

LO QUE NECESITAS SABER SOBRE LA ALFALFA



Guía técnica para
un cultivo exitoso



UNA MARCA DE
MAISADOUR

masseeds
UNITED TO GROW

Índice

GENERAL

- ¿Cuál es el origen de la alfalfa? p. 4-5
¿Por qué la alfalfa es un cultivo de futuro? p. 6-7

FISIOLOGÍA DE LA ALFALFA

- ¿Qué es la dormancia? p. 10-12
¿Cómo funciona la simbiosis alfalfa-*rhizobium*? p. 13-15
¿Qué se puede combinar con la alfalfa? p. 16-18
¿Cuáles son las fases clave del cultivo? p. 19-21

CULTIVANDO ALFALFA

- Sembrando alfalfa: ¿Cuándo y cómo? p. 24-27
Fertilizando la alfalfa p. 28-30
Riego de la alfalfa p. 31-32
Control de las malas hierbas p. 33-35
Cosechando alfalfa p. 36-40

ENFERMEDADES Y PLAGAS

- Principales enfermedades que afectan a la alfalfa p. 42-46
Principales plagas que afectan a la alfalfa p. 47-49

GENERAL



Fuente: MAS Seeds

¿Cuál es el origen de la alfalfa?

¿Por qué la alfalfa es un cultivo de futuro?



¿CUÁL ES EL ORIGEN DE LA ALFALFA?

La alfalfa, el cultivo forrajero más antiguo

La alfalfa proviene de Asia Menor donde fue identificada hace casi 10.000 años. En esa época se consideraba un cultivo forrajero **fácil de cultivar y almacenar**, lo que explica el rápido aumento de su uso, primero en la Europa Mediterránea, en África Oriental y más tarde en el norte de África.

Hoy en día, la alfalfa cubre casi **32 millones de hectáreas en todo el mundo**. Se desarrolla principalmente en las zonas templadas: **Europa, América del Norte, Japón, los extremos meridionales de África y América, Australia y las zonas templadas de China**.



Fuente: MAS Seeds

Alfalfa en la fase vegetativa

El origen de las diferentes poblaciones de alfalfa

Todas las variedades de alfalfa registradas en Europa proceden de la hibridación **de dos especies botánicas: *Medicago Sativa* y *Medicago Falcata*.**

Medicago Sativa proviene originalmente de las llanuras del Líbano. Con su raíz primaria profunda, tiene una **buena tolerancia a** las sequías de verano. Se caracteriza por sus flores púrpura.

Medicago Falcata es originaria de Siberia. Es una especie robusta, **muy** resistente al frío, pero **menos** productiva que la *Medicago Sativa*. Se caracteriza por sus flores amarillas y sus raíces ramificadas.

La proporción genética de las dos especies determina el tipo de suelo y clima al que se adapta la variedad seleccionada.



Alfalfa en la fase de iniciación

¿POR QUÉ LA ALFALFA ES UN CULTIVO DE FUTURO?

La alfalfa **es uno de los cultivos forrajeros más cultivados en el mundo.**

Sin embargo, su popularidad disminuyó desde la década de 1960 con la llegada al mercado de los fertilizantes nitrogenados sintéticos mejorados. Al mismo tiempo, la intensificación de la agricultura, debido a la mecanización de las cosechas, ha promovido el desarrollo del maíz y de los pastos, en detrimento de la alfalfa.

Sin embargo, **en el mundo agrícola actualmente cambiante**, la alfalfa es foco de un interés renovado debido a sus muchas ventajas:

Beneficios económicos

La alfalfa proporciona una mayor autonomía en el aporte proteico en un contexto en el que el precio del pienso para el ganado (soja, colza, girasol) es fluctuante. **La alfalfa es la especie que más proteína produce por hectárea, 2,5 Tn/ha**, es decir, más del triple que la soja. **Cuando se cultiva alfalfa y maíz forrajero, es la mejor combinación para la autonomía en forraje de las explotaciones lecheras.**



Fuente: MAS Seeds

La alfalfa al inicio de la floración

Beneficios agronómicos

En el marco de un programa de rotación de cultivos, la alfalfa **reestructura y airea el suelo** en profundidad gracias a su potente raíz primaria que puede crecer hasta 2 metros y **devuelve hasta 100 kg/ha de nitrógeno al suelo** para el siguiente cultivo.

Beneficios ambientales

Los activos ambientales de la alfalfa son bastante conocidos hoy en día:

- Mejora de la **estructura y fertilidad del suelo**
- Conservación de la **calidad del agua**
- Modificación de las **malas hierbas**
- Bajas **emisiones de gases de efecto invernadero** (N₂O)
- Preservación de la **biodiversidad animal**

Todos estos beneficios, conceden a la alfalfa el lugar que se merece en los sistemas agrícolas.

Datos clave

LOS 5 PUNTOS FUERTES DE LA ALFALFA

- **PROTEÍNA:** Líder en la producción de proteína por hectárea
- **DIGESTIBILIDAD DE LA FIBRA:** Contribuye a una digestión y un funcionamiento del rumen excelentes
- **PRODUCTIVIDAD:** Forraje muy productivo y muy resistente en verano
- **PERSISTENCIA:** De 3 a 5 años
- **AUTONOMÍA DE NITRÓGENO:** Reduce los costes

FISIOLOGÍA DE LA ALFALFA



Fuente: MAS Seeds

¿Cuál es el principio de la dormancia?

¿Cómo funciona la simbiosis *rhizobium*-alfalfa?

¿Qué se puede combinar con la alfalfa?

¿Cuáles son las fases clave de cultivo?



¿QUÉ ES LA DORMACIA?

El criterio principal de elección de la variedad, la dormancia, define el periodo durante el cual la alfalfa detiene su desarrollo a lo largo del invierno. La dormancia se califica en una escala del 1 al 12: Las variedades de dormancia 1 están latentes durante más de 10 meses en todo el año, mientras que las variedades de dormancia 12 crecen continuamente. Por lo general, **el número de dormancia corresponde a las veces que se siega la cosecha durante el año**, cuando la variedad se cultiva en el entorno adecuado.

Dormancia de 2 a 5: Alfalfa flamenca

- La alfalfa flamenca **muestra una excelente producción en las dos primeras siegas del año.** Sin embargo, **tiene dificultades** para hacer frente a las siegas frecuentes y la producción disminuye con el número de siegas que se realizan.
- Por el contrario, la calidad de la alfalfa aumenta con el número de siegas que se le hacen:
La última siega del año produce la mayor cantidad de proteínas.
- Ideal para las regiones del norte de Europa, la alfalfa de dormancia 2 a 5 muestra una buena tolerancia **al frío.** La alfalfa con dormancia 2 o 3 se cultiva principalmente **en el norte de Rusia**, y en los países bálticos. La alfalfa de dormancia 4 a 5 se cultiva **en toda Europa occidental, Europa central, Europa oriental** y las zonas montañosas del sur de Europa.



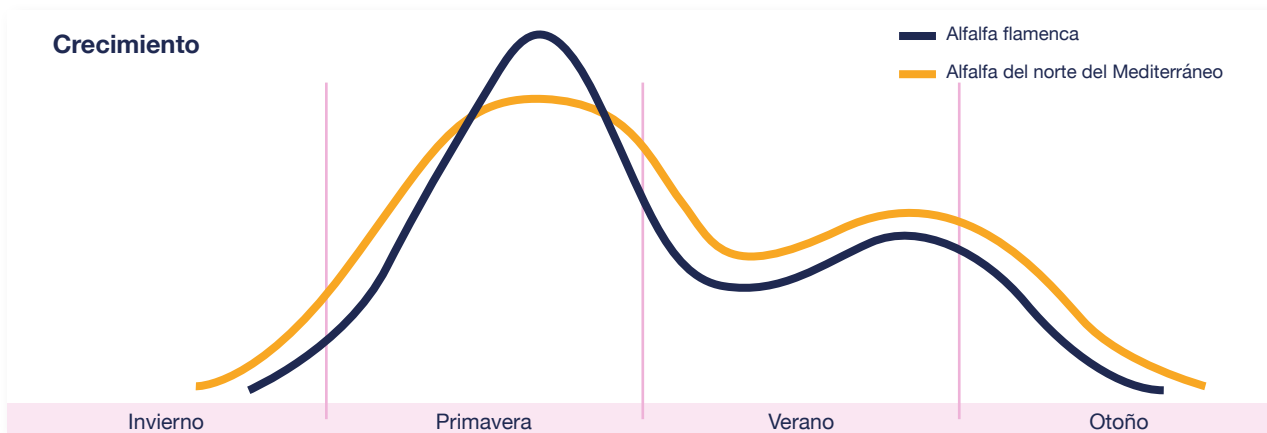
Fuente: MAS Seeds

Alfalfa en la fase vegetativa

Dormancia de 6 a 12: Alfalfa mediterránea

- A diferencia de la alfalfa flamenca, la alfalfa mediterránea **hace frente fácilmente a la siega** frecuente y vuelve a crecer bien después de cada corte. La producción es regular durante todo el año. La alfalfa mediterránea puede alcanzar **niveles de producción muy altos** y puede segarse de 6 a 12 veces al año. Para mantener este alto nivel de rendimiento, es importante comprobar los aportes de potasio.
- La alfalfa de dormancia 6 a 7 **tolera bien las condiciones de sequía**. Sin embargo, la alfalfa de dormancia 8 a 12 es muy sensible al estrés hídrico y requiere un riego perfecto.
- La alfalfa de dormancia 6 a 7 se cultiva principalmente **en el sur de Europa, alrededor del Mediterráneo**. La alfalfa de dormancia 8 a 12 se cultiva principalmente en el norte de África y en el sur de España e Italia.

¿CUÁL ES EL PRINCIPIO DE DORMANCIA?



Fuente: MAS Seeds

Datos clave

DORMANCIA 2-5

- Máxima producción en primavera
- No puede hacer frente a los ritmos de siega frecuentes
- Buena tolerancia al frío

DORMANCIA 6-12

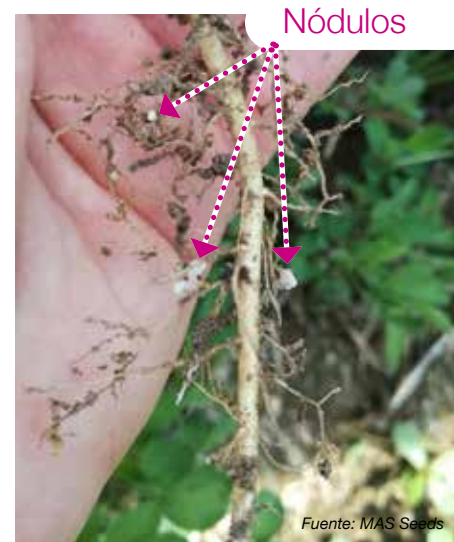
- Una producción más regular a lo largo del año
- Puede hacer frente a la siega frecuente
- Buena resistencia a la sequía

¿CÓMO FUNCIONA LA SIMBIOSIS ALFALFA-RHIZOBIUM?

Como todas las leguminosas, la alfalfa **puede atrapar el nitrógeno presente en la atmósfera** gracias a su **actividad simbiótica** con las bacterias de la familia *rhizobium*.

Cómo funciona la simbiosis alfalfa-*rhizobium*

- Los *Rhizobiums* colonizan las raíces de la alfalfa durante el primer mes y medio después de la germinación. Se **desarrollan en nódulos** alrededor de la raíz principal.
- La simbiosis rápida y eficaz permite un buen establecimiento del cultivo y mejora la **productividad, la calidad y la persistencia de la alfalfa**.
- La alfalfa proporciona la energía necesaria para el metabolismo de las bacterias. A cambio, **los *rhizobiums* atrapan el nitrógeno en el aire y lo devuelven a la alfalfa** en forma de amoníaco, que puede ser asimilado por la planta.
- En el caso de una buena simbiosis, **se pueden observar pocos nódulos, grandes y de color rosa**. Por el contrario, un gran número de pequeños nódulos grises es un signo de que la simbiosis es bastante ineficaz.
- El nitrógeno atrapado puede representar **hasta 300 kg de nitrógeno por ha**.



Observación de los nódulos 6 semanas después de su aparición

Preinoculación

- **Las bacterias de *Rhizobium* son muy sensibles a su entorno** (acidez del suelo, diferencias de temperatura, luminosidad, calidad hidromórfica y compactación del suelo), lo que hace muy difícil mantener de forma natural las poblaciones de *rhizobiums* en el suelo.
- **La preinoculación** permite una **colonización rápida y efectiva de las raíces** por la bacteria *rhizobium* inmediatamente después de que la alfalfa emerja. Se recomienda en particular el uso de semillas inoculadas en suelos ácidos y en terrenos en los que no haya habido cultivos de alfalfa durante más de 10 años.
- Es posible determinar la calidad de la preinoculación aproximadamente un mes después de la emergencia **observando el desarrollo de los nódulos** y las partes vegetativas de la alfalfa.

	Buena simbiosis entre las raíces y las bacterias	Simbiosis deficiente entre las raíces y las bacterias
Planta	Verde oscuro Muchas hojas Buena emergencia	Verde pálido Follaje escaso Crecimiento lento
Nódulos	Grandes Rosa Pocos Agrupados alrededor de la raíz primaria	Pequeño Gris blanco Numeroso Dispersos en las raíces secundarias

Fuente: Arvalis

Micronutrición

- Aunque la alfalfa es muy resistente una vez establecida, **su implantación es difícil**, especialmente en momentos de sequía.
- **La micronutrición** acompaña a la alfalfa durante esta fase crítica. Mejora **la población** y fortalece el **vigor inicial de las plántulas**.

Recubrimiento de semillas SAS GOLD

- El recubrimiento de semillas SAS GOLD combina **la preinoculación y la micronutrición**.
- Ayuda a mejorar la **densidad, productividad y persistencia** del cultivo de alfalfa.



Volumen radicular en la aparición con o sin tratamiento SAS GOLD



**Recubrimiento
SAS GOLD**

PREINOCULACIÓN + MICRONUTRICIÓN

MEJOR IMPLANTACIÓN

- 15 % más de plantas por hectárea
- Plantas nacidas más fuertes
- Mejor desarrollo de las raíces

MEJOR RENDIMIENTO

- 6 % más de proteína
- 12 % más de productividad en las primeras siegas

¿QUÉ SE PUEDE COMBINAR CON LA ALFALFA?

Mezclas de alfalfa

- Cada **variedad de alfalfa** tiene **su propio nicho ecológico** en el que puede expresar el 100 % de su potencial genético.
- Las variedades tienen **diferentes niveles de** sensibilidad a diversas enfermedades, al frío, al estrés hídrico, al encamado y a todo tipo de estreses ambientales.
- **Como las condiciones** meteorológicas y **los estreses ambientales** pueden variar mucho de un año a otro, la siembra de una mezcla de variedades **es un medio de asegurar la producción del cultivo de alfalfa** durante todo su cultivo.



Fuente: MAS Seeds

Alfalfa en la fase de floración



Fuente: MAS Seeds.

Campo de OXXI MAX

! !
Ejemplo de combinación

LA MEZCLA OXXI MAX HA SIDO DESARROLLADA PARA ASEGURAR LA PRODUCTIVIDAD EN TODAS LAS CONDICIONES

- OCCITANE aporta a la mezcla volumen, contenido en proteínas y una buena tolerancia a las enfermedades
- TEQUILLA aporta resistencia y mejor rusticidad

Mezclas de varias especies

La alfalfa suele cultivarse en combinación con otras especies forrajeras, gramíneas o leguminosas.

Estas mezclas de varias especies presentan muchas ventajas:

- Mejor **cobertura de un suelo heterogéneo**
- **Producción regular** a lo largo del año
- **Ahorro de fertilizantes**
- Mejora del **valor nutritivo del forraje cosechado**
- Reducción de **riesgo de malas hierbas** en la parcela

La elección de las especies que se incluyen en la mezcla debe determinarse de acuerdo con:

- **El uso de los pastos**
- El objetivo **de la duración** de los pastos
- **El tipo de suelo**
- **La dinámica de crecimiento de la especie**



**Mezcla de gramíneas
y leguminosas de
varias especies**

La dinámica de crecimiento de la especie es un criterio muy importante **para evitar la competencia** cuando las distintas especies emergen. La alfalfa, que tiene una dinámica de crecimiento muy lenta, va muy bien con la festuca alta o el trébol blanco, por ejemplo.

Comportamiento de las especies mixtas

9= rápido/fuerte 1= lento/débil	Velocidad de instalación	Poder de competencia en la primavera	Crecimiento en verano	Productividad después de 3 años
Raigrás híbrido	9	9	1	1
Raigrás inglés	8	3-7	1	3
Pradera Pasto ovillo	5	8	8	9
Festuca alta	3	7	8	9
Cañuela de prados	3	4	5	3-5
Timothy	1	3-4	4	5
Trébol blanco	5	3-4	3-4	4-6
Trébol encarnado	7	6	6	1
Alfalfa	4	3-6	9	7

Fuente: Arvalis

¿CUÁLES SON LAS FASES CLAVE DEL CULTIVO?

El ciclo de la alfalfa

- Como especie plurianual, la alfalfa **es cultivada de 3 a 5 años**.
- En **el primer año**, el objetivo es **asegurar el buen establecimiento** del cultivo para que el sistema radicular se desarrolle lo suficiente antes del primer invierno.
- **La alfalfa se vuelve inactiva al final del otoño y reaparece en la primavera** con la subida de las temperaturas. En un entorno determinado, la alfalfa de tipo mediterráneo pasa a estar inactiva 10 o 15 días antes que la alfalfa flamenca.
- A partir del **segundo año**, el objetivo es **asegurar la productividad de la alfalfa manteniendo su persistencia**.
- **La alfalfa llega a la etapa de siega** (desde el inicio de la brotación hasta el inicio de la floración) de 1 a 2 meses después de la reaparición. **Cada vez que se corta, la alfalfa crea nuevos tallos** que a su vez necesitan segarse de 3 a 5 semanas después.
- **Cada invierno, la alfalfa pasa a estar en estado durmiente** en las primeras semanas de frío hasta la siguiente primavera.




*Fuente: Shutterstock

Crecimiento de la alfalfa 15 días después de la siega

¿CUÁLES SON LAS FASES CLAVE DE CULTIVO?

Fases clave



Fase	Vegetativa	Iniciación	Inicio de botón floral	Botón floral	Inicio de la floración	Floración
Descripción	Ausencia total de brotes florales	El brote floral se puede notar bajo los dedos en las puntas de los tallos (50 % de los tallos)	Inflorescencia compacta visible (50 % de los tallos)	Inflorescencia compacta visible (75 % de los tallos)	Aparición de un brote púrpura en la inflorescencia (50 % de los tallos)	Flores brotadas (75 % de los tallos)

Fases clave

• La fase de 3 hojas trifoliadas

Esta es la etapa en la que se considera que la planta de alfalfa está establecida de manera efectiva. La alfalfa es lo suficientemente robusta como para hacer frente a diferentes tratamientos.



• Fase de inicio de botón floral

Esta es la etapa de cosecha óptima para lograr una buena calidad (proteína, digestibilidad). Se recomienda segar en esta etapa si se busca un buen compromiso entre índice de productividad/proteína.



• Fase de inicio de la floración

Esta es la etapa de cosecha óptima para lograr una buena productividad de materia seca. Se recomienda segar en esta etapa si se busca producir heno de alta calidad.



Fuente: MAS Seeds

CULTIVANDO ALFALFA



Sembrando alfalfa: ¿Cuándo y cómo?

Fertilizando alfalfa

Control de las malas hierbas

Cosechando alfalfa



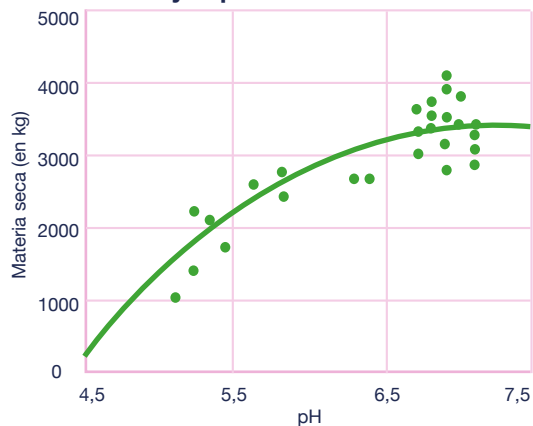
SEMBRANDO ALFALFA: ¿CUÁNDO Y CÓMO?

Aunque la alfalfa es muy robusta una vez instalada, su establecimiento es la fase crítica para el éxito del cultivo. **El objetivo en el primer año es asegurar un comienzo uniforme y denso** del cultivo en todo el terreno y **asegurar un sistema radicular que esté suficientemente desarrollado** para garantizar la persistencia de la alfalfa.

Elegir el terreno correcto

- El cultivo de alfalfa **requiere un suelo sano y aireado** para promover el desarrollo de los nódulos y los intercambios gaseosos en las raíces.
- **El suelo hidromórfico o** excesivamente compacto asfixia a las bacterias e impide el desarrollo de nódulos.
- Además, un pH excesivamente ácido inhibe la actividad de las bacterias simbióticas. La actividad simbiótica es ideal con **un pH que va de ligeramente ácido a neutro**.
- Por último, como la alfalfa es una especie autotóxica, es importante mantener una **rotación de 5 a 7 años** entre la siembra de dos cultivos de alfalfa en el mismo terreno.

Relación entre la producción (primer corte) y el pH del suelo



Fuente: Arvalis

Preparando el suelo

- El **lecho de siembra** debe ser lo suficientemente **fino y desmenuzado** en la superficie para facilitar el crecimiento de las raíces.
- Como las semillas de alfalfa son muy finas, la tierra debe estar suficientemente **compacta en profundidad** y se recomienda un pase **de rulo antes y después de la siembra** para aumentar el contacto entre la semilla y las partículas del suelo.
- La **profundidad ideal de siembra** es de **1 cm** para asegurar una buena emergencia y uniformidad.
- El espacio **entre hileras** debe ser de **15 cm como máximo** para optimizar el espacio y para facilitar el control de las malas hierbas.



Preparación adecuada del suelo

Fino y desmenuzado en superficie

Suficientemente compacto en profundidad



Siembra de densidad óptima

Adaptar la densidad a las condiciones del suelo y del clima

Densidad media "teórica":
900 semillas/m²



Siembra superficial

1 cm es la profundidad ideal



El espacio mínimo posible entre las filas

Objetivo: <15 cm para la mejor ocupación del espacio

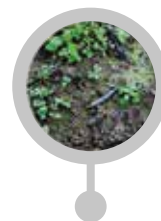
Reducción del riesgo de malas hierbas



Remover justo después de la siembra

Contacto entre el suelo y la semilla mejorado

Mejor germinación
Cosecha más fácil (suelo nivelado sin piedras)



Seguimiento de las plántulas

Babosas e insectos (gorgojos, sitonas, etc.)

La eliminación de malas hierbas es posible después de la fase de 3 hojas trifoliadas

Sembrando con la densidad adecuada

- **El aumento de la densidad de siembra** fomenta la productividad y la persistencia de la alfalfa durante su período de siembra. El objetivo es alcanzar las 900 semillas /m² para alcanzar **una densidad de 450 a 500 plantas/m² después del primer invierno.**
- **La densidad de siembra debe adaptarse al clima de la región y al tipo de suelo:**

	Condiciones óptimas	Condiciones limitantes
Nº dosis/ha	2,5	3
kg/ha	28	33
Nº semillas/m²	1 125	1 350



Datos clave

PRECIDOSIS®

La alfalfa de MAS Seeds está embalada en unidades de Precidosis® para garantizar una densidad de siembra precisa.

- Cada Precidosis contiene **4,5 millones de semillas**
- La siembra de entre **2,5 a 3 precidosis/ha** según el tipo de suelo y laboreo del terreno, asegura la densidad de plantas óptima en condiciones de cultivo adecuadas

Sembrar en el período adecuado

- La alfalfa puede sembrarse en primavera o en otoño, dependiendo de las limitaciones climáticas de la región.
- **La siembra en otoño** tiene la ventaja de establecer mejor el cultivo, ya que la raíz primaria puede desarrollarse durante el invierno. Por lo tanto, **la alfalfa puede ser productiva desde el primer año** de su implantación. Sin embargo, la siembra en otoño solo es posible en regiones donde el **otoño es suave y húmedo**.
- En las regiones con un **otoño fresco y heladas tempranas**, se recomienda sembrar **en primavera** una vez que el suelo se caliente. La siembra de primavera también se prefiere en regiones donde el final del **verano es muy caluroso y seco** si la alfalfa no se riega.



Fuente: MAS Seeds

Sembrando alfalfa:



Datos clave

CLAVES PARA UNA SIEMBRA CORRECTA

- **ELEGIR EL TERRENO CORRECTO:**
pH>6,5 y que no sea hidromorfo
- **PREPARAR BIEN EL SUELO:**
suelo fino en la superficie y presionado en la profundidad para aumentar el contacto entre la semilla y el suelo
- **SEMBRAR A 1 CM DE PROFUNDIDAD** y con 15 cm entre hileras como máximo
- **DENSIDAD DE SIEMBRA DE 900 GRANOS/M²** en condiciones ideales que se adaptará a las condiciones del terreno. Ver tabla pág. 26
- **SEMBRAR EN EL PERÍODO CORRECTO:**
en primavera o en otoño, dependiendo de la región

FERTILIZANDO ALFALFA

Como planta leguminosa, la alfalfa no requiere apenas **ningún aporte de nitrógeno**. Su fertilización se centra principalmente en el **fósforo** y el **potasio**, sin olvidar **los oligoelementos** y el **mantenimiento del pH del suelo**.

Fósforo

- La alfalfa necesita una **biodisponibilidad** muy alta **en fósforo** para alcanzar todo su potencial de producción. El fósforo también es muy importante para el **desarrollo de las raíces** y la **persistencia del cultivo**. La alfalfa es, por lo tanto, altamente dependiente del fósforo.
- La alfalfa con deficiencia de fósforo puede identificarse por su color azul púrpura en las hojas y su color rojo púrpura en el tallo y debajo de las hojas.
- **La alfalfa necesita de 60 a 70 kg de fósforo/ha** en la siembra y luego cada año al final del invierno. Esta cantidad debe adaptarse en función del tipo de suelo, el fósforo disponible en el suelo y lo que ha quedado en el suelo de los cultivos anteriores.

Historial de fertilización	Cantidad a aplicar		
	Bajo en P	Media	Rico en P
Última aportación de P ≤ 2 años	40-60 kg/ha	30-40 kg/ha	0 kg/ha
Última aportación de P > 2 años	60-80 kg/ha	40-60 kg/ha	30-40 kg/ha

Potasio

- En términos de cantidad, **el potasio es el elemento más importante para el cultivo** de la alfalfa. La fertilización con un equilibrio de potasio **mejora la productividad y la persistencia del cultivo**. También permite un mejor almacenamiento de azúcares en los tejidos, lo que refuerza **la tolerancia de las plantas** a las enfermedades, al frío y a diferentes tipos de estrés.
- La deficiencia de potasio se puede identificar por los puntos amarillos en ambos lados de las hojas de alfalfa.
- **La alfalfa necesita entre 150 y 250 kg de potasio/ha**, que se modularán según el nivel de productividad de la alfalfa, el tipo de suelo, la tasa de potasio disponible en el suelo y lo que ha quedado en el suelo de los cultivos anteriores. Se recomienda fertilizar durante la siembra y al final del invierno, preferentemente con formas de **azufre-potasio** y fertilizar en dos aplicaciones que superen en total los 200 kg/ha.



Deficiencia de potasio

Historial de fertilización	Cantidad a aplicar		
	Bajo en K	Media	Rico en K
Restitución total del cultivo anterior en el suelo (hojas y tallos)	100-150 kg/ha	60-100 kg/ha	0 kg/ha
No hay restitución del cultivo anterior en el suelo o la alfalfa > 1 año	200-250 kg/ha	100-150 kg/ha	60-100 kg/ha

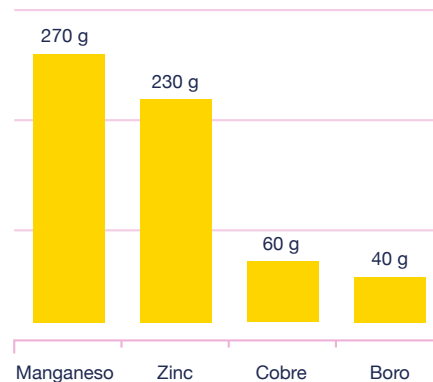
Comprobando el pH del suelo

- Aunque la alfalfa puede germinar con un pH muy bajo, **el crecimiento de las plántulas es muy limitado en un suelo con un pH inferior a 5,5**, intoxicado por el aluminio que se ha hecho soluble en el suelo. Además, el desarrollo de la bacteria *rhizobium* es muy difícil en suelos con un pH inferior a 6, lo que **limita el desarrollo de nódulos**.
- En un suelo ácido, es importante **añadir cal** para conseguir un **pH óptimo de 6,5**.
- Atención, con un pH superior a 6,5, la alfalfa podría desarrollar una **deficiencia en boro**.

Requisitos de microelementos y oligoelementos

- **Azufre:** la alfalfa se vuelve de color verde pálido a amarillo y su **contenido en proteínas** puede disminuir hasta 3 puntos en caso de deficiencia de azufre. Se recomienda añadir de **50 a 100 kg/ha** en situaciones de riesgo (suelo filtrante, superficial, bajo en materia orgánica, hidromorfo, etc.).
- La alfalfa es particularmente sensible a las **deficiencias de magnesio, boro, cobre y molibdeno**. La fertilización debe adaptarse a cada caso según las deficiencias detectadas en el análisis del suelo. La alfalfa necesita **50 kg/ha de magnesio, 500 g/ha de boro, 500 g/ha de cobre y 100-300 g/ha de molibdeno**.

Cantidad de oligoelementos para 10 Tn de materia seca/ha



Fuente: Arvalis



RIEGO DE LA ALFALFA

La alfalfa es muy resistente a la sequía gracias a su sistema de raíces (raíz pivotante) que le permite explorar los horizontes profundos del suelo. Pero el riego es necesario en las regiones con bajas precipitaciones o en los suelos superficiales.

Necesidades de agua

Se calcula que las necesidades de agua de la alfalfa (agua subterránea + lluvia + riego) son de **40 mm para producir 1 Tn de materia seca**. Por lo tanto, es necesario **adaptar las cantidades a los objetivos de productividad establecidos**. Tenga cuidado: a la alfalfa no le gusta el exceso de agua.



Gestión del riego

El riego de la alfalfa está estrechamente vinculado a la frecuencia de siega y al objetivo de productividad.

- **Cada vez que se siega la cosecha:** riego de **30 mm**.
- **Entre la siega:** riegos de **20-25 mm** (1 a 4 según el objetivo de productividad).
- **Detener el riego:** en la **fase de botón floral** para reducir el encamado y la pérdida de calidad del forraje. Por otro lado, el forraje tendrá menos humedad que favorecerá su presecado en el campo.



Datos clave

CONSEJO DE MAS SEEDS

- **No se recomienda un riego excesivo o superior a 50 mm.**
- **Esperar de 3 a 4 días** después de segar para regar, de modo que la alfalfa pueda recuperarse gradualmente y evitar los efectos de la formación de cortezas.



CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS

La alfalfa es una especie que no soporta bien la competencia de las malas hierbas. Es importante mantener el terreno limpio tan pronto como se siembra para optimizar la producción y la persistencia del cultivo.

Reduciendo el impacto negativo de las malas hierbas antes de la siembra

- **Una rotación larga** alternando los cultivos de invierno y primavera puede **reducir el desarrollo de las malas hierbas** en el terreno antes de la siembra. Asimismo, es necesario evitar el cultivo excesivo de alfalfa en el mismo terreno.
- **Si el período entre cultivos es** lo suficientemente largo entre la cosecha previa y la siembra de alfalfa, se recomienda aplicar un tratamiento herbicida no selectivo **de las malas hierbas**. Esto destruirá algunas plantas resistentes como la Acedera (*Rumex Acetosa*), que es difícil de destruir una vez que se ha sembrado la alfalfa.
- Si las condiciones son favorables, también se recomienda realizar **una falsa siembra** para que nazcan las malas hierbas y poder destruirlas antes de sembrar. La falsa siembra se utiliza para **destruir las malas hierbas** existentes en el suelo antes de sembrar la alfalfa.



Fuente: MAS Seeds

**Malas hierbas en lindes
de la parcela**

Controlar el desarrollo de las malas hierbas lo antes posible

- **La estrategia de desherbar y la dosis que se utiliza debe** calcularse de acuerdo a las malas hierbas presentes, el nivel de infestación del terreno y el estado de desarrollo de la alfalfa.
- Cuanto más jóvenes sean las malas hierbas, mayores serán las posibilidades de éxito del programa de herbicidas. También se recomienda el uso de **productos combinados** para eliminar el mayor número posible de malas hierbas **lo antes posible**.
- **La alfalfa debe estar en una buena** fase vegetativa y de crecimiento para evitar el riesgo de fitotoxicidad. También se recomienda **aplicar el herbicida con el suelo húmedo** para los productos de absorción radicular, y en buenas **condiciones de humedad** para los productos foliares. Asimismo, no se recomienda aplicar el herbicida si se prevén fuertes lluvias o una gran oscilación térmica y/o temperaturas elevadas en los días siguientes.
- A menudo, **una primera siega temprana en la primavera** puede ser suficiente para destruir una gran proporción de malas hierbas y **evitar el uso de herbicidas químicos**.



Fuente: MAS Seeds

Malas hierbas cuando la vegetación vuelve a crecer

Desherbado mecánico

- **El desherbado mecánico** es una buena **forma de complementar el desherbado químico** para ciertas malas hierbas. La elección del equipo y la profundidad del trabajo del suelo deben calcularse en función del año de cultivo.

Equipo	Fase de la alfalfa	Observaciones
Grada de cadena de púas	Descanso vegetativo Alfalfa > 6 meses	1-4 cm de profundidad No es muy agresivo Dos líneas en direcciones opuestas en suelo no helado
Cultivado vibrador	Reposo vegetativo Alfalfa > 1 año	5 cm Muy agresivo De 1 a 2 líneas en suelo helado y seco Terminar con una grada de cadena de púas
Grada de discos	Reposo vegetativo Alfalfa > 1 año	5 cm Agresividad media De 1 a 2 líneas en suelo helado y seco Terminar con una grada de cadena de púas

Fuente: Arvalis

COSECHANDO ALFALFA

Definición del método de cosecha

El modo de cosecha de cada siega se determinará en función de la estrategia forrajera del ganadero o agricultor, de la maquinaria disponible y evidentemente, de la climatología.

A nivel nacional, la alfalfa se destina básicamente a la alimentación animal y su consumo se puede realizar en **verde, en ensilado, en henificado y deshidratada**.

Actualmente la **deshidratación** es el sistema más utilizado, ya que más de un **70 % de la producción** va a este destino. Es por ello, que la alfalfa ha pasado a ser considerado como un cultivo industrial.

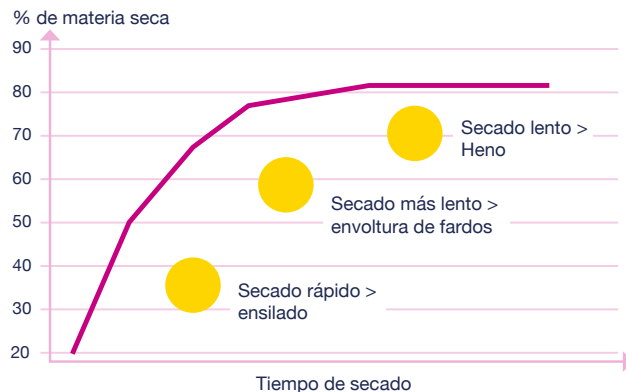
En este proceso, tras cosechar la alfalfa en su momento óptimo (entorno al 80 % de humedad) de acuerdo con el objetivo de rendimiento y calidad deseados, se realiza un **presecado en campo** hasta alcanzar un 30-35 % de humedad antes de recogerla y entrarla en fábrica. A continuación, se realiza un **secado a alta temperatura** hasta alcanzar entre el 12 % y 16 % de humedad según el destino del producto final.



Fuente: Imagen AEFA

Presecado en hileras de la alfalfa

Las diferentes etapas de secado natural de una planta



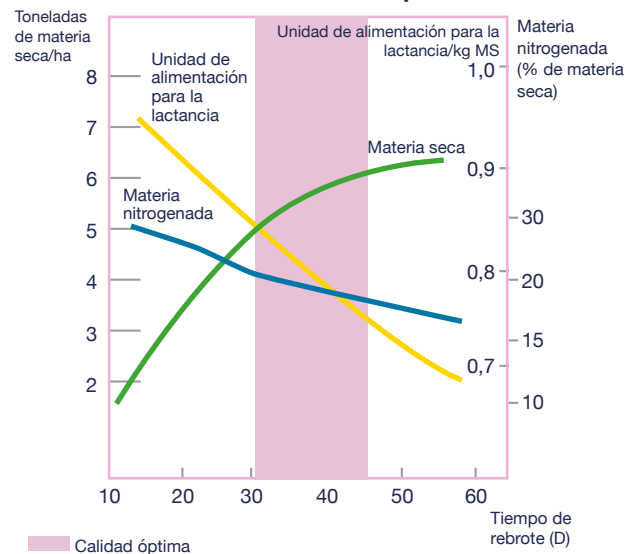
Fuente: MAS Seeds

		Características	Beneficios	Inconvenientes
	Pastoreo o forraje en verde	<ul style="list-style-type: none"> • Pastoreo en la propia parcela o segado previamente • Rotar la parcela para evitar que el ganado consuma los brotes jóvenes muy ricos en saponina (sustancias antinutritivas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente valor nutritivo • Permite la integración en la ración sin limitaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • No se puede almacenar
	Ensilado	<ul style="list-style-type: none"> • % de materia seca ideal para el almacenamiento: 35 % • Secado en campo: de 1 a 2 días 	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente valor nutritivo • No muy dependiente de las condiciones climáticas • Poca pérdida de hojas en el campo 	<ul style="list-style-type: none"> • Difícil conservación • Necesita un silo adaptado al número de cabezas de ganado • Se puede conservar también en forma de “chorizo”
	Henificado	<ul style="list-style-type: none"> • % de materia seca ideal para el almacenamiento: 85 % • Secado en el campo: de 4 a 6 días 	<ul style="list-style-type: none"> • Coste de producción reducido • Excelente calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto riesgo de pérdida de hojas durante la cosecha y el almacenamiento. • Muy dependiente de las condiciones climáticas. Riesgo de contaminación.
	Deshidratado	<ul style="list-style-type: none"> • Presecado en campo hasta el 30-35 % H₂O • Secado en fábrica hasta el 12 % H₂O • Se comercializa en forma de pacas, cubos o gránulos 	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil conservación y transporte preservando la calidad nutricionales y su color verde al reducir la pérdida de hoja en el campo • Mayor seguridad alimentaria por la menor contaminación microbiana y fúngica 	<ul style="list-style-type: none"> • Coste elevado

Definir la etapa de siega

- La etapa de siega **depende del objetivo** del agricultor. Entre el inicio de la aparición de los botones florales y el de la floración, **la productividad de la materia seca aumenta**, mientras que los **valores** nutricionales (proteína y digestibilidad) disminuyen.
- Si el agricultor busca un forraje **rico en proteínas**, se recomienda cortar la alfalfa lo antes posible durante **la fase de inicio del botón floral** (buen equilibrio entre productividad y valor proteico).
- Si el agricultor busca **volumen** o quiere hacer heno de alta calidad, se recomienda segar en **la fase de inicio de la floración** (productividad optimizada).
- No se recomienda segar después de la fase de inicio de la floración en ningún caso. El **valor nutritivo disminuye drásticamente después de la floración** mientras que la productividad se estabiliza.

Evolución de la productividad y el valor nutritivo en función del tiempo de rebrote



Fuente: Tablas del INRA de 2010



Inicio de botón floral	Botón floral	Inicio de la floración
Calidad	Calidad/ productividad	Eficiencia térmica

Mejores prácticas de siega

• Cortar a 6-7 cm de altura

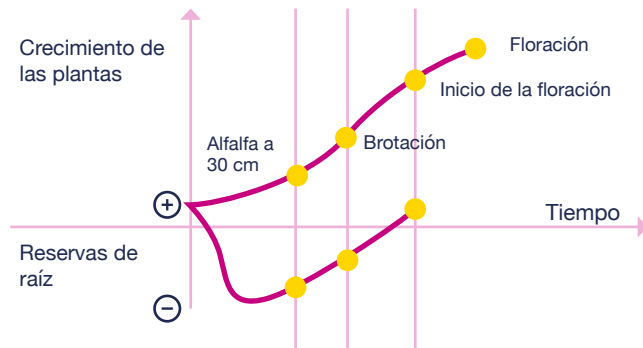
Si se corta más abajo, habrá **riesgo de dañar los brotes de los futuros tallos**, lo que frena el rebrote entre cada siega y perjudica la **persistencia del cultivo**. Además, un corte demasiado bajo puede aumentar el riesgo de dañar el equipo de corte y de ensuciar el forraje con restos de tierra. Sin embargo, si se corta demasiado alto (por encima de 7 cm) se **reducirá la productividad**.

• Dejar que la alfalfa florezca una vez al año

En la fase de floración, todos los nutrientes descienden de las partes frondosas a las raíces **para ser almacenados en la raíz primaria**. Dejar que la alfalfa florezca **una vez al año** (en una de las últimas siegas del año) es indispensable **para mantener la persistencia de la alfalfa**.



Evolución del crecimiento y de las reservas radiculares después de su implantación o después de la siega (según DEMARLY)



Fuente: ARVALIS

- **Segar por la mañana**

Al segar por la mañana, se asegura **un día entero de secado** para mantener la **calidad del forraje**. Sin embargo, hay que tener cuidado de no segar en condiciones de humedad para no compactar el suelo y que eso tenga un impacto en la persistencia de la alfalfa (reducción de los intercambios gaseosos alrededor de las raíces).

- **Frecuencia de siega**

Respetar **una frecuencia de 3 a 4 semanas** para permitir que la alfalfa se regenere entre las siegas o cortes y mantener la persistencia del cultivo.

- **La última siega debe hacerse al menos 4 semanas antes de la primera helada**

La última siega del año debe hacerse al menos **3 o 4 semanas antes de la primera helada** para que la alfalfa alcance una etapa suficientemente avanzada para afrontar el invierno y **asegurar una reanudación óptima** en la primavera siguiente.



Datos clave

CLAVES PARA UNA COSECHA CORRECTA

- **ELEGIR UN MÉTODO DE COSECHA** adaptado a las condiciones en el período de secado.
- **DEFINIR LA ETAPA DE SIEGA** dependiendo del objetivo del agricultor.
- **CORTAR A 7 cm** para mantener la persistencia de la alfalfa.
- **DEJAR QUE LA FLOR DE LA ALFALFA FLOREZCA** una vez al año para permitir la renovación de las raíces.
- **DEJAR UN TIEMPO ENTRE LAS SIEGAS** por lo menos de 3 a 4 semanas y segar por última vez 4 semanas antes de la primera helada.

ENFERMEDADES Y PLAGAS



Principales enfermedades que afectan a la alfalfa

Principales plagas que afectan a la alfalfa



PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE AFECTAN A LA ALFALFA

Verticilosis

- La verticilosis es la enfermedad más frecuente **en el norte y el este de Europa**.
- Es un hongo que se almacena **en los restos de plantas y en el suelo. Penetra a través de la raíz primaria**. Los ataques se intensifican con el número de siegas y con el paso de los años. La verticilosis afecta **a la productividad y la persistencia del cultivo**.
- Los síntomas son el **amarilleamiento de la nervadura central** y el **secado de las hojas**. La planta se vuelve amarilla, se acorta y se seca lentamente mientras permanece erguida. También se observa **el oscurecimiento del anillo vascular del tallo**.
- No existe un **tratamiento fungicida** para la verticilosis. La única forma de combatir la enfermedad es la **elección de variedades tolerantes** y tener cuidado con la siembra de alfalfa en las zonas de riesgo.



Fuente: luzerne.org

Síntomas de verticilosis en las hojas



Fuente: luzerne.org

Síntomas de verticilosis en el anillo vascular

Antracnosis

- La antracnosis es la enfermedad más común del **suroeste de Europa** (España, sur de Francia).
- El hongo **se almacena en forma de micelio** en los restos de plantas o en los tejidos de las plantas afectadas.
- **En la base del tallo aparecen lesiones que van de color beis a gris claro con bordes marrones.** Estas lesiones **tienen forma de diamante y miden alrededor de 1 cm.** Las hojas se vuelven amarillas y se marchitan mientras que el tallo se seca y se enrosca.
- **La selección de variedades tolerantes** es la mejor manera de luchar contra la antracnosis. **Una siega temprana** también limita el desarrollo de la enfermedad en los rebrotes posteriores.



Síntomas de la antracnosis en los tallos



Síntomas de antracnosis en las hojas

PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE AFECTAN A LA ALFALFA

Rhizoctonia violácea

- La rhizoctonia violácea es la principal enfermedad de la alfalfa en **Italia** y **Rumanía**.
- El hongo **puede permanecer durante años en el suelo** gracias a sus **esclerocios**.
- La enfermedad **se desarrolla en grupos** en el terreno. Las plantas infectadas se vuelven amarillas, se marchitan y mueren. Se observa una manga púrpura **en la corona y en la raíz primaria**.
- No existe un tratamiento eficaz; la alfalfa es particularmente sensible a esta enfermedad. **Las rotaciones largas de cultivos ayudan a limpiar el suelo**, sin embargo la rhizoctonia violácea también ataca a otros cultivos como la patata, la zanahoria y la remolacha.



Fuente: uzerne.org

Síntomas de rhizoctonia violácea en la corona y la raíz primaria

Pseudopeziza





- La pseudopeziza es la segunda enfermedad más frecuente en **el este de Europa**.
- El hongo **se desarrolla dentro de esporas negras diminutas en la superficie de la hoja**. Las esporas mueren cuando las hojas se secan. El desarrollo se intensifica en la primavera y el otoño, cuando el **clima es fresco y húmedo**.
- **Aparecen pequeños puntos negros** (esporas) en ambos lados de las hojas. **La planta pierde un gran número de hojas**, sin embargo se observan muy pocos síntomas en el tallo.
- **No** existe un tratamiento contra la pseudopeziza. **La siega temprana** es la mejor manera de detener el desarrollo de la enfermedad.



Fuente: luzerne.org

Síntomas de pseudopeziza en las hojas

PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE AFECTAN A LA ALFALFA

Enfermedad	Tipo	Síntomas	Fotos
Verticilosis	Enfermedad de la raíz y la corona	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas: la nervadura central se vuelve amarilla y los folíolos se secan. - Plantas: se vuelven amarillas y se marchitan, permanecen erguidas, se marchitan gradualmente y mueren. - Tallos: el anillo vascular se vuelve marrón, el espacio entre los nudos se acorta, dificultad para crecer. 	
Rhizoctonia violácea	Enfermedad de la raíz y la corona	<ul style="list-style-type: none"> - La enfermedad se desarrolla en grupos en el terreno. - Las plantas: se marchitan, se vuelven amarillas y mueren. - Raíz primaria y corona: rodeadas por una manga púrpura granulada. El hongo invade la corteza y se seca. 	
Antracnosis	La enfermedad afecta a los tallos y las hojas	<ul style="list-style-type: none"> - Las lesiones aparecen en la base del tallo: 1 cm de largo, en forma de diamante, de color beis con borde marrón. - El tallo se mantiene verde mientras las hojas se vuelven amarillas y se marchitan. - Finalmente, el tallo se seca y se enrosca en la parte superior. 	
Pseudopeziza	La enfermedad afecta a los tallos y las hojas	<ul style="list-style-type: none"> - A ambos lados de las hojas: pequeñas manchas marrones (de 0,5 a 2 mm). - Planta: en caso de un ataque severo, se ven manchas en los tallos y cañas. - Pérdida de muchas hojas. 	

PRINCIPALES PLAGAS QUE AFECTAN A LA ALFALFA

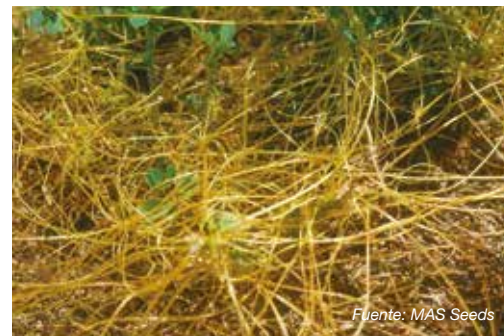
Nematodos

- Los nematodos **son pequeños gusanos que son imperceptibles a simple vista**. Se **desarrollan en las raíces y tallos** de la alfalfa. Se encuentran en las semillas y en los restos de plantas.
- Los nematodos **se desarrollan en grupos** que pueden alcanzar varios metros en el terreno. Las plantas infectadas muestran hinchazón **en la corona y el tallo**. **Las hojas se hinchan y se deforman**. Los espacios entre los nudos se acortan **y la planta disminuye en tamaño**. Un ataque en la etapa joven de la planta conlleva la muerte del cultivo.
- No existe **tratamiento** contra los nematodos. La mejor manera de combatirlos es elegir **variedades resistentes** y usar **semillas certificadas** para evitar la contaminación. **Las rotaciones largas de cultivos** también se utilizan para limitar el desarrollo de nematodos.







Cuscuta




- La cuscuta **es una planta parásita que no produce clorofila**. Sus filamentos tienen ventosas que se conectan directamente a los elementos nutritivos de la alfalfa. Se **desarrolla rápidamente en grupos** que forman grandes círculos en los terrenos. **Los filamentos amarillos** se extienden rápidamente por el cultivo y ahogan las plantas.
- La cuscuta es **muy prolífica** debido a la **abundante producción de semillas**, que **pueden sobrevivir 40 años** en buenas condiciones de almacenamiento. La maquinaria agrícola y la producción de semillas de granja favorecen la propagación de las semillas en los terrenos.
- La lucha contra la cuscuta comienza **con la elección de semillas certificadas** para evitar la contaminación por semillas. En caso de que aparezca un grupo, es importante **aplicar rápidamente productos químicos en la zona**. Solo la **destrucción de la planta huésped** permite la erradicación de la cuscuta. Como precaución, las zonas de aplicación deben superponerse al grupo en 2 o 3 metros.



Datos clave

- Sembrar **semilla certificada** es la mejor protección contra la cuscuta.
- **Las semillas de alfalfa de MAS Seeds certifican un 0 % de cuscuta en las bolsas.**

Plaga	Tipo	Síntomas	Fotos
Nematodos	Gusanos	<ul style="list-style-type: none"> - Se desarrollan en grupos. - Gusanos pequeños e imperceptibles. - La base se hincha con la hinchazón de la corona. - El tallo se hace más grueso y los espacios entre los nudos se acortan. - Las hojas se hinchan y se deforman. Causa la muerte de las plantas jóvenes. 	
Cuscuta	Planta parásita	<ul style="list-style-type: none"> - Planta parásita que no produce clorofila - Toma los elementos nutritivos directamente de la alfalfa. - Crea círculos grandes en los terrenos. La cuscuta asfixia a la alfalfa. - La única forma de combatir la cuscuta es destruyendo la planta huésped mediante un tratamiento químico de 2 a 3 metros alrededor de los círculos. 	
Apión (Apion pisi, A.apricans)	Curculiónidos de 2-3 mm de longitud de color negro con patas amarillas	<ul style="list-style-type: none"> - Larvas: se comen el interior de los brotes durante el invierno. Retrasan la vegetación en primavera. - Adultos: hacen pequeños agujeros en las hojas durante la primavera. No causa daños mayores. - Segar en invierno puede ser suficiente para eliminar las larvas. 	
Sitona (Sitona lineatus L.)	Gorgojo gris, 5-6 mm	<ul style="list-style-type: none"> - Larvas: se desarrollan en los nódulos en primavera. Alteran la ingesta de nitrógeno de la planta. Pueden atacar a la raíz primaria. - Adultos: aparecen a finales de julio. Se comen el contorno de la hoja. Daños importantes a las plantas jóvenes. - Hay que tener cuidado con la infestación en la germinación y aplicar tratamientos químicos si es necesario. 	

Plaga	Tipo	Síntomas	Fotos
<p>Pulgón (Aphis craccivora Koch)</p>	<p>Insecto comúnmente conocido como Áfido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Adultos: Son insectos chupadores de cuerpo globoso que extraen la savia. - Producen necrosis de los tejidos circundantes por las producidas. Aparición de melaza de melaza que impregna la planta y supone un caldo de cultivo para los hongos, pudiendo modificar el sabor del forraje, haciéndolo poco apetecible para el ganado. 	
<p>Cuca o gusano negro (Colaspidea atrum Olivier)</p>	<p>Coleóptero crisomélido de 5 mm. de longitud y color negro brillante, cuyas larvas son amarillo-rojizas al nacer oscureciéndose a medida que crecen. Una única generación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Larvas: devoran todas las hojas a excepción del nervio central, y en los últimos estadios devoran los folíolos enteros. Reduce considerablemente la producción primaveral de la alfalfa. - Adultos: se alimentan de las hojas. Solo 1 generación. 	
<p>Gusano Verde o gorgojo de la alfalfa (Hypera variabilis Hb)</p>	<p>Coleóptero conocidos comúnmente como escarabajos de 10 mm de longitud con larva de color verde con línea blanca en parte superior</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Larvas: atacan a los primeros cortes en primavera, produciendo los mayores daños. - Adultos: no viven en la alfalfa. Solo aparecen en otoño para poner huevos. 	

masseeds

UNITED TO GROW



UNA MARCA DE
MAÏSADOUR

MAS Seeds es la marca y la filial del Grupo Cooperativo MAÏSADOUR
AGRAR SEMILLAS S.A. CTRA. DE COGULLADA, S/N - 50014- ZARAGOZA (ESPAÑA)
Tel: 976 47 06 46

www.masseeds.es