

Pincha en las
imágenes para
desplazarte a la
presentación
correspondiente



IMPULSANDO LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA DEL OLIVAR

INFORMACIÓN BÁSICA Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO para la capacitación de olivareros y olivareiras



**SERVICIOS
ECOSISTÉMICOS**



**CUBIERTAS
VEGETALES**



**MUESTREO
DE SUELO**



**ESTIMACIÓN DEL
BIOVOLUMEN DEL OLIVO**



**VALORIZACIÓN
DE ALPERUJOS**



**ESTADIOS
FENOLÓGICOS**



**PLAGAS Y
ENFERMEDADES**



**MURCIÉLAGOS
EN EL MANEJO
INTEGRADO DE
PLAGAS**



**SUSTAIN
OLIVE**

PRIMA
IN THE MEDITERRANEAN AREA



Co-funded by the
Horizon 2020 Framework
Programme of the European Union

This project is part of the PRIMA programme supported by the European Union

Este documento forma parte del
conjunto de materiales formativos
y de capacitación producidos por el
proyecto **SUSTAINOLIVE**
www.sustainolive.eu

El diseño, la maquetación y el montaje de
este documento han sido llevados a cabo por
José Liétor Gallego



Materiales y actividades para el desarrollo de
capacidades de los agricultores

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS





¿ Qué son los **SERVICIOS ECOSISTÉMICOS** ?

Todos aquellos **BENEFICIOS** que los ecosistemas brindan a la sociedad debido a que mejoran la **SALUD**, la **ECONOMÍA** y la **CALIDAD DE VIDA** de las personas.

Algunos ejemplos

- Producción de agua limpia
- Formación del suelo
- Cosechas y madera
- Mitigación del cambio climático
- Polinización

Nuestro **futuro** depende, en gran medida, de la capacidad que el ser humano tenga de **gestionar adecuadamente** los servicios ecosistémicos.



¿ Qué **TIPOS** de servicios ecosistémicos pueden definirse ?



Servicios ecosistémicos de
ABASTECIMIENTO



Servicios ecosistémicos de
REGULACIÓN



Servicios ecosistémicos
CULTURALES



Servicios ecosistémicos de
SOPORTE





Servicios ecosistémicos de **ABASTECIMIENTO**

Implican a todos aquellos **productos extraídos** del medio ambiente para ser **consumidos directa o indirectamente por el ser humano** :

- Alimentos y madera
- Agua (para uso agrícola y consumo humano)
- Recursos energéticos (leña, carbón, petróleo...)
- Materias primas
- Minerales
- Recursos genéticos
- Principios activos de medicamentos

Servicios ecosistémicos de **REGULACIÓN**



Todos aquellos procesos ecológicos que nos benefician a través de sus **mecanismos regulatorios**, ayudando a mitigar algunos **procesos e impactos globales y locales** :

- Regulación del clima
- Regulación del ciclo del agua
- Mejora de la calidad del aire
- Control de la erosión del suelo
- Reducción de los daños causados por desastres naturales
- Control de enfermedades y plagas
- Mantenimiento de la fertilidad del suelo
- Regulación y saneamiento del agua
- Polinización





Servicios ecosistémicos **CULTURALES**

Incluyen todos los **beneficios no materiales** que el ser humano obtiene a través de los ecosistemas :

- Valores educativos
- Diversidad cultural
- Fuente de inspiración
- Espiritualidad y valores religiosos
- Valores estéticos y de paisaje
- Relaciones sociales
- Arraigo a la tierra
- Legado y patrimonio cultural
- Servicios recreativos y de ecoturismo
- Conocimiento científico



Servicios ecosistémicos de **SOPORTE**

Implican a todos aquellos procesos ecológicos que establecen la base y las estructuras esenciales para los **tipos restantes de servicios ecosistémicos** :

- Ciclo del agua
- Formación del suelo
- Producción primaria
- Fotosíntesis
- Hábitats para las especies
- Conservación de la diversidad genética
- Ciclos de nutrientes

Por favor, **responda a esta pregunta**



¿ Cuántos de los **servicios ecosistémicos** antes mencionados, aparte de la producción de alimentos, proporciona su finca a **su familia** y a **su localidad** ?

¿ Está interesado en mejorar su legado ? En ese caso, siga leyendo





¿ Cuáles son las principales **prácticas de gestión sostenible** que pueden mejorar la prestación de servicios ecosistémicos por parte de los olivareros ?

Mantenimiento de **cubiertas vegetales** temporales espontáneas o sembradas



Trituración de los **residuos de la poda** del olivar



Aplicación de **fertilización orgánica**



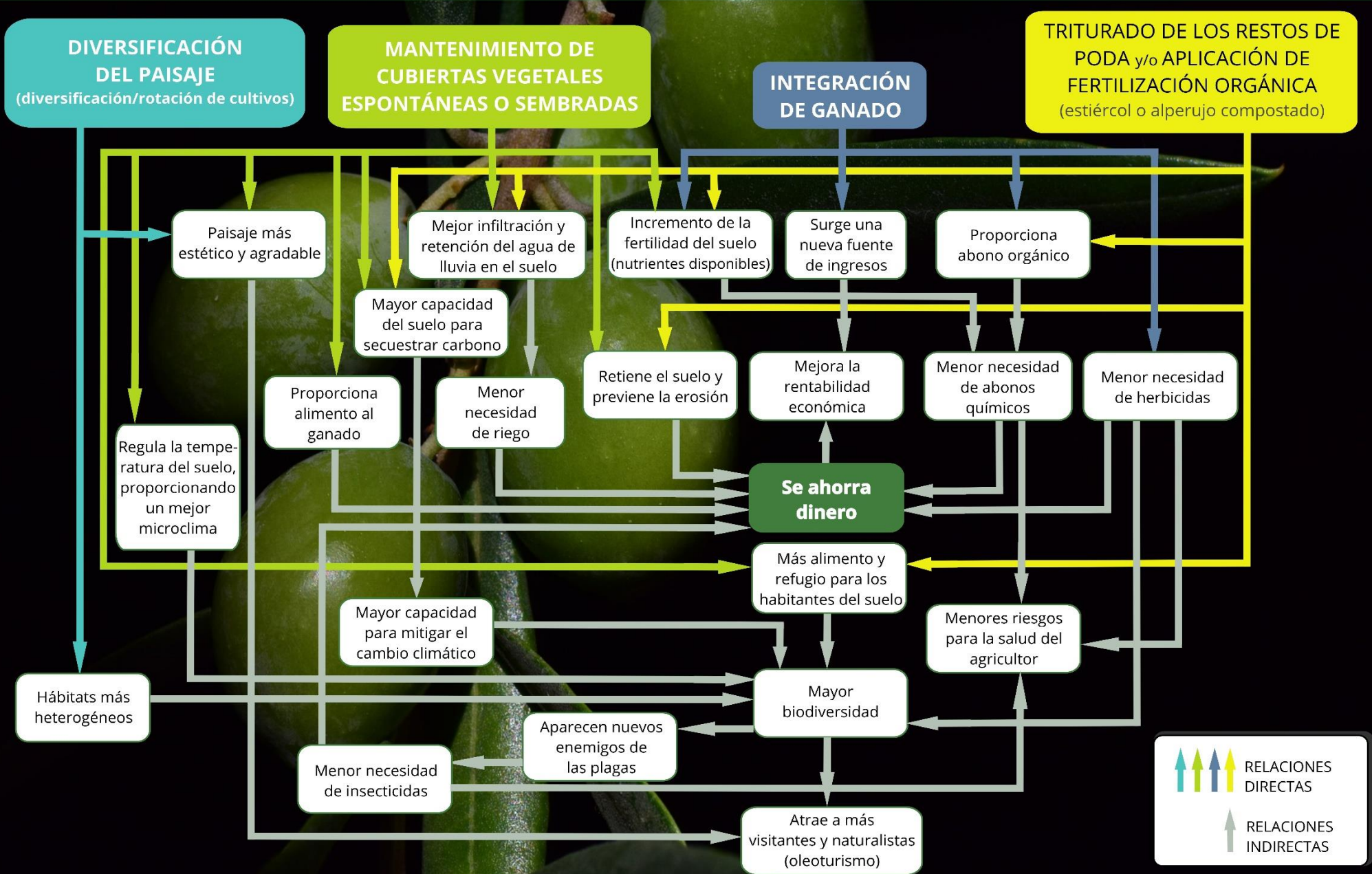
Integración de **ganado**



Diversificación y heterogeneización del paisaje



¿Cuáles son los principales **beneficios** que se obtienen cuando se aplican prácticas de manejo sostenible?



¿Cuáles son los principales **perjuicios** resultantes de no llevar a cabo prácticas de manejo sostenible?



Los suelos se mantienen desnudos (desprovistos de cubierta vegetal) mediante la combinación de herbicidas y labranza, lo que tiene como resultado un incremento de la **escorrentía y la erosión** y una menor biodiversidad y fertilidad del suelo.



Los elementos naturales que aportan **diversidad y complejidad a escala paisajística** (parches naturales o seminaturales de bosque y matorral mediterráneo, setos y cultivos como cereales en rotación) desaparecen, lo que dificulta la multifuncionalidad del paisaje.



Surgen diversas **externalidades negativas** que impactan negativamente en la **sociedad**:

- Salud de las comunidades locales afectada por **pesticidas en el agua potable**.
- Daños en las infraestructuras** rurales como consecuencia de la intensa erosión.
- Intensificación del **calentamiento global** debido a que los suelos desnudos actúan como un espejo que refleja la radiación solar.



Las características de los olivos (alternancia de períodos regulares de descanso y crecimiento con una demanda relativamente escasa de nutrientes y agua), junto con su capacidad de adaptación a las condiciones climáticas mediterráneas, convierten al olivar en un cultivo óptimo para asegurar **altos niveles de productividad agrícola** que son **compatibles con la prestación de múltiples servicios ecosistémicos**.

Probablemente usted esté pensando que tales servicios **no tienen valor monetario**. Pero lo cierto es que son **extremadamente valiosos** y la clave para garantizar su **negocio a largo plazo**.



Materiales y actividades para el desarrollo de
capacidades de los agricultores

CUBIERTAS VEGETALES EN EL OLIVAR



Los paisajes de olivares con cubiertas vegetales resultan mucho más atractivos. Pero la presencia de vegetación conlleva otras muchas ventajas ecológicas, culturales y económicas. Permítanos mostrárselas.





¿POR QUÉ RESULTA TAN IMPORTANTE MANTENER UNA CUBIERTA VEGETAL EN SU FINCA?

- Previene la **erosión** del suelo debido a que se reducen los impactos de las gotas de lluvia.
- Mantiene la **humedad** en el suelo, dejando el agua disponible para las raíces del olivo.
- Proporciona **alimento** y **refugio** a muchos insectos que son depredadores de las plagas del olivar.
- Proporciona **hábitats** para especies de flora y fauna, mejorando la **biodiversidad**.
- Retiene los **nutrientes** que, de otro modo, podrían perderse.
- Mejora la **textura** y **estructura** del suelo, favoreciendo el desarrollo radicular del olivo.
- Evita la compactación del suelo, favoreciendo un óptimo desarrollo del **sistema radicular** del olivo.



UNA OPCIÓN: **CUBIERTAS INERTES**

1

CON PIEDRAS Y ROCAS DE SU PROPIO SUELO

mediante el uso de un **rastrillo hilerador** que mueve piedras y guijarros hasta las calles del olivar.

Opcionalmente, puede utilizar el **rulo compactador** para alisar el suelo.

Esta cubierta inerte debe estar orientada **perpendicularmente** a la pendiente, para que actúe como freno de la erosión y favorezca la infiltración de agua.

2

CON LOS RESTOS TRITURADOS DE LA PODA

usando una **trituradora**.

Es un sistema inteligente de **reutilizar** los nutrientes del olivar.

3

CON REDES ORGÁNICAS

elaboradas con materiales naturales (paja, stipa, fibra de coco).

Se recomiendan para evitar la formación de grietas y cárcavas en suelos muy erosionados.



AUNQUE RESULTAN MUCHO MEJOR LAS...

CUBIERTAS VEGETALES ACTIVAS

1

CUBIERTAS NATURALES

aprovechando la
vegetación que brota
espontáneamente en el
olivar.

2

CUBIERTAS SEMBRADAS

mediante la plantación de
especies de gramíneas y
leguminosas que podrían
beneficiar al suelo, la
biodiversidad y, por tanto,
también al propio cultivo.



UNA VEZ QUE USTED TOMÓ LA DECISIÓN CORRECTA... ¿CÓMO SE GESTIONAN LAS CUBIERTAS VEGETALES?

1

SIEGA MECÁNICA

mediante en uso de desbrozadora (de martillos o de cadenas). Hay desbrozadoras manuales de mochila ideales para pequeñas explotaciones.

CUÁNDO?

TRAS UNA **PRIMAVERA SECA**: Entre la segunda quincena de Marzo y mediados de Abril. Así se evita la competencia por el agua con los olivos.

TRAS UNA **PRIMAVERA LLUVIOSA**: Antes de la dispersión de semillas. Así se evita que la cubierta vegetal se vuelva incontrolable.

La altura de la cubierta vegetal debe controlarse bien para que se puedan recoger las aceitunas del suelo con sopladoras y barredoras.



UNA VEZ QUE USTED TOMÓ LA DECISIÓN CORRECTA...

¿CÓMO SE GESTIONAN LAS CUBIERTAS VEGETALES?



2

GESTIÓN GANADERA

Diversas especies animales son aptas para el **manejo** de cubiertas vegetales: ovejas, caballos, pollos, pavos ...

No se debe temer la pérdida de hojas y ramas de la parte baja de los olivos ya que estas zonas son **poco productivas**.

Además, ya que se consumen a principios de primavera, la pérdida de biomasa se puede recuperar a través de las ramas superiores, más productivas.

VENTAJAS

- Mientras se alimenta, el ganado **abona** el suelo.
- Cuando hay presencia de **leguminosas**, el ganado pasará más tiempo comiéndolas debido a su alto contenido en proteínas (no ramoneando hojas de olivo).
- El uso de ganado es el método más **económico** y **eficaz** para controlar las cubiertas vegetales, especialmente en los olivares ecológicos.

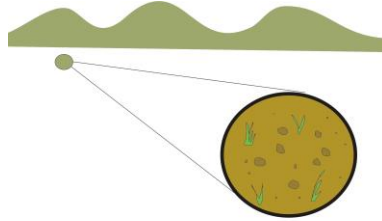
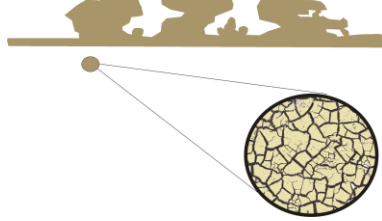
¿ **Cuántas cabezas**
y durante cuánto
tiempo ?

Consulte a un técnico cualificado para determinar la **carga ganadera** adecuada para su olivar.

CÓMO ACELERAR LA MADURACIÓN DE LAS SEMILLAS

Analize 3 factores esenciales y tome decisiones sencillas



DURACION S SEMILLAS ctores esenciales y ones sencillas		¿ EXISTE ALGUNA EVIDENCIA DE EROSIÓN ?		
		Sin evidencias de erosión	Con evidencias de erosión	
				
¿ CUÁL ES LA MAGNITUD DE LA PENDIENTE ?  	Baja a media	> Plante leguminosas > Proporcione estiércol y/o pasto	> Plante leguminosas y gramíneas > Proporcione estiércol y/o pasto	Sin leguminosas 
		> Deje que las leguminosas produzcan semillas > Proporcione estiércol y/o combínelo con pasto	> Deje que leguminosas y gramíneas produzcan semillas > Proporcione estiércol y/o combínelo con pasto	Con leguminosas 
	Alta	> Plante leguminosas y gramíneas > Proporcione estiércol y/o combínelo con pasto		Sin leguminosas 
		> Deje que leguminosas y gramíneas produzcan semillas		Con leguminosas 
		¿ HAY PRESENCIA DE LEGUMINOSAS ?		



Materiales y actividades para el desarrollo de
capacidades de los agricultores

MUESTREO DE SUELO



¿ QUÉ IMPORTANCIA TIENEN LOS SUELOS PARA UNA FINCA DE OLIVAR ?



El suelo es mucho más que una simple estructura donde crecen los árboles. Contiene el **alimento** y el **agua** de los olivos. También aporta bacterias y micro y macro fauna que ayudan al cultivo a desarrollar todas sus **funciones biológicas**.

Un suelo sano y bien gestionado puede impulsar grandes cosechas, generando por tanto, mayores **beneficios**.

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

1

Se seleccionarán al menos **tres** sitios de forma **aleatoria**, ubicados en las **calles** del olivar.

2

En cada uno de los tres sitios se tomarán:

2.1

Una muestra de los **30 cm superficiales** de suelo

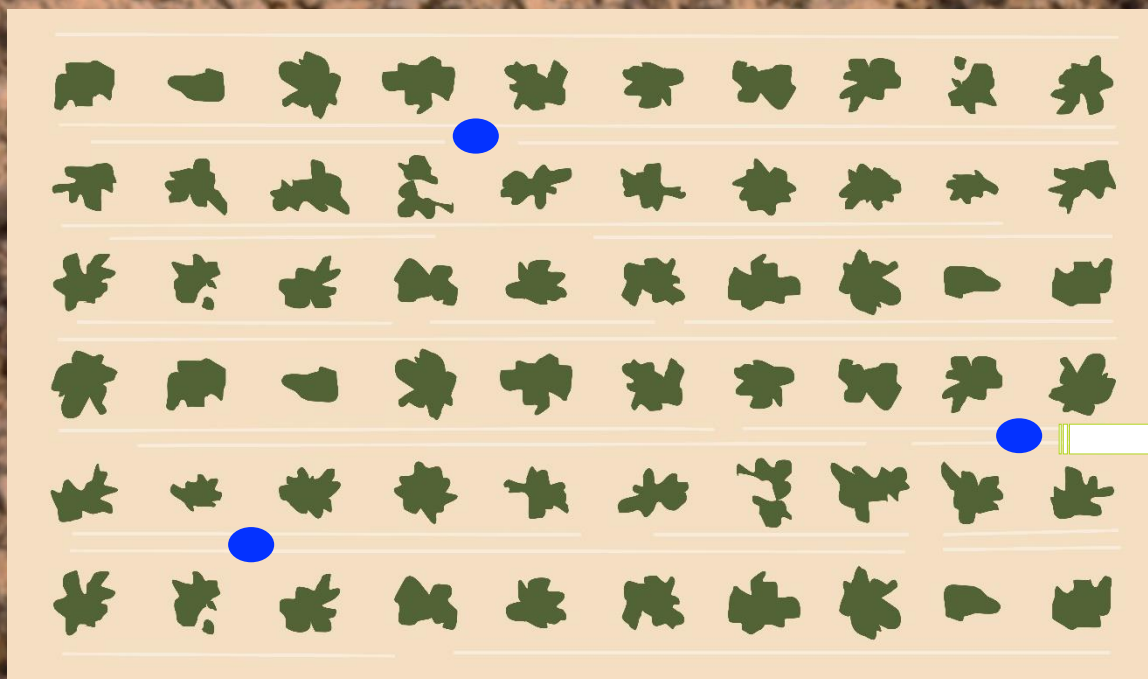
2.2

Una muestra de suelo entre **0 y 5 cm**

2.3

Una muestra de suelo entre **15 y 20 cm**

No se preocupe. Le explicamos cómo hacer todo esto.



2.1

MUESTREO 30 cm superficiales



- Abra un agujero de **30 cm** de profundidad en el suelo, dejando un perfil vertical **plano**.
- Empezando por la parte superior, tome una muestra **representativa** de suelo de entre **1 y 2 kilos** de peso. Es muy importante que todos los estratos del perfil del suelo a lo largo de los 30 cm estén representados **equitativamente**.
- Guarde la muestra en una bolsa de plástico **rígido** para su transporte al laboratorio.



2.2

MUESTRA DE SUELO 0-5 cm

1

En primer lugar, necesitará un **cilindro** metálico de 5 cm de altura, una **navaja** y un **martillo** de goma.



Inserte el cilindro en la parte superior del suelo y **profundice** con el martillo de goma hasta que la parte superior del cilindro esté **nivelada** con el suelo.

2



Excave hasta la base del cilindro y **corte** la tierra con el cuchillo al ras de la base.

3



4



Guarde el cilindro en una **bolsa** de plástico rígido.

5





2.3

MUESTRA DE SUELO

15-20 cm



Utilizando el **mismo agujero** en el que se tomó la muestra de suelo entre 0 y 5 cm, excave hasta crear una **plataforma** horizontal plana de 15 cm de profundidad.

Siga exactamente el mismo procedimiento empleado en la muestra de 0 a 5 cm.



Materiales y actividades para el desarrollo de
capacidades de los agricultores

ESTIMACIÓN DEL BIOVOLUMEN DE LOS OLIVOS



¿POR QUÉ ESTIMAR EL **BIOVOLUMEN** DE UN OLIVO?

El BIOVOLUMEN se mide en **metros cúbicos**

Porque hay **aspectos clave** sobre su finca que dependen del biovolumen (o biomasa) de sus árboles, destacando:

LA RETENCIÓN DE NUTRIENTES POR PARTE DEL OLIVO

La proporción de **fertilizantes aportados que terminan siendo aprovechados** por las estructuras leñosas del olivo

LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO

La **velocidad a la que crecen** sus olivos

El nivel de eficiencia de su finca para almacenar carbono atmosférico y, por tanto, para contribuir a la **mitigación del cambio climático**

¿CÓMO SE ESTIMA EL BIOVOLUMEN DE UN OLIVO ?



1

SELECCIONE ENTRE **3 Y 5** OLIVOS **REPRESENTATIVOS** DE SU FINCA

Estos tipos de olivos no se consideran **representativos**:

- Olivos **demasiado jóvenes** o **demasiado viejos** en comparación con la edad media para la finca
- Olivos **demasiado grandes** o **demasiado pequeños** en comparación con la talla media para la finca
- Olivos con copas **demasiado espesas** o **demasiado ralas** en comparación con el dosel promedio de la finca

¿CÓMO SE ESTIMA EL BIOVOLUMEN DE UN OLIVO ?

2

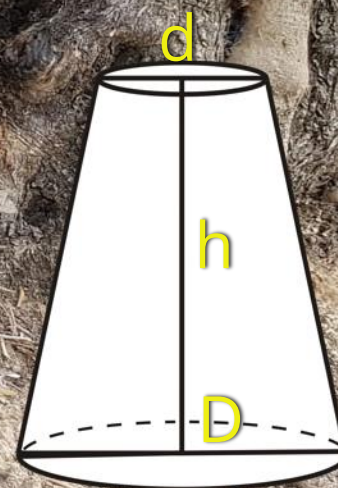
Para cada olivo seleccionado, **TOME LAS SIGUIENTES MEDIDAS :**

Diámetro del tronco a la altura del cuello de raíz (**D**) y a la altura del nudo del que nacen las ramas primarias (**d**).

Diámetro de los estratos de ramas 1 – 2 – 3 ($\geq 2\text{cm}$) tanto en su base (**D**) como en el extremo de cada rama (**d**).

Longitud del tronco y de los estratos de ramas 1-2-3 (**h**).

Si se utiliza una **cinta métrica** para medir los diámetros, lo que se obtienen son las **longitudes de circunferencia (L)**. En ese caso, para calcular el diámetro, deberá aplicar: $D=L/\pi$





¿CÓMO SE ESTIMA EL BIOVOLUMEN DE UN OLIVO ?

3

REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS :

El volumen de cada tronco o rama (**V**) se estimará mediante la formula del **volumen de un tronco de cono** :

$$V = \frac{1}{3} \pi h (R^2 + r^2 + R \cdot r)$$

R y r representan los radios mayor y menor, correspondientes a la mitad de los diámetros mayor y menor (D y d, respectivamente)

Si se midiesen 2 troncos y 12 ramas, finalmente se dispondría de 14 medidas de volumen.

La **estimación del volumen aéreo** de su olivo se obtendría tras sumar esas 14 medidas de volumen:

$$V_{\text{olivo}} = \sum V_{\text{troncos+ramas}}$$

Estrato de ramas 1
Estrato de ramas 2
Estrato de ramas 3



Si los cálculos se realizan en **centímetros**, el resultado obtenido se expresará en **centímetros cúbicos**. Si divide dicha cantidad por **un millón**, la convertirá en **metros cúbicos**.



¿CUÁL ES LA EFICIENCIA DE ESTE MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE **BIOVOLUMEN** ?

Velazquez-Martí et al. 2014

Variable	V (m ³)	% Biovolumen
Tronco - Estrato 1	0,158	76,2
Estrato 2	0,021	10,0
Estrato 3	0,014	6,7
Estrato 4	0,007	3,6
Estrato 5	0,007	3,4

Estimación de SUSTAINOLIVE (N = 20)

Variable	V (m ³)	% Biovolumen
Tronco - Estrato 1	0,112	81
Estrato 2	0,012	9
Estrato 3	0,014	10

El tronco y el primer estrato de ramas (ramas primarias) acumulan alrededor del **80% del biovolumen aéreo**.

Por tanto, este método parece ofrecer una **BUENA APROXIMACIÓN**.



ALGUNAS APLICACIONES POTENCIALES DEL **BIOVOLUMEN** DEL OLIVO

Si conocemos la densidad de la madera del olivo (**d**), el biovolumen aéreo nos permite calcular la **BIOMASA AÉREA DEL ÁRBOL** (B_a).

$$B_a = V \cdot \delta$$

Calcular la **DENSIDAD DE LA MADERA** del olivo es muy sencillo:

$$\delta = \frac{W_p}{V_p}$$

V_p

VOLUMEN de una pieza de madera "tipo", (cilindro de madera extraído con una **barrena** o pieza cilíndrica de una **rama de poda**)

W_p

PESO de la pieza de madera



$$V_p = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

MÁS APLICACIONES POTENCIALES DEL BIOVOLUMEN DEL OLIVO

Estimación de la
BIOMASA

RADICULAR (Br)

lo que requiere aplicar un factor de corrección que asume que la biomasa de raíces es aproximadamente 4.2 veces menor que la biomasa aérea
(López-Bellido et al., 2016)

$$Br = \frac{Ba}{4,2}$$

Una vez realizados los cálculos de **Ba** and **Br**, se puede obtener la **BIOMASA TOTAL DEL OLIVO (Bt)** si se aplica un factor de corrección de expansión de biomasa de 1,13 que compensa la biomasa de hojas y ramas del dosel que no se midió por encima del estrato 3
(Illarioni et al., 2013)

$$Bt = (Ba + Br) \cdot 1,13$$





Materiales y actividades para el desarrollo de
capacidades de los agricultores



**SUSTAIN
OLIVE**

VALORIZACIÓN DE ALPERUJOS



ALPERUJOS

UN RECURSO INFRAVALORADO

Una vez molidas las aceitunas para extraer el aceite de oliva, se obtiene un subproducto desechable denominado '**alperujo**' (o alpeorujo) (800 kg por cada 1000 kg de aceitunas, aproximadamente).

Los alperujos son una mezcla de residuos **grasos**, **aguas vegetales** y partes sólidas de la aceituna, incluyendo **huesos** y **piel**.

Contienen una cantidad importante de **nutrientes** de los que el agricultor puede beneficiarse. Por desgracia, es un **recurso económico** que suele desperdiciarse.

Siga leyendo para conocer los **usos alternativos** que puede dar a sus **alperujos**

A close-up photograph of a thick, bright yellow liquid being poured from a metal pipe into a metal tray. The liquid is flowing smoothly and has a glossy surface. The background shows parts of the industrial machinery, including a black cap and a red component on the left.

USO 1 FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

a partir de alperujos compostados



COMPOSTAJE

UN BUEN MÉTODO PARA APROVECHAR LOS SUBPRODUCTOS DEL ACEITE DE OLIVA RICOS EN NUTRIENTES

El COMPOST es un **fertilizante /abono** producido por la descomposición de residuos orgánicos, en este caso, los alperujos resultantes de la extracción del aceite de oliva.

Se ha demostrado científicamente que la **producción** anual de cualquier olivar estaría **garantizada** si se aplicaran 10.000 kilogramos de alperujo compostado por hectárea.

De hecho, el contenido en **materia orgánica** del compost producido a partir de alperujos es similar al del compost que se vende habitualmente para **jardinería**.



¿CÓMO SE COMPOSTAN LOS ALPERUJOS?

1

Los alperujos frescos de la almazara se **apilan** sobre una superficie plana e impermeable (para evitar la lixiviación de sustancias tóxicas).



2

Se agregan materiales ricos en **nitrógeno** como hojas de olivo, sangre animal o purines (para permitir que los microorganismos inicien la descomposición).



3

Las pilas tienen que ser **removidas** y **humedecidas** con regularidad para evitar que se alcancen altas temperaturas.

4

Después de unos **9 meses**, los alperujos se habrán convertido en un material oscuro con olor a **mantillo** que se desmorona en la mano. Ya se pueden utilizar como abono.



BENEFICIOS POTENCIALES DE APLICAR ALPERUJOS COMPOSTADOS A LOS SUELOS DEL OLIVAR

Producir alperujo compostado cuesta **menos de la mitad del precio minorista** de los fertilizantes químicos habituales.

- Favorecen la **aireación** y el **drenaje** del suelo.
- Mejoran la capacidad del suelo para **retener agua**.
- Facilitan la agregación con arcillas, lo que **previene la erosión** del suelo.
- Actúan como una **esponja**, reteniendo y liberando lentamente **nutrientes** clave para los olivos.
- Permiten la proliferación de **microorganismos** que mejoran la disponibilidad de **nutrientes** para los olivos.

¿ Cuáles son los estándares de calidad para el compostaje de alperujos ?

El alperujo compostado `ideal´ debería tener una **relación Nitrógeno/Carbono de 1/20**. Para más información, consulte a un técnico especializado.



USO 2

FABRICACIÓN DE JABÓN
a partir de alperujos



Los alperujos todavía **contienen entre un 3 y un 5% de grasas de aceite**, por lo que son un buen recurso para producir **jabón reciclado**.

Ingredientes para producir jabón

Esenciales

Alperujos

Sosa cáustica
(Hidróxido de sodio)

Agua destilada

Opcionales

Agentes texturizantes
(p.ej. *Aloe vera*)

Agentes aromatizantes
(p.ej. esencias de plantas aromáticas)

Otros aceites vegetales

Colorantes artificiales

Existe una amplia gama de opciones empresariales para producir **cosméticos** a partir de alperujos.



The image shows large stacks of red ceramic bricks. The bricks are arranged in neat rows and are secured with blue plastic straps. The background is a bright, hazy sky with some clouds, suggesting an outdoor setting like a construction site or a brick yard.

USO 3 CERÁMICA a partir de alperujos

¿ CÓMO ?

Sustituyendo parte de la arcilla y el agua empleadas para construir los ladrillos, por un porcentaje de **hasta el 8% de alperujos.**

Esta mezcla sigue los mismos procesos de amasado, modelado y cocción que la cerámica elaborada exclusivamente con arcilla y agua, si bien cuenta con **ventajas adicionales.**

La Rubia García et al. 2010



VENTAJAS

de incluir alperujos en la fabricación de ladrillos

La Rubia García et al. 2010

- Al ser el alperujo un subproducto húmedo, se **reducen los costes de fabricación**.
- Su alto contenido en material orgánica proporciona energía, **reduciendo el consumo de combustible** en el horno.
- Su pequeño tamaño de partícula y su alto contenido de humedad se traducen en una baja porosidad y una elevada plasticidad. Por tanto, es un material **fácil de moldear**.
- Es un aditivo **aligerante** muy efectivo por lo que puede resultar útil como **aislante**.



UN PEQUEÑO INCONVENIENTE

Los ladrillos elaborados a partir de alperujos presentan una **disminución de las propiedades mecánicas** en comparación con los fabricados únicamente con arcilla. No obstante, su **resistencia** a la compresión alcanza el **mínimo establecido por la normativa**.



A large flock of sheep, mostly white with some brown and black individuals, is grazing in a green field. In the background, there are several trees, including a large, leafy tree on the left and some bare trees on the right. The hills in the background are covered in dry, brownish vegetation. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

USO 4 **ALIMENTACIÓN DEL GANADO** a partir de alperujos



VENTAJAS

de incluir alperujos en la alimentación de ovejas y cabras

Se reducen los **costes en piensos y forraje**.

Molina Alcaide, 2015
Meneses Rojas & Cerda Godoy, 2016

Se pueden **mezclar con heno o alfalfa** hasta en un 48%, sin inconvenientes.

Meneses Rojas & Cerda Godoy, 2016

No afectan a las **principales características** de las canales de corderos y cabras.

Gaona Cano, 2011
Meneses Rojas & Cerda Godoy, 2016

Mejoran el **perfil graso** de la leche de cabra ...

Molina Alcaide, 2015

... resultando en una mayor concentración de ácidos grasos no saturados que elevan los niveles de HDL (**colesterol bueno**).

Basque Technology Center Neiker-Tecnalia & UPV / EHU Faculty of Pharmacy, 2010

OVEJAS y CABRAS

Los alperujos constituyen un interesante **SUPLEMENTO ALIMENTICIO**, especialmente durante el verano y en otros periodos en los que no existe disponibilidad de **PASTOS NATURALES**.



¿Qué resultados se obtienen tras **añadir niveles moderados de alperujos** (hasta 100 g / kg) en la fase final de engorde de los cerdos?

- Mejora el **crecimiento diario**.
- Disminuye el **espesor de la capa de grasa** en la canal.
- Disminuye la proporción de **ácidos grasos saturados en la canal**.
- Aumenta la proporción de **ácidos grasos monoinsaturados**, especialmente de ácido oleico.
- La carne es **más saludable** para los consumidores.

CERDOS



BENEFICIOS SOCIO-ECONÓMICOS de la valorización de los alperujos (y de los subproductos de la industria oleícola, en general)



VALORIZACIÓN DE LOS ALPERUJOS

INSUMOS AGRÍCOLAS

Fertilizante
orgánico

Alimento y forraje
para el ganado

MATERIAS PRIMAS

Fabricación
de jabón

Uso
cerámico

FUENTES DE ENERGÍA

Co-generación
de electricidad

Producción de
biocombustible

NUEVAS OPORTUNIDADES ECONÓMICAS

NUEVOS YACIMIENTOS
DE EMPLEO (VERDE)

FRENO A LA
DESPOBLACIÓN RURAL

BENEFICIOS SOCIALES

DESARROLLO RURAL

MENOR
DEPENDENCIA
DE RECURSOS
EXTERNOS

APUESTA POR
UNA ECONOMÍA
CIRCULAR

MITIGACIÓN DEL
CAMBIO CLIMÁTICO

BENEFICIOS
AMBIENTALES



**SUSTAIN
OLIVE**

Materiales y actividades para el desarrollo de
capacidades de los agricultores

ESTADIOS FENOLÓGICOS



A-50 BROTE INVERNAL

Durante el período invernal, las yemas de los olivos tienen un **pedúnculo corto**, son agudas y están **completamente cerradas**. Cuando se arranca una hoja, se **desprende de la base** del pedúnculo, minimizando así el daño.



B-51 GERMINACIÓN

Las yemas comienzan a ganar peso y los **pedúnculos se alargan**, mientras comienza la formación del **racimo floral**. Si se arranca una hoja, el pedúnculo **arrastra** parte de la piel de la ramita y, a veces, de la yema.





C-54

FORMACIÓN DE RACIMOS FLORALES

El racimo floral está completamente formado. Al final, las **brácteas se abren** y dejan al descubierto el **cáliz**.



D1-55

FORMACIÓN DE LA COROLA

El botón floral se hincha, el **cáliz se abre** y la **corola se hace visible**, siendo más grande que el cáliz.





D2-57 CAMBIO DE COLOR DE LA COROLA

El botón floral sigue aumentando de tamaño y la corola cambia de color verde a blanco amarillento.



E-60 LOS ESTAMBRES SE HACEN VISIBLES

El botón floral sigue hinchándose, la corola comienza a abrirse y los estambres se pueden detectar al fondo.





F1-61

COMIENZO DE LA FLORACIÓN

Las **primeras flores** comienzan a abrirse.



F2-65

FLORACIÓN PLENA

La **mayoría de las flores** están abiertas y hay abundante **polen** en el ambiente.



G-69 CUAJADO DEL FRUTO

El ovario fecundado se agranda y la **aceituna cuajada** se hace evidente. Los **pétalos se marchitan** y caen.

H-75 ENDURECIMIENTO DEL HUESO

El fruto tierno crece alcanzando cerca de la mitad de su tamaño definitivo y el hueso **comienza a lignificarse**, presentando resistencia al corte.





I-81 CAMBIO DE COLOR

El fruto alcanza **su tamaño definitivo** y, en parte, comienza a cambiar su color de **verde a púrpura**, que finalmente se extiende a todo el fruto.

J-89 MADURACIÓN DEL FRUTO

La aceituna ya tiene un color oscuro, hasta que alcanza la madurez completa, cuando se vuelve **casi negra**. Después puede **desprenderse del pedúnculo**. Comienza un nuevo periodo de descanso invernal.





**SUSTAIN
OLIVE**

Materiales y actividades para el desarrollo de
capacidades de los agricultores

PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES



Algunas **ideas clave** a tener en **cuenta** antes de comenzar

Los olivareros suelen aplicar **tratamientos químicos rutinarios** para evitar la aparición de plagas. Pero en muchos casos, esas plagas nunca surgen, por lo que **el dinero se desperdicia**.

Se dispone de información técnica sobre la evolución espacial y temporal de los insectos que pueden causar una plaga. Consultar esta información le **ahorra tiempo y dinero al agricultor**, ya que es posible anticipar si existe un riesgo real de que ocurra una plaga o no.

Recuerde que los productos químicos también **matan a insectos beneficiosos** que controlan las plagas de forma natural.



La MOSCA DEL OLIVO

Bactrocera oleae

(Diptera; Tephritidae)



Es la plaga **más destructiva** para el olivo. Las larvas consumen el mesocarpio de la aceituna, provocando pérdidas tanto cuantitativas como cualitativas en la producción de aceite de oliva.

Se ha determinado que la mosca del olivo puede llegar a **infestar más del 90% de las aceitunas** en fincas no tratadas.

La MOSCA DEL OLIVO

Bactrocera oleae

(Diptera; Tephritidae)

El **huevo** es insertado en la aceituna. La **larva** se alimenta y crece en el mesocarpio como **barrenadora**, **pupando** finalmente en el fruto o en el suelo.

La aceituna es consumida por las larvas de mosca **entre finales de Mayo y mediados de Junio** (según la zona geográfica).

En la cuenca mediterránea, la mosca del olivo presenta de **4 a 6 generaciones**.

Los **veranos** mediterráneos calurosos y secos ralentizan el desarrollo de los insectos. La reproducción y el desarrollo preimaginal continúan sin interrupción durante el **invierno**.



1. Huevos en el abdomen de una hembra



2. Mosca poniendo huevos



3. Huevo de mosca del olivo



4. Racimo de aceitunas picadas



5. Larva en el interior de la aceituna



6. Orificio de salida

Imágenes 1,3-6

A. Tudela. Bioensayos y Experiencias Agrícolas SL



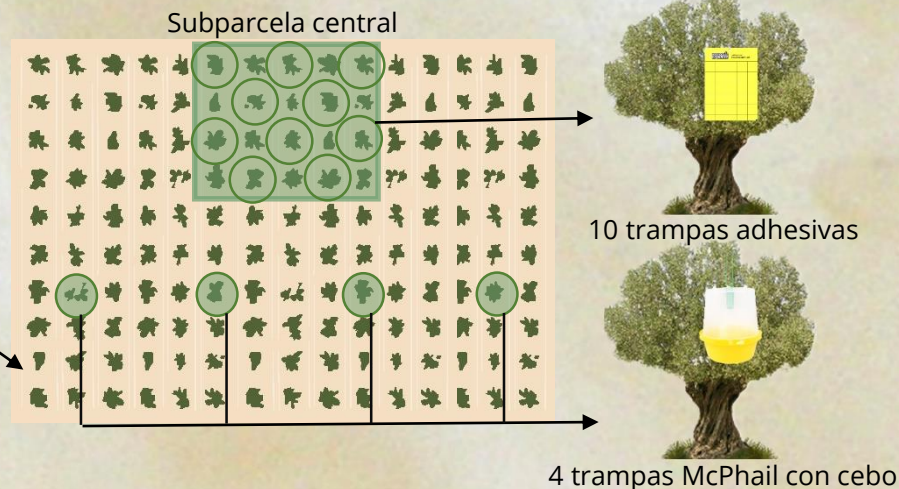
M. Cívantos

Estrategia de monitorización de poblaciones de *B. oleae*



a Trampa McPhail
con cebo
(con un atrayente como p.ej.
el fosfato de diamonio)

Aquí se muestra un ejemplo de protocolo de muestreo de frutos en un par de parcelas.



¿ Por qué gastar en insumos químicos si puede que no sean necesarios ?

MONITORIZACIÓN

de poblaciones de *B. oleae* (cont.)

Procesamiento de las trampas



¿CUÁNDO?

Desde el **inicio del estadio H-75** (endurecimiento del hueso) hasta el **final del estadio I-81** (cambio de color).



principios de Agosto →
mediados de Noviembre



mediados de Junio →
mediados de Noviembre



Junio →
Octubre

¿CÓMO?

Las trampas deben renovarse
cada 2 semanas.

Cuando se retiran las trampas
para su renovación, se aprovecha
para **contar la cantidad de
moscas capturadas.**



La **POLILLA DEL OLIVO**

Prays oleae

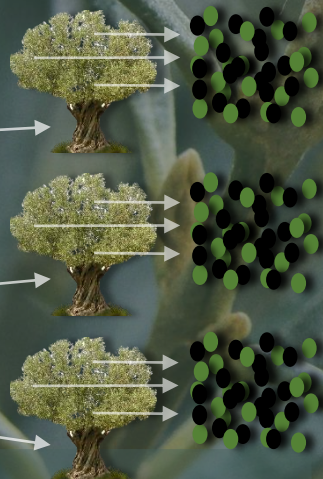
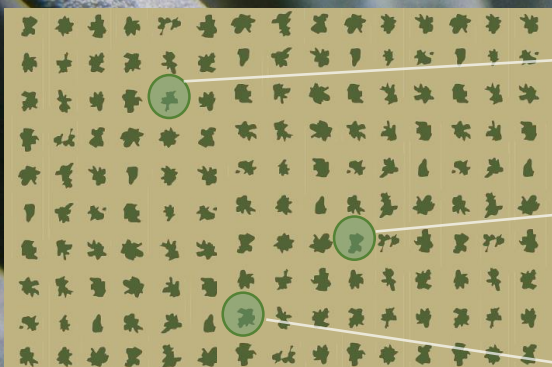
(Lepidoptera; Yponomeutidae)

¿ **Cómo saber si hay motivos para preocuparse por la polilla del olivo ?**



Muestreo de frutos

Estrategia de monitorización de la intensidad de infestación por *P. oleae*



Realice 4 muestreos a intervalos semanales, desde el inicio del estadio G-69 (cuajado del fruto) hasta transcurridos 7-10 días.

Es una de las principales plagas de los olivares productivos ya que las larvas de la primera, segunda y tercera generación atacan **inflorescencias** (1), **frutos** (2) y **hojas** (3), respectivamente.



A. Tudela. Bioensayos y Experiencias Agrícolas SL

PROTOCOLO DE MUESTREO

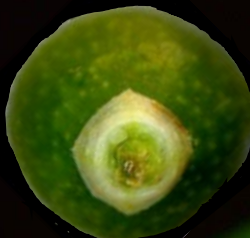
(para cada uno de los 4 muestreos indicados)

Seleccione **3 olivos** al azar.

Recoja de cada olivo **100 aceitunas** al azar (en las 4 orientaciones y a diferentes alturas).

Coloque las aceitunas en un **recipiente de vidrio o plástico opaco**, preferiblemente a una temperatura inferior a la ambiental.

Reconocimiento de la **POLILLA DEL OLIVO**



Vista apical del fruto con
huevos de *Prays oleae*
A. Tudela. Bioensayos y
Experiencias Agrícolas SL

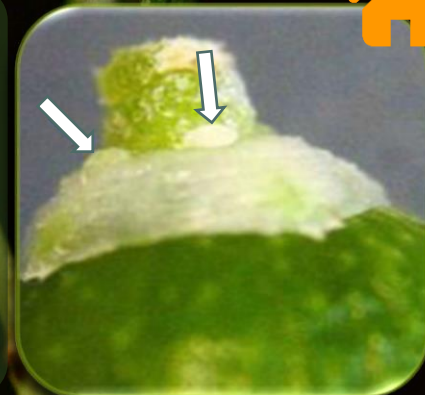
Los huevos se
pueden observar
directamente o
pueden congelarse
(en ese caso, déjelos unos
minutos a temperatura
ambiente antes del
examen).

Una vez secos,
los frutos se fijan
así y se observan
con un **estereo-
microscopio**.



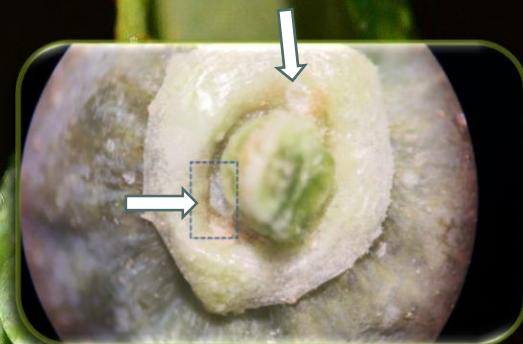
HUEVOS FRESCOS

Son de color **blanco lechoso**, no
transparentes. A medida que
avanza el desarrollo embrionario,
adoptan un tono **amarillento**.
Al final, se puede observar la
cápsula cefálica **negra** de la larva.



HUEVOS PREDADOS

Generalmente debido a la actividad
depredadora de las larvas de crisopa
verde (*Chrysopidae*). Solo el **corion**
permanece adherido a la base como
una capa fina y transparente con su
reticulación característica. Su forma
es **irregular**, a menudo **colapsada** o
aplastada y brillante.



HUEVOS ECLOSIONADOS

Tienen un color **rojizo** y están **abultados**
debido a los excrementos de larvas
acumulados bajo el corion. A diferencia
de los huevos predados, no se puede
apreciar la reticulación del corion.



El BARRENILLO DEL OLIVO

Phloeotribus scarabaeoides

(Coleoptera; Curculionidae)



Definición de los SÍNTOMAS

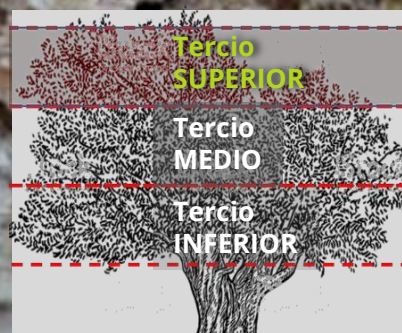
Las galerías pueden hacer que las **ramas terminales se rompan**, aunque las heridas a menudo se **curan gradualmente** (se pueden detectar **marcas residuales** a posteriori).

Suele reproducirse en **árboles debilitados** y en **ramas cortadas**.



Los adultos construyen pequeñas **galerías de alimentación** en las **ramitas terminales (Ø 3-5 mm)**.

Número de generaciones encontradas		1
		2-3
		4



En una sección vertical del olivo, las **mayores densidades** se encuentran en las ramitas terminales **del tercio superior**.

¿ Cómo saber si hay motivos para preocuparse por el barrenillo olivo ?

Muestreo de ramas terminales

¿CÓMO?

3 muestreos secuenciales a intervalos de 45 días: mediados de Junio, finales de Julio y mediados de Septiembre.

En verano, los barrenillos tienen una clara preferencia por las ramitas de las **orientaciones norte y este** de los olivos y de la finca.

¿CUÁNDO?

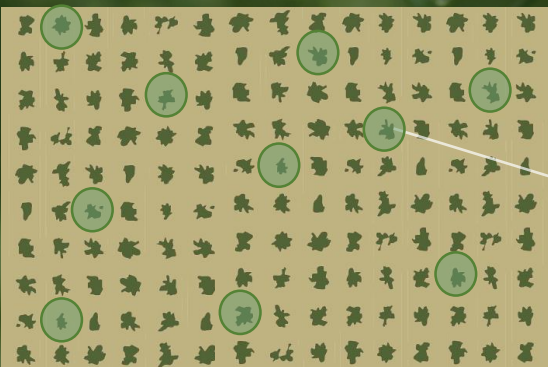
Durante la segunda fase de alimentación (entre **mediados de Junio** y **finales de Septiembre** en el sur de España).



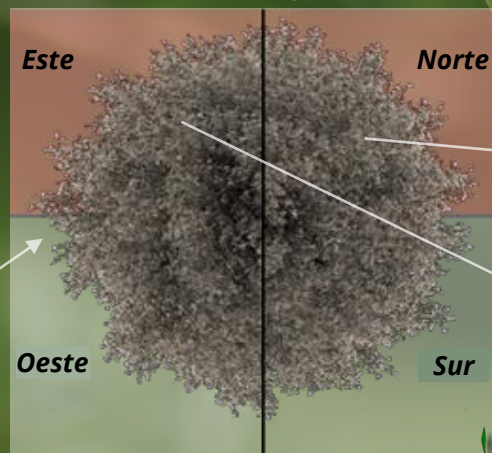
PROTOCOLO DE MUESTREO

(para cada muestreo indicado)

Selección aleatoria de **10 olivos**



Selección aleatoria de **10 ramas terminales** de la copa del olivo orientadas **al norte y al este**



Para cada rama, se toman los **40 cm terminales** y se cuenta el **número de galerías de alimentación**



TUBERCULOSIS (o roña) DEL OLIVO

Pseudomonas savastanoi

(Bacteria; Pseudomonadaceae)

¿CUÁNDO?

Generalmente, los síntomas aparecen en **PRIMAVERA**.

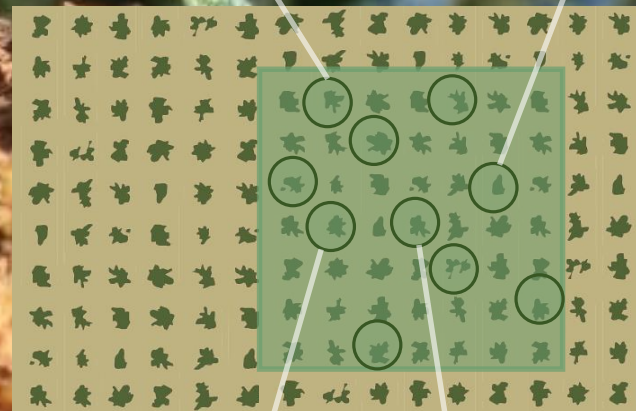
¿CÓMO?

Seleccionando **10 olivos** en el centro de su parcela experimental y calculando el **porcentaje** de ellos que muestran **síntomas** de tuberculosis.

Repita la observación **cada dos semanas**.

¿ Cómo saber si hay motivos para preocuparse por la tuberculosis del olivo ?

Muestreo de olivos



En este ejemplo:
4 olivos con síntomas de un total de 10 = **40 %**



REPILO DEL OLIVO

Spilocaea oleagina

(Fungi; Venturiaceae)

¿ Cómo saber si hay motivos para preocuparse por el repilo del olivo ?



Muestreo de hojas



¿ CUÁNDO ? ¿ CÓMO ?

4 veces al año:

Marzo, finales de Mayo,
finales de Agosto, del
15 de Octubre al 15 de
Noviembre

Seleccionando **20 olivos**.

Se toman muestras de **20 ramas terminales** de las secciones exteriores de cada árbol (20 x 20 = 400 muestras). Se toma **1 hoja al azar** por rama.

La mitad de las muestras (**200**) se recolectan en la **punta** de las ramas (hojas nuevas) y la otra mitad (**200**) en la **parte más vieja**.

PROTOCOLO DE MUESTREO

(para cada muestreo indicado)



REPILO PLOMIZO (o emplomado) DEL OLIVO

Pseudocercospora cladosporioides
(Fungi; Mycosphaerellaceae)



¿ Cómo saber si hay motivos para preocuparse por el repilo plumizo del olivo ?

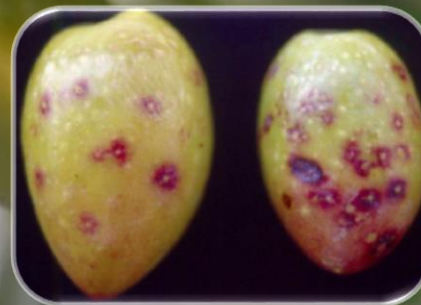
Muestreo de hojas

¿ CUÁNDO ?

4 veces al año:
Marzo, finales de Mayo,
finales de Agosto, del
15 de Octubre al 15 de
Noviembre

¿ CÓMO ?

Utilizando el mismo procedimiento de muestreo que el explicado para *Spilocaea oleagina*, aunque ahora **solo deben observarse 200 hojas viejas.**



PROTOCOLO DE MUESTREO

(para cada muestreo indicado)





Materiales y actividades para el desarrollo de
capacidades de los agricultores

MURCIÉLAGOS en el manejo integrado de plagas

¿ POR QUÉ SON LOS MURCIÉLAGOS IMPORTANTES PARA SU OLIVAR?



- Los murciélagos insectívoros proporcionan un control biológico de plagas porque **comen grandes cantidades de insectos** (casi la mitad de su peso por noche)
- Su dieta incluye diversas **plagas para el olivo** (p. ej. *Prays oleae*)
- Estudios en otros cultivos (como algodón y cacao) han valorado que el servicio de control biológico de plagas que brindan los murciélagos se cifra en aproximadamente **170€/ha/año**

Los murciélagos y el paisaje



Los murciélagos se benefician de los elementos del paisaje que proporcionan agua, rutas de desplazamiento, refugios y áreas de alimentación como **pequeños estanques, vegetación ribereña, cuevas, edificios antiguos y árboles aislados o parcelas de árboles.**

El aumento de las áreas agrícolas, junto con la intensificación de las prácticas de manejo, suele conducir a **paisajes más homogéneos con escasos lugares de descanso, creando áreas poco atractivas para los murciélagos.**



FOMENTANDO LOS MURCIÉLAGOS EN EL OLIVAR



Proporcionar refugios artificiales, comúnmente conocidos como **cajas para murciélagos**, es una forma efectiva de fomentar la actividad de los murciélagos en el olivar.

Las cajas para murciélagos se deben colocar **lo más alto posible** (encima de postes, en árboles o en paredes), en lugares **protegidos del viento y expuestos al sol** (al menos 6-8 h de sol/día). En climas más cálidos deben pintarse de blanco o gris claro, mientras que en climas más fríos deben pintarse de negro o gris oscuro.

Las cajas de murciélagos deben instalarse preferiblemente a **principios de la primavera**.

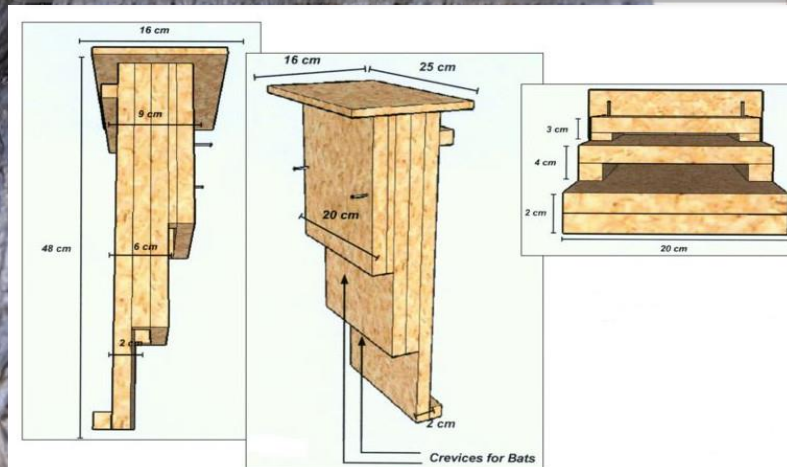
CONSTRUYENDO UNA CAJA PARA MURCIÉLAGOS

Las cajas para murciélagos se venden en una amplia gama de materiales, formas y tamaños. Como alternativa, puede construirlas usted mismo siguiendo alguno de los planos disponibles online.

URL1

URL 2

Como ejemplo, se muestra el plano del **modelo Kent**, realizado con madera sin tratar (20 mm de espesor).





Evaluación de resultados

La presencia de murciélagos se puede evaluar **contando el número de individuos cuando salen de las cajas al atardecer.**

Con el aumento del número de murciélagos, las tasas de infección originadas por plagas de insectos deberían comenzar a disminuir.

