneficia encontramos a <i>Anagrus pseudococci</i> debido a sus nectarios, <i>Amblyseius swirskii</i> y <i>A. californicus</i>. Otras especies detectadas en esta planta son Coccinélidos, Conwetzias, Crisopas, Orius y Sírfidos.</p> <p>Alberga ácaros (<i>Amblyseius</i>), avispas parasitoides (<i>Anagrus</i>) y pulgones específicos que atraen, a su vez, a depredadores de estos y</p>

<p>actualmente por su uso como planta ornamental.</p>	<p>floración se extiende hasta principios de noviembre. El fruto permanece en la planta durante bastante tiempo.</p> <p>Es una planta de gran rusticidad que tolera bastante bien los periodos prolongados de sequía típicos del sureste de España, siempre que disponga de humedad freática o de algún periodo húmedo a lo largo del año, aunque sea corto.</p>	<p>otros pulgones. Según esto último, se comporta como planta banker al atraer a <i>Aphis nerii</i> que sirve de presa para depredadores y parasitoides.</p>
<p>Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) Familia: Anacardiáceae</p> <p>Distribución: Mediterránea y macaronésica en bosques esclerófilos desde el nivel del mar hasta los 800 m. Es una especie imprescindible en paisajes agrícolas en zonas litorales y calidad.</p>	<p>Arbusto perenne de crecimiento lento-medio entre 1-2 m de altura, pero que puede alcanzar los 5-7 m. Porte recto y muy ramificado, con hojas esclerófilas de color verde intenso y oscuro, cuyos brotes se tornan rojizos. Arbusto de gran amplitud ecológica muy común en el sotobosque de nuestras sierras. No posee espinas. Florece de abril a mayo. Las flores muy pequeñas y de color amarillento a rojizo, se presentan en inflorescencias. Especie dioica y su polinización es anemófila.</p> <p>Todo tipo de suelos, bastante resistente a la sequía y a la salinidad.</p> <p>Puede utilizarse como arbusto aislado o como seto como especie estructurante, formando fácilmente pantallas vegetales que reducen el impacto visual y la contaminación química por derivas de tratamientos fitosanitarios gracias a la buena tolerancia a la poda. Favorece la biodiversidad.</p>	<p>Productora de polen, pero sin interés apícola. Aporta polen, refugio y zonas de nidificación a fauna auxiliar y a las aves, que suelen aprovechar sus frutos carnosos rojizos que torna a negro en septiembre-octubre.</p> <p>Especie con muy baja presencia de mosca blanca y poca abundancia de trips. Planta huésped del Psílido <i>Agonoscaena targioni</i> sobre la que se encuentran parasitoides encyrtidos, coccinélidos y larvas de neurópteros. Una de las especies más interesantes, ya que produce gran cantidad de polen (sin interés apícola) y bayas. Sus flores poseen nectarios aptos para avispa parasitoides, por lo que podemos encontrar todo tipo de ácaros y de insectos depredadores, como <i>Orius leavigatus</i>, <i>Nesidiocoris tenuis</i>, <i>Cryptolaemus montrouzieri</i>, <i>Aphidius colemani</i>, <i>Aphidoletes aphidimyza</i>, <i>Anagyrus pseudococci</i>, <i>Amblyseius swirskii</i>, <i>A. californicus</i>.</p>
<p>Madroño (<i>Arbutus unedo</i>) Familia: Ericáceas</p>	<p>Arbusto o pequeño árbol perenne (4-5 m de altura) de hojas verdes brillantes, aserradas y frutos anaranjados comestibles. Prefiere</p>	<p>Además de su indudable valor como planta ornamental, atrae aves insectívoras gracias a sus bayas y su polen para los ácaros depredadores.</p>

<p>Distribución: Difundida por toda la región mediterránea y por toda la península Ibérica de 800-1200 m. Se encuentra en encinares, alcornoques y bosques mixtos de barrancos, sin desdeñar los terrenos rocosos.</p>	<p>los enclaves de mayor humedad edáfica sin encharcamientos. Es una especie que responde muy bien al fuego gracias al rápido desarrollo de retoños.</p> <p>El madroño florece en otoño o a principios de invierno y los frutos maduran en otoño del año siguiente. Se considera una planta indiferente en cuanto a la naturaleza química del sustrato, creciendo mejor en suelos sueltos, profundos y frescos. Requiere humedad, pero sin encharcamientos, pudiendo vivir en clima semiárido cuando las condiciones de sustrato y fisiografía local le permiten disponer de una mayor humedad edáfica o ambiental.</p>	<p>Frutos comestibles. Posee bayas para las aves insectívoras y polen para los ácaros depredadores. La polinización es entomófila, fundamentalmente por abejas que producen una miel de característico sabor amargo. Los frutos se recogen en noviembre-diciembre cuando han madurado completamente.</p>
--	---	--

c) PLANTAS HERBÁCEAS Y OTRAS DE PORTE TAPIZANTE, BAJO O RASTRERO QUE FORMAN PARTE DEL SETO PERIMETRAL EN FORMA DE L (ENSAYO DE PATATA)

<p><b>Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>); Familia Lamiaceae</b></p>
<p><b>Nota:</b> El romero rastrero (<b>R. officinalis -postratus-</b>) tiene porte bajo y es el que se va a utilizar dentro del invernadero-malla en las bandas. Suelen atraer mosca blanca pero también a parasitoides, como <i>Eretmocerus</i> sp. Conviene siempre aplicar fitoseidos</p>
<p>El romero es una planta arbustiva y perenne de hasta 3 m de altura, originaria y muy bien adaptada al clima mediterráneo. Aunque florece en dos periodos principalmente, de marzo a mayo y de septiembre a octubre, prácticamente se mantiene en flor durante todo el año, siendo fuente de alimento durante el invierno, que es cuando más excasea, para que la fauna auxiliar que se mantiene activa en estado adulto pueda alimentarse. Dispone de ramilletes floríferos de colores azules y violetas. Presenta hojas son pequeñas de color verde oscuro sin peciolo, en forma de aguja (bien adaptada a la sequía) y ricas en glándulas de esencia desprenden un olor característico.</p>
<p>Los romeros son plantas menos invasivas que <i>Lobularia</i> que presentan buena estructura para refugio y necesitan mucha luz para florecer. El exceso de agua provoca que haya poca o nula floración.</p>
<p>Es una planta muy melífera, que atrae a innumerables auxiliares entre ellos, la propia abeja <i>Apis mellífera</i>, cuya miel elaborada con esta planta es muy apreciada. Es por tanto, muy útil para atraer polinizadores y parasitoides de potenciales plagas (sífidos, euménidos, braconícos, antocoridos (<i>Orius</i>) etc. Sus flores atraen igualmente a depredadores de trips (<i>Orius</i>) y ácaros, utilizando a la planta de refugio y/o alimento. El romero es considerado una planta que tiene buena tolerancia a las plagas. Actúa como repelente contra homópteros (mosca de la zanahoria, mosquito verde, los gorgojos o escarabajos de la judía y habas entre</p>



otros). Es también repelente para las molestas pulgas y garrapatas que afectan al ganado, entre otros múltiples usos.

Es una planta que tiene efecto estimulante para el crecimiento y fitofortificante para cultivos como el repollo, col, zanahoria, brocoli, judías, habas, entre otros. Igualmente, existe una relación alelopática beneficiosa por ambas partes entre el romero y la salvia. Además, se utiliza en preparados al poseer una acción antioxidante y perturbadora de la motricidad de las plagas. No se debe asociar con patata ni tomate.

**Salvia (Salvia sp.); Familia: Lamiaceae. Existen numerosas especies en este género, algunas de ellas son: Salvia officinalis, Salvia candelabrum, Salvia sclarea, Salvia pratensis, Salvia roja (Salvia microphila)**

Planta perenne de color verde y con bellas inflorescencias moradas de olor intenso y muy rica en aceite esencial. Tiene porte alto, requiere entutorado y de estructura densa, apta para el refugio ya que dispone de buenas condiciones de humedad en el interior. Tiene hojas carnosas de tamaño mediano que puede atraer a mosca blanca.

No es invasiva y posee abundante polen. Tiene capacidad de rebrote y su estructura de flor es muy adecuada para refugio de artrópodos. Ideal para la formación de setos y borduras de media altura. Florece en primavera siempre que tenga luz suficiente. Especialmente interesante por su profusa floración es la salvia roja, y también por la época en que lo hace. Se reproduce por semillas, aunque también por esquejes. En el caso de la salvia roja, su reproducción por semilla puede degenerarse a los 5 años, por lo que puede ser conveniente reproducirla por esquejes. Una vez que ha florecido conviene podarla para que se estimule el nuevo crecimiento de la planta.

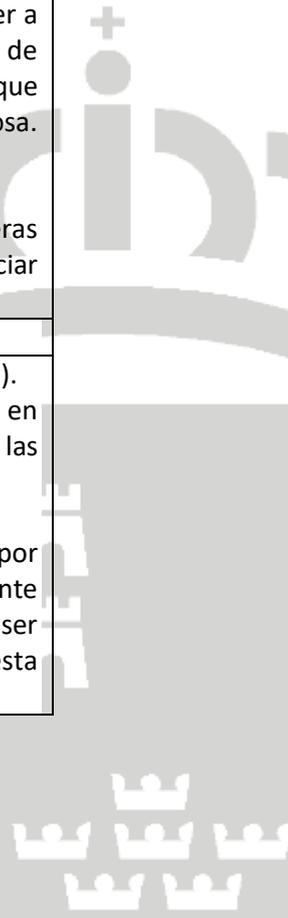
Por lo general, las salvias actúan como excelentes repelentes de moscas y mosquitos para aquellas hortalizas y vegetales más sensibles, por lo que plantarlas cerca del cultivo ayudará a regular poblaciones de potenciales plagas. Repele a plagas de las judías como el escarabajo pulga y en general protege contra hongos, babosas, arañas y pulgones. Atrae a abejas y actúa como planta trampa para la mariposa de la col. Además, es capaz de atraer a mucha fauna auxiliar (gran número de depredadores que acuden a sus flores a la caza de polinizadores y demás fauna auxiliar). Debemos acompañarla de plantas auxiliares que cubran con floración escalonada el resto del año para mantener esta fauna beneficiosa. También puede utilizarse en preparados insecticidas y fungicidas.

Se siembra normalmente alrededor del huerto, pudiéndose asociar con judías, crucíferas como la col y el brócoli, zanahoria, fresa-fresón, tomate, judía y romero. No se debe asociar con pepino, cebollas y ruda.

**Lobularia marítima (Aliso de mar); Familia: Brassicaceae**

Distribución: Nativa de la región Mediterránea y de la Macaronesia (Islas Canarias, Azores). Está ampliamente distribuida, desde zonas costeras hasta media o alta montaña; en la península ibérica. También se encuentra ampliamente naturalizada a lo largo de las regiones templadas del mundo

Es una planta herbácea anual de unos 20 cm de altura. Se puede multiplicar y sembrar por semilla directamente o en maceta, pero una vez plantada se autosembrará constantemente por semillas. Tiene continuamente floración y abundante polen. Sus flores pueden ser blancas o violetas por lo que estas últimas suelen ser muy atractivas para Trips. De esta forma introducimos también biodiversidad de colores.



Es una planta muy melífera por lo que es un buen proveedor de néctar y polen para la fauna auxiliar. Favorece el cuaje de los cultivos (melón, sandía, pimiento etc) si las colocamos cerca de ellos.

Por un lado, se utiliza como planta reservorio para atraer depredadores y parasitoides, además de mantener una población suficiente de *Orius laevigatus* en el cultivo para controlar trips.

Permite mantener poblaciones de *Orius laevigatus*, incluso en los meses de mayor frío y es muy atrayente de insectos depredadores de pulgones como Sífidos, comportándose también como planta trampa o cebo, ya que los insectos plaga interesados en su polen se alejan del cultivo principal para habitar la Lobularia.

Es una planta tapizante por lo que debemos incorporarla en sitios y lugares donde tenga espacios para cubrir y desarrollarse. Si abarca más espacio se puede ir recortando tras de cada floración y así también favorecemos que la planta se mantenga mucho más tiempo activa.

Debemos evitar realizar tratamientos sobre plantas para que no afecten el desarrollo de fauna auxiliar.

Se pueden incorporar en la finca o invernadero en bandas laterales o islas de vegetación en combinación con otras plantas funcionales y también de manera aislada en los pasillos.

Posee una estructura densa que genera condiciones de refugio buenas en su interior para los insectos auxiliares.

Es muy invasiva, requiere recorte una vez al año.

Al igual que ocurre en vid, con las sueltas de *Trichogramma sp*, esperamos que las sueltas *Trichogramma achaeae* en lobularias, mejore la supervivencia, fecundidad y parasitismo de este enemigo natural para el control de *Tuta absoluta*.

**Geranios (*Pelargonium sp*)**

Además de ser una planta muy bonita y tener flores de varios colores, los geranios ayudan a proteger el huerto. Atrae a *Nesidiocoris tenuis* parasitoide de *Tuta absoluta* del tomate y a *Orius laevigatus*.

Es un repelente natural de insectos. El geranio repele las plagas comunes que pueden dañar las plantas, tales como babosas, orugas de la col y escarabajo japonés. El geranio se dispone cerca de los rosales para protegerlos del escarabajo japonés, además de atraerlos es tóxico y biocida.

A menudo se utiliza como planta de compañía de muchas flores, frutas y verduras, incluyendo col, brócoli, tomates, rosas, pimientos, maíz, uvas, entre otras.

El extracto de geranio repele los mosquitos y es un ingrediente popular como alternativa a repelentes de insectos.

**Tomillo (*Thymus sp.*) Familia: Lamiaceae. Existen multitud de especies (350), por citar algunas: *Thymus vulgaris*, *Thymus serpyllum*, *Thymus hyemalis*, *Thymbra capitata*.**

Planta perenne que alcanza unos 15-30 cm de altura. Se trata de una especie leñosa de bajo

porte y densamente ramificada desde la base. Sus flores de color rosáceo o blanco, se agrupan en espiguillas o racimos terminales muy densos, floreciendo en primavera a partir del mes de marzo hasta bien entrado el mes de julio, según zonas. Se multiplica mediante semillas (de enero a marzo), pero también de forma vegetativa a través de esquejes, acodos, adaptándose muy bien a terrenos calizos y arcillosos pobres en materia orgánica.

Es huésped de insectos útiles encontrados sólo sobre especies del género *Thymus* como son parasitoides eulóphidos de la tribu Cirrospillini y pequeños coleópteros histéricos, los primeros son parasitoides de dípteros minadores, lepidópteros y coleópteros. Por otra parte, esta planta atrae a ciertos insectos beneficiosos como abejas y otros polinizadores o parasitoides. Repele a pulgones, mariposas de col, mosca blanca, algunas hormigas y moscas domésticas, e incluso hongos que habitan el suelo. El Serpol de *Thymus serpyllum*, sustancia que contiene, posee propiedades fungicidas contra royas, mildiu, oídio y sarna y preventivamente puede utilizarse contra Phytoptora y lepra del melocotonero. Podemos utilizar pulverizaciones de infusión tras un pedrisco para mitigar los daños.

Se siembra dentro del cultivo. Atrayente de la fauna auxiliar (mariquitas y chinches depredadores, que pueden alimentarse de su polen). El tomillo carece prácticamente de enemigos. Es repelente de la mariposa de la col y de insectos dañinos. Asociar con crucíferas como la col y el brócoli, y demás hortalizas.

**Tomillo común (*Thymus vulgaris* L); Familia: Lamiaceae**

Distribución: Mediterránea. De los 500 m a los 2000 m  
 Arbusto perenne y aromático de hasta 30 cm de altura, con tallos rojizos y pubescentes, Hojas verdes grisáceas con el envés más claro y tomentoso. Sin espinas. Florece de marzo a julio. Posee flores de color rosado-blancuecino. Planta melífera, productora de néctar

Resistente a la sequía, frecuente en suelos ricos en bases, pedregosos, en grietas e incluso roqueados, no aparece en suelos arenosos.

Dado su porte bajo puede ser utilizado como especie tapizante y combinado con ciertas herbáceas perennes como el esparto (*Macrochloa tenacissima*) o el albardín (*Lygeum spartum*) resultan adecuadas para estabilizar taludes y controlar la erosión. Es huésped de insectos útiles encontrados sólo sobre especies del género *Thymus* como son parasitoides eulóphidos de la tribu Cirrospillini y pequeños coleópteros histéricos que son parasitoides de dípteros minadores, lepidópteros y coleópteros

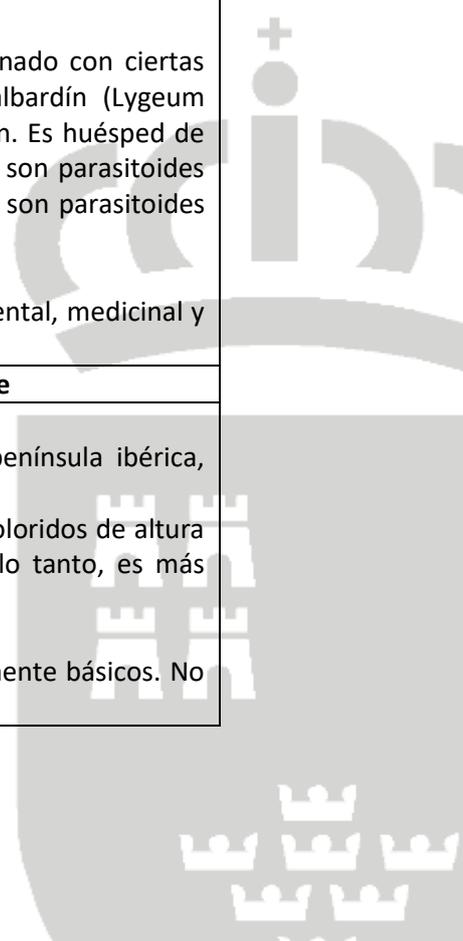
Es considerada de interés apícola. Apta para el ganado. Gran valor ornamental, medicinal y culinario.

**Tomillo de invierno (*Thymus hyemalis*); Familia: Lamiaceae**

Distribución: Endemismo ibérico, abundante en todo el sureste de la península ibérica, principalmente en el litoral, hasta los 500 m.

Pequeño arbusto perenne de 15 a 50 cm, ideal para borduras o macizos coloridos de altura baja. Sin espinas. Florece de octubre a mayo, durante el invierno, por lo tanto, es más temprana que otros tomillos. Corola rosada y anteras purpúreas

Se encuentra en matorrales semiáridos y pedregosos en suelos principalmente básicos. No necesita humedad edáfica.



Combinada con otros arbustos resulta de gran interés por conformar contrastes de color y volumen muy llamativos. Sembrado en borduras o mosaicos controla la erosión y la emergencia de otras malezas. Se agosta en los meses de verano. Especie apta para rocallas. Alberga especies muy específicas como escarabajos histéricos y ectoparasitoides de la tribu Cirrospilini que son parasitoides de dípteros minadores, lepidópteros y coleópteros

**Jara (Cistus sp); Familia: Cistáceas**

**Nota:** En nuestro seto perimetral se ha utilizado Cistus salviifolius

Distribución: Abundan en las garrigas mediterráneas ya que son pirófitos y su germinación se ve favorecida por el fuego,

Grupo de arbustos que resisten muy bien la sequía. Tiene las hojas aterciopeladas y frágiles, y sus flores son rosas o blancas. Florece en primavera.

La mayoría de las especies son calcífugas estrictas que prefieren suelos ácidos, excepto algunas como Cistus albidus que prefieren suelos ricos en calcio, o son indiferentes. Poco exigente en agua.

De gran interés para formas setos de tamaño medio en suelos áridos y con poca disponibilidad de agua. Algunas especies son pioneras en la recuperación de suelos degradados.

Es melífera y atrae a insectos beneficiosos. Por lo general, atrae a muchos insectos depredadores de la familia de los míridos, de géneros como Dicyphus, Macrolophus y Ligus.

**ANEJO 2 (FOTOGRAFÍAS) OPERACIONES DE CULTIVO DE LA PATATA ECOLÓGICA Y CULTIVOS ASOCIADOS**



19-10-2021

Figura 46. Nivelado de suelo con trahilla





23-10-21

Figura 48. Subsolado a toda la parcela



18-1-2021

Figura 49. Garcilla bueyera buscando alimento mientras se labra con fresadora la superficie de cultivo de la patata



27-1-2021

Figura 50. Preparación de los caballones con acaballonadora y tractor, y repaso manual con azada





27-1-2021

Figura 51. Incorporación de estiércol dentro del caballón



27-1-2021

Figura 52. Siembra de la patata



27-1-2021

Figura 53. Enterrado de la patata





28-1-2021  
Figura 54. Fin del enterrado de la patata



28-1-2021  
Figura 55. Instalación del riego



3-2-2021



Figura 56. Colocación del plástico acolchado biodegradable



3-2-2021

Figura 57. Estercolado entre caballones



3-11-2020

Figura 58. Plantación de brócoli y coliflor

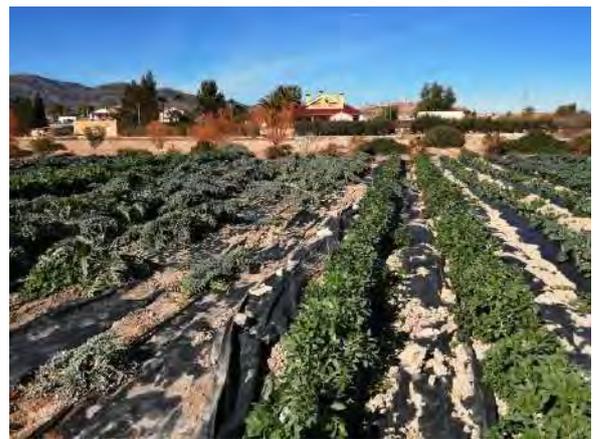


4-11-2020

Figura 59. Instalación riego por aspersión



4-11-2020  
Figura 60. Siembra de veza y avena





3-2-2021

Figura 61. Algunos de los cultivos asociados (brocoli, coliflor, habas, alcachofa)



4-2-2021

Figura 62. Riego de la veza y avena tras resiembra





4-2-2021

Figura 63. Riego de las plantas implementadas en el seto



8-2-2021

Figura 64. Eliminación de hierbas adventicias con desbrozadora manual de hilo, escardillos y azadillas.



8-2-2021





15-2-2021

Figura 65. Recolección del brócoli



15-2-2021

Figura 66. Recolección de alcachofa





24-2-2021

Figura 67. Plantación de plantas acompañantes de la patata



11-3-2021

Figura 68. Brotación de las patatas





11-3-2021

Figura 69. Recolección de brocoli, coliflor y alcachofas



11-3-2021



17-3-2021





31-3-2021



Figura 70. Desarrollo de las patatas



31-3-2021

9-4-2021

Figura 71. Borrajas dispuestas entre las patatas y las brassicas y entre las patatas y el abono verde





31-3-2021

Figura 73. Veza y avena preparada para la siega.



Figura 74. Recolección de la patata con vertedera clavando superficialmente (práctica no recomendable por daños en patata)

**Nota aclaratoria:** Debido a la detección de algunas erratas en el documento enviado inicialmente, la presente memoria de resultados ha sido revisada, corregida y firmada nuevamente, en Lorca a 28 de noviembre de 2024.

Antonio José Hernández Copé

Coordinador del proyecto y Director del CIFEA de Lorca

