

EEA INTA Esquel
Area Agropecuaria

Alfalfa en el Noroeste de Chubut

Conceptos básicos sobre implantación, cuidados y manejo del cultivo en el Noroeste de la Provincia de Chubut

Ing. Agr. Segundo E. Bobadilla
Ing Agr. Guillermo Lexow
Ing Agr. Cristina Dellacanonica

Proyecto Regional para el Fortalecimiento de la Extensión aplicada al Desarrollo Territorial y Proyecto Regional para el Aumento de la Productividad y Competitividad de los Sistemas Bovinos en Patagonia Sur

Autores: Ing. Agr. Segundo E. Bobadilla, Coordinador Agropecuario de la Estación Experimental Agroforestal INTA Esquel.

Ing. Agr. Guillermo Lexow, Jefe de Grupo Trabajo Agricultura de la Estación Experimental Agroforestal INTA Esquel.

Ing. Agr. Cristina Dellacanonica, becaria de práctica profesional de la Estación Experimental Agroforestal INTA Esquel.

Revisores: Ing. Agr. Esteban Guitart Fite, Coordinador Regional del Proyecto Ganadería Bovina.

Raul Coppa: Responsable de Comunicación de la EEA Esquel.

Diagramación: Valeria Irusta - irustavaleria@gmail.com

Copyright 2008

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Centro Regional Patagonia Sur Estación Experimental Agroforestal Esquel

EEA INTA Esquel

Chacabuco 513- 9200 Esquel, Chubut, Argentina

Tel.: +54 2945 45 1558

www.inta.gov.ar/esquel

Bobadilla, Segundo

Alfalfa en el noroeste de Chubut : conceptos básicos sobre implantación, cuidados y manejo del cultivo en el Noroeste de la Provincia de Chubut / Segundo Bobadilla ; Guillermo Lexow ; Cristina Dellacanonica. - 1a ed. -Esquel: Ediciones INTA, 2012.

40 p. : il. ; 21x19 cm.

ISBN 978-987-679-154-0

I. Alfalfa. 2. Cultivo. 3. Manejo del Cultivo. I. Lexow, Guillermo II. Dellacanonica, Cristina III. Título

CDD 633.31

Índice

página

Introducción	5
• Importancia del cultivo en la zona de influencia	5
• Usos de la alfalfa	5
• Objetivo de producción	6
• Pastoreo directo	6
• Reservas forrajeras.....	7
Secuencia en la implantación de un alfalfar	8
• Elección del lote	8
• Cultivo antecesor.....	8
• Drenaje.....	9
• Profundidad efectiva	9
• pH del suelo	9
• Barbecho.....	10
• Alfalfa sobre alfalfa: ¿es correcto? (alelopatía).....	10
• Elección del grupo y variedad	11
• Elección de la semilla	12
• Poder germinativo.....	12
• Impurezas	12
• Valor Cultural	12
• Cálculo de la densidad de siembra y nº de plantas / m ² objetivo	13
• Nº de plantas objetivo al primer y segundo año	13
• Coeficiente de logro.....	14
• Calculo de la cantidad de semilla necesaria.....	14
• Sembrar alfalfa con avena u otro cultivo acompañante.....	15
• Aprovechamiento de la avena	16
Previo a la siembra	17
• Determinación fecha de siembra	17
• Control químico de malezas pre- siembra.....	18
• Preparación del terreno	18
• Inoculación de la semilla.....	18
• ¿Cómo hacerlo?	19

• Sembrar en mallines, ¿es factible?	20
• Profundidad de siembra.....	20
• Fertilización al momento de la siembra.....	20
Cuidados post siembra y durante el ciclo del cultivo	21
• Control de malezas post-siembra	21
• Fertilización post-siembra.....	22
• Plagas en alfalfa.....	23
• Enfermedades en alfalfa.....	26
Determinación del momento de corte en función del objetivo de producción.....	27
Henificación	30
Pastoreos posteriores al último corte	32
Riego	33
Análisis económico	34
Bibliografía	37

Introducción

La presente publicación busca ser una guía práctica y sencilla para el productor agropecuario acerca del manejo e implantación del cultivo de alfalfa. Se tratarán diversos temas desde la importancia de una buena implantación hasta la cosecha, buscando dar respuestas a algunas de las preguntas más frecuentes que surgen al momento de comenzar un cultivo de alfalfa o cuando el mismo se encuentra implantado.

El principal objetivo es ayudar a que el productor logre una pastura productiva, persistente y de alta calidad, que justifique los costos de inversión, basados en una adecuada implantación y uso del recurso.

● Importancia del cultivo en la zona de influencia

Las características climáticas del Noroeste del Chubut y los sistemas de producción presentes hacen que la oferta forrajera sea muy alta a fines de primavera y comienzo de verano. Por el contrario es menor durante el otoño y prácticamente nula durante los meses invernales. Esta característica obliga a la confección de reservas forrajeras para suplementación invernal, utilizando para tal fin básicamente heno de praderas naturales o pasturas cultivadas perennes y cereales de invierno, como avena o triticale.

La producción de heno en base a alfalfa es una de las actividades agrícolas tradicionales más importantes de la zona. Se emplea tanto para consumo interno del establecimiento, como para su posterior comercialización en la zona o en otras regiones de Patagonia.

La alfalfa produce forraje de alta calidad por ser una fuente natural de proteínas, fibra, vitaminas y minerales. Al igual que otras leguminosas forrajeras como tréboles, lotus, etc, esta especie fija nitrógeno atmosférico a través de una asociación simbiótica a nivel radical con bacterias del género *Rhizobium*.

● Usos de la alfalfa

La alfalfa puede ser pastoreada en forma directa o a través de pastoreo mecánico, henificada o ensilada aunque el contenido de azúcares no es el más adecuado para este último fin.

En la zona, el destino principal de la alfalfa es la confección de reservas forrajeras en forma de fardos o rollos.

● Objetivo de producción

Un punto importante a la hora de implantar un alfalfar está en decidir su **principal uso**, es decir: ¿Será usada como reserva forrajera o en pastoreo? Esta determinación, si bien en muchos casos no es excluyente, implica tomar en consideración algunos aspectos que se detallan a continuación.

• Pastoreo

En el caso de un uso pastoril, deberá considerarse el costo en infraestructura que ello implica. La alfalfa tolera pastoreos de alta intensidad pero de corta duración, por lo que el pastoreo rotativo resulta la mejor alternativa. Para ello, deberán contemplarse dentro de los costos, una mayor cantidad de alambrados, aguadas y la mano de obra que requiere este tipo de manejo.

El pastoreo continuo, en cambio, permite defoliaciones sucesivas afectando el nivel de reservas de la pastura y por lo tanto su capacidad de rebrote y persistencia.

Para decidir cuando comenzar a pastorear, se deberá observar el porcentaje de floración y/o la altura de los nuevos tallos (rebrote).

Cuando el cultivo llega a tener un 10 % de floración, existe un balance entre los aportes nutritivos y cantidad de materia seca, y la pastura ha alcanzado una adecuada recuperación de reserva. Al utilizar la altura de los nuevos tallos como criterio de uso, los mismos deberán haber alcanzado una altura de 3 a 5 cm. Ambos criterios pueden usarse conjuntamente.

Los pastoreos deberán programarse de modo tal que el forraje sea aprovechado en el momento más oportuno tanto desde el punto de vista de la producción animal como de la pastura. Si el forraje resulta excesivo para la cantidad de animales existentes, es aconsejable cortar el sobrante para la confección de reservas y permitir que la pastura reinicie normalmente un nuevo ciclo de crecimiento.

Cuando se va a utilizar la alfalfa para pastoreo directo, deberá prestarse especial atención al comportamiento de los animales, a fin evitar los trastornos digestivos conocidos como “empaste” “timpanismo” o “meteorismo”.

Existen varias medidas de prevención de este problema, no siendo excluyentes una de otra:

- Evitar ingresar con animales “hambreados” a la pastura. Si se hace encierre nocturno darles rollo y/o ración antes de que entren al lote.
- Suplementación de la pastura con rollo o fardos, la fibra estimula la secreción de saliva, la cual actúa como antiespumante.
- Corte con segadora o guadaña y marchitado de la pastura. Conviene que el corte se haga la tarde anterior dejando la andana en el lugar. La andana debe ser lo más amplia posible para que se marchite parejo, sino hay que dar vuelta la andana con rastrillo.
- Desecamiento del forraje por medio de herbicidas. Uno de los productos más utilizados es el paraquat, debe ser pulverizado por lo menos 48 hs antes del pastoreo, en dosis que oscilan entre 150 y 250 ml ha⁻¹ de producto comercial al 27,6 %.
- Existen productos antiempaste, estos incluyen tensioactivos sintéticos (poloxaleno y alcohol etoxilado), antiespumantes (dimetilpolisiloxano) y antibióticos (ionóforos)
- El uso de poloxaleno en la bebida es eficiente, pero en períodos lluviosos pierde efectividad.
- Los antiespumantes más difundidos son las siliconas (dimetilpolisiloxano), se suministra tradicionalmente en el agua de bebida, pero es poco confiable porque el consumo de agua por los animales es muy variable, por condiciones ambientales, contenido de agua del forraje, etc.
- El empleo de cápsulas intrarruminales conteniendo monensina (ionóforo), es un método eficiente y cubre un período de hasta 90-100 días, pero en general es costoso.

• Reservas forrajeras

Si en cambio el objetivo es la producción de heno bajo la forma de fardos o rollos, deberá contemplarse la disponibilidad de maquinaria en tiempo y forma. De retrasarse el corte, la pastura perderá calidad afectando también el nuevo rebrote. Esto producirá un desplazamiento en el tiempo de los sucesivos aprovechamientos, y en nuestra zona es importante que el último corte no se realice más allá de fines de marzo por los problemas en el secado.

Los fardos y/o rollos deberían ser almacenados en un lugar oreado, aislados de

la humedad del suelo y de los efectos de la radiación solar y lluvias.

Además de las implicancias comerciales, la presencia de malezas representa un problema adicional durante el secado previo al enfardado o enrollado. Pueden producirse fermentaciones indeseables o aparecer microorganismos, principalmente hongos que desmerecen la calidad del producto obtenido.

El nivel de producción dependerá de la conjunción de los múltiples factores propios del cultivo, de la atención, cuidados, manejo y nivel de inversión que el productor esté dispuesto a asumir.

La implementación de un sistema de riego permitirá alcanzar un nivel de producción más cercano al óptimo. La disponibilidad hídrica durante el ciclo del cultivo determinará el stand (cantidad) de plantas por metro cuadrado inicial, los niveles de crecimiento, vigor y rebrote después de cada corte y la supervivencia de las plantas, sobre todo en los primeros años. Por otra parte será un factor decisivo en zonas marginales y durante los meses de mayor sequía en el nivel de producción alcanzado. Sin embargo deberán evaluarse todos los costos y beneficios adicionales que esta mejora implica para tener un criterio de inversión válido.

En base a la experiencia local, fundamentalmente de la zona de El Maitén, riegos suplementarios por aspersión de entre 70 y 80 mm posteriores a cada aprovechamiento, permiten asegurar tres cortes anuales.

El primero se realiza durante la primer quincena de diciembre, el segundo hacia fines de enero y el tercer corte a principios de marzo. Posterior a este último, la temperatura permite un nuevo crecimiento, pero las condiciones de alta humedad dificultan el secado del forraje para heno debiendo preverse otra forma de aprovechamiento como el pastoreo directo o el ensilado.

La producción en el valle de Trevelin, en condiciones de secano, es muy variable, fundamentalmente debido al déficit hídrico que se produce durante los meses de verano y el manejo al que ha sido sometida la pastura. Varía desde 100-120 fardos / ha hasta algo más de 300 por temporada. Generalmente se realizan dos cortes, excepcionalmente tres.

Secuencia en la implantación de un alfalfar

Los factores a tener en cuenta para la implantación de un alfalfar son los siguientes:

• Elección del lote

Para lograr una buena pastura, es sumamente importante hacer una elección adecuada del lote. Recuerde que la implantación es la etapa crítica del cultivo. Se deberá tener en cuenta:

• Cultivo antecesor

Un buen cultivo antecesor es aquel que una vez cosechado deja un rastrojo poco voluminoso facilitando las tareas de preparación de suelo y contribuyendo a erradicar insectos y malezas. Asimismo debe utilizarse un cultivo de cosecha temprana (por ejemplo, avena o cebada para henificar), a fin de que pueda dar lugar a un barbecho mínimo de 3 meses y una acumulación suficiente de agua en el perfil de suelo.

Ejemplos de posibles antecesores son: cebada, triticale, centeno, trigo.

El establecimiento y crecimiento de las plántulas es clave: partir de un lote reducido en malezas e insectos significa un menor daño y una reducida competencia durante la etapa inicial de crecimiento del cultivo de alfalfa.

No resulta recomendable utilizar como cultivo antecesor:

- una pastura degradada, (el banco de malezas y de insectos de suelos se encuentra ampliamente establecido),
- avena para grano (porque la duración del cultivo es excesivamente larga),
- alfalfa (ver más abajo).

En caso de tratarse de una pradera degradada, será necesario realizar uno o dos años de algún cultivo anual.

• Drenaje

Un factor sumamente importante al momento de la elección del lote es el drenaje. La alfalfa es un cultivo que es sumamente tolerante a la sequía pero no a los anegamientos. Una libre infiltración en los primeros 70 - 80 cm es necesaria e imprescindible. La napa freática debe estar por lo menos a 1 m de profundidad. Por estos motivos, no se aconseja la elección de lotes mallinosos o inundables.

- **Sembrar en mallines, ¿es factible?**

Si bien los mallines presentan una característica atractiva desde el punto de vista de la constante provisión de humedad, es justamente por esto que resulta contraproducente para la alfalfa.

La alfalfa es muy sensible a la falta de oxigenación a nivel radical producido por el anegamiento del suelo. La siembra en mallines o humedales no es factible.

- **Profundidad efectiva**

La profundidad efectiva hace referencia a la profundidad de suelo libre de impedimentos físicos, como por ejemplo un “piso de arado” (capa compacta y endurecida que suele formarse inmediatamente debajo de la parte del suelo removida por el arado, por el paso reiterado de la maquinaria), planchas de tosca o piedra, capas potentes de arcilla. No se aconsejan suelos con menos de 60 cm. Lo ideal es que presenten 1.5 m libres para que prospere correctamente el sistema radical.

No debe olvidarse: para que la alfalfa pueda manifestar su tolerancia a la sequía, es necesario un perfil libre de impedimentos para la exploración de fuentes de agua en profundidad.

- **pH del suelo**

Los pH cercanos a la neutralidad o ligeramente alcalinos son los óptimos para este cultivo (6.8 - 7.2).

El pH del suelo condiciona la disponibilidad de ciertos macro y micro elementos.

Valores de pH que se alejen de la neutralidad (pH 7) afectarán la actividad de las bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico. En la zona de Trevelin y Cholila, existen suelos con pH 5,2-5,5 implantados con alfalfa, con producciones económicamente rentables. En estos casos, es recomendable realizar el encalado de los suelos con la suficiente antelación (ej: temporada anterior).

El fósforo es importante para el enraizamiento y su disponibilidad está en parte condicionada por el pH del suelo.

- **Barbecho**

Suponiendo que el lote ya ha sido seleccionado en base a las consideraciones

previamente mencionadas, y en caso de tratarse de un cuadro bajo riego, que se encuentra debidamente sistematizado, podemos pasar a la preparación del barbecho cuya duración está condicionada por el cultivo antecesor. Pero mientras el suelo “descansa”, debe hacerse un control de insectos y malezas que puedan afectar a futuro el establecimiento del cultivo. Para ello, el paso de un arado tendrá un triple efecto: por un lado incorpora los residuos para su descomposición, expone los insectos de suelo a sus enemigos naturales y hace un primer control mecánico de malezas.

El mínimo tiempo de barbecho para que haya una recarga hídrica del perfil es de tres meses. Para la zona, si se ara en otoño, esto implica un tiempo mayor, ya que como se verá más adelante la siembra se realiza a comienzos de la primavera y no en otoño como en gran parte del país.

Es también el momento preciso para que en caso de que se haya detectado algún tipo de impedimento físico que pueda corregirse se utilice el implemento adecuado (Ej. cincel, subsolador u otro, en función de la profundidad a la cual se encuentre el impedimento). De esta manera se mejora la profundidad efectiva para el cultivo, a la vez que se promueve la infiltración de las precipitaciones. De ser necesario se puede hacer alguna aplicación de herbicida presiembra para el control de malezas.

● **Alfalfa sobre alfalfa ¿es correcto?**

Es muy común observar que cuando se resiembra alfalfa en un lote que previamente estuvo ocupado también con alfalfa, se obtiene un cultivo sumamente desuniforme, poco próspero y poco vigoroso. Esto se debe a una propiedad que tiene la alfalfa de liberar a través de las raíces una sustancia química en el suelo que inhibe la germinación de semillas y el crecimiento de las nuevas plántulas de alfalfa. Este fenómeno es el que se conoce como alelopatía química. Se han registrado fallas en la implantación de hasta un 30 % sólo debido a problemas de este tipo. Lo aconsejable es realizar durante uno o dos años cultivos anuales, como por ejemplo un cereal de invierno, lo que permite interrumpir los ciclos de plagas y enfermedades que pudieran estar presentes en el lote y facilita el control de malezas.

Concretamente: No siembre una alfalfa sobre un alfalfar viejo

Una vez definido el objetivo de producción y seleccionado el lote que ya entró

en tiempo de barbecho con la labor que realizamos, podemos pasar a la elección de la variedad y al cálculo de la cantidad de semillas que vamos a necesitar.

● Elección de variedad

Las condiciones climáticas locales restringen el uso de variedades de alfalfa con baja latencia (grupos de latencia altos), lo que se manifiesta en la rápida degradación del recurso cuando se las utiliza.

Históricamente, las variedades utilizadas en la zona correspondían a los grupos 4 y 5. En la actualidad, la oferta de semilla de variedades de estos grupos es muy limitada probablemente debido a que nuestra zona así como otras similares del país no representan superficies significativas que supongan una gran demanda de semilla y por lo tanto no resulta atractiva comercialmente para los semilleros. Es por ello que se están utilizando alfalfas de grupo 6 con excelentes resultados en cuanto a producción, calidad de forraje y persistencia del cultivo.

Cuando hablamos de grupos, nos referimos a una clasificación basada en el período de latencia o reposo invernal de la planta. A modo de ejemplo, una alfalfa del grupo 1 tendrá una latencia muy larga, mientras que por el contrario una alfalfa de un grupo 9 tendrá un escaso reposo invernal.

Una variedad de alfalfa con latencia larga (grupo bajo, 1-3) es aquella que con los primeros fríos de otoño deja de crecer activamente, iniciando el reposo invernal hasta la primavera siguiente.

Por otra parte, existe una relación inversa entre el grupo y la persistencia, resultando más longevos aquellos cultivares con mayor latencia invernal, presentando además un mayor tamaño de corona y número de tallos por planta.

Actualmente, INTA Esquel está evaluando variedades con latencia baja (grupo 9) para corroborar si el mejoramiento genético llevado adelante en los últimos años permite el uso de las mismas sin que se afecte significativamente la persistencia del alfalfar.

Otra característica a tener en cuenta es la época en la cual los grupos concentran la mayor producción de forraje. Mientras que los grupos altos, de poca latencia (8-9) producen forraje preferentemente en otoño-invierno, los grupos 4, 5 y 6, de latencia intermedia a larga, concentran su producción en primavera. Estos últimos son los más adecuados para nuestra zona dentro de un esquema de

producción para corte y conservación del forraje.

El mercado de semillas ofrece tanto variedades de alfalfa obtenidas de manera tradicional por polinización abierta como híbridas. Si bien estas últimas presentarían ventajas considerables respecto de las tradicionales en cuanto a mayor ramificación de raíces, tolerancia al pisoteo, corona ubicada más abajo lo que significa un aislamiento extra durante el período de bajas temperaturas y mayor uniformidad, no existen resultados de ensayos probados en la zona que permitan corroborar dichas ventajas comparativas.

Otro aspecto importante a considerar al seleccionar la variedad es la resistencia a plagas y enfermedades.

● Elección de la semilla

Cuando hablamos de “elección de la semilla” nos referimos a la calidad de la misma. La calidad se compone de dos factores: uno es el poder germinativo y el otro el que corresponde a las impurezas. Ambos parámetros debieran estar indicados en el envase o en la etiqueta de las bolsas de semillas y se expresan en porcentajes.

• Poder germinativo (%)

El poder germinativo hace referencia a la capacidad de una semilla de originar una planta normal en condiciones favorables. En caso que este valor no esté indicado, se puede obtener haciendo un almácigo casero donde sobre 100 semillas tomadas al azar, se evalúa la cantidad de semillas que hayan germinado con éxito.

• Impurezas (%)

El grado de impurezas hace referencia a la cantidad de semillas extrañas. Este parámetro adquiere relevancia porque se contamina el lote con malezas o plantas invasoras con mayor velocidad de crecimiento y agresividad en cuanto a competencia por espacio, luz, agua y nutrientes que el cultivo de interés (en este caso, la alfalfa).

Un ejemplo para su cálculo: se pesan 50 grs de la muestra de semillas, de la misma se separa todo el material extraño y se pesa, en este caso 5 grs. Por lo tanto si cada 50 grs tenemos 5 grs de impurezas tendremos 10% de impurezas, que es lo mismo que un 90% de pureza.

- **Valor Cultural**

En función de estos parámetros (poder germinativo e impurezas) se calcula el valor cultural (VC). Este dato será de utilidad al momento de calcular la cantidad de semilla necesaria para lograr la densidad de plantas deseada. Las unidades finales del VC también son en porcentaje.

$$VC (\%) = \frac{\text{Poder germinativo (\%)} \times \text{Pureza (\%)}}{100}$$

Por ejemplo: supongamos que el lote de semillas tiene un Poder Germinativo del 90 % y una pureza del 95 %. Entonces:

$$VC = \frac{90\% \times 95\%}{100} = 85,5\%$$

- **Cálculo de la densidad de siembra y nº de plantas / m² objetivo**

- **Nº de plantas objetivo al primer y segundo año**

Al hablar de la densidad de siembra, debemos centrar nuestra atención en el número de plantas por m² que deseamos lograr, porque será, en definitiva, el factor que condicionará la cantidad de semillas que vamos a emplear.

Como ya vimos no podemos suponer que de cada semilla obtendremos una planta porque no todas las semillas son viables ni poseen el mismo poder germinativo.

Tradicionalmente se estilaba calcular directamente cuánta semilla iba a ser necesaria para sembrar una hectárea, siendo el número de plantas logradas/m², un factor de menor relevancia.

La cantidad de plantas/m² determina la ocupación del espacio, y el uso de los recursos; en consecuencia, todos aquellos sitios que queden libres podrán ser invadidos más fácilmente por malezas.

Por otra parte, el número de plantas logradas/m² es el primer componente en la determinación del rendimiento. Si el número de plantas/m² establecido es bajo y el número de malezas que proliferaron en su lugar es alto, la cantidad y calidad de forraje se verá altamente afectado.

Un aspecto a tener en cuenta es la mortandad de plantas que se presenta entre el primer y el segundo año. Esto es inevitable y sucede naturalmente aún

cuando hagamos los mejores esfuerzos para que esto no ocurra. En general podemos considerar aproximadamente entre un 15-17 % de mortandad de plantas entre el primer y segundo año de establecimiento.

Un número de plantas a lograr durante el primer año oscila entre 250 plantas/m² y 300 plantas/m² y entre 200-250 plantas/m² el segundo año.

- **Coefficiente de logro (cl (%))**

Existen diversos motivos que afectan la implantación de la pastura. Algunos son propios de la semilla, y otros dependen de las condiciones del suelo y de las tareas culturales. La falta de humedad y temperaturas apropiadas en el suelo, heladas, suelo planchado, excesiva profundidad de siembra, plagas, enfermedades, etc, son algunas de las causas que intervienen al momento del establecimiento del cultivo, evitando que en la práctica se logre una planta establecida a partir de cada semilla. Al establecer el coeficiente de logro se deberán considerar las causas mencionadas anteriormente. Basándose en la experiencia y prácticas comunes en la zona, se asume un coeficiente que varía entre 0,3 y 0,5.

- **Calculo de la cantidad de semilla necesaria** (teniendo en cuenta la cantidad de plantas por metro cuadrado objetivo (pl/m² objetivo), el valor cultural (VC (%)), el coeficiente de logro (cl (%))
Para calcular la cantidad de semilla que finalmente vamos a necesitar para sembrar, teniendo en cuenta la cantidad de plantas por metro cuadrado, el valor cultural y el coeficiente de logro, el único dato que nos está faltando conocer es el peso de 1000 semillas, que en el caso de la alfalfa oscila alrededor de los 2,2 g.

Finalmente la cantidad de semillas necesaria se desprende de la siguiente ecuación:

$$\text{Kg semilla / ha} = \frac{\text{pl/m}^2 \text{ objetivo} \times \text{peso de 1000 semillas (g)}}{\text{VC} \times \text{cl}}$$

Veamos un ejemplo:

Número de plantas/ m² objetivo = 300 pl/m²

Peso de 1000 semillas o “potenciales plantas” = 2,2 g

VC = 90 % = 0.9

cl = 50 % = 0.5

$$\text{Kg semilla/ha} = \frac{300 \text{ pl} \times 2,2\text{g} \times 1 \text{ kg} \times 10000 \text{ m}^2}{\text{m}^2 \times 1000 \text{ pl} \times 1000\text{g} \times 0,9 \times 0,5}$$

$$\text{Kg semilla/ha} = \frac{3 \cdot 2,2 \text{ kg}}{0,45 \text{ ha}}$$

$$\text{Kg/ha} = 14,66$$

En el siguiente cuadro se sintetiza, a modo de ejemplo, la cantidad de kg/ha de semilla a utilizar de acuerdo al número deseado de plantas al primer año. Dicho resultado estará en función del valor cultural calculado y el coeficiente de logro estimado.

		Coeficiente de logro (%)	Valor cultural (%)			
			80	85	90	95
número de plantas objetivo al primer año	350	0,3	32,1	30,2	28,5	27,0
		0,35	27,5	25,9	24,4	23,2
		0,4	24,1	22,6	21,4	20,3
		0,45	21,4	20,1	19,0	18,0
		0,5	19,3	18,1	17,1	16,2
	300	0,3	27,5	25,9	24,4	23,2
		0,35	23,6	22,2	21,0	19,8
		0,4	20,6	19,4	18,3	17,4
		0,45	18,3	17,3	16,3	15,4
		0,5	16,5	15,5	14,7	13,9
	250	0,3	27,5	25,9	24,4	23,2
		0,35	23,6	22,2	21,0	19,8
		0,4	20,6	19,4	18,3	17,4
		0,45	18,3	17,3	16,3	15,4
		0,5	16,5	15,5	14,7	13,9

Nota: Valores correspondientes para un peso de 1000 semillas de 2,2gr.

Cuadro N° I. Kg/ha de semilla en función del n° de plantas/m² deseadas al primer año según el valor cultural y el coeficiente de logro.

- **Sembrar alfalfa con avena u otro cultivo acompañante**

Se puede considerar la posibilidad de sembrar alfalfa con algún cultivo acompa-

ñante, como avena, centeno o trigo. Este tipo de práctica resulta una alternativa interesante en las siguientes situaciones:

- En lotes muy enmalezados, con lo cual el efecto está en que el cultivo acompañante compite contra algunas malezas primaverales de efectos negativos sobre la alfalfa.
- Para aumentar la cantidad de forraje logrado en el primer año. Durante la primera temporada de crecimiento de la alfalfa, son esperables rendimientos bajos. Esto se debe fundamentalmente a que el cultivo aún no está completamente establecido. Esto se acentúa en nuestra zona debido a las siembras primaverales. Un cultivo acompañante elevará la cantidad de kilos de materia seca del lote durante el primer año.
- En suelos propensos a la erosión eólica donde se logra una rápida cobertura del mismo a través del acompañante.

El aspecto más importante a cuidar en estos casos es la densidad del acompañante, de modo tal que éste no entre en competencia con la alfalfa, que es nuestro cultivo objetivo.

Una densidad de siembra para un cultivo acompañante como la avena se encuentra en 10-12 Kg/ha y entre 8- 10 Kg / ha para el caso del centeno.

La siembra puede realizarse en un solo paso, con una sembradora que permita separar las semillas y hacer una calibración diferencial para obtener un cultivo acompañante de menor densidad que la alfalfa; o bien, en dos pasos sembrando primero el acompañante y luego la alfalfa.

Cuando se mezcla el acompañante con la alfalfa en la misma línea se produce una reducción importante en el rendimiento del cultivo principal en el primer año y una disminución en la cantidad de plantas.

Ambos cultivos sembrados al voleo no es aconsejable debido a la desuniformidad que se obtiene, lo que va en detrimento de la potencialidad productiva del cultivo. Por otro lado, y por el tamaño de la semilla, es factible que ésta se vuele

concentrándose en zonas aledañas al lote o en los bordes, donde encuentra un obstáculo protegido del viento.

- **Aprovechamiento del cultivo acompañante:**

Es importante que la alfalfa no se vea sombreada por el cultivo acompañante. Cuanto más temprano se produzca la remoción del acompañante, menor será el efecto de la competencia que ejercerá sobre la alfalfa.

Previo a la siembra

- **Determinación fecha de siembra**

La alfalfa germina en un rango muy amplio de temperaturas, desde 5 a 35 °C. Sin embargo, esta característica puede ser una desventaja cuando germina a baja temperatura y no alcanza el estado de primera hoja verdadera antes de las primeras heladas, en siembras otoñales. Desde que emergen los cotiledones hasta la primera hoja unifoliada, es muy sensible al frío. El rango óptimo de temperatura está entre los 19 y 25 °C.

En las zonas alfileras tradicionales, es habitual sembrar alfalfa en otoño, lo que promueve el crecimiento del sistema radical, superando el estado de primera hoja unifoliada antes de las primeras heladas. Para nuestra zona la siembra en otoño tiene altos riesgos: por un lado es altamente probable la ocurrencia de una helada antes que las plantas alcancen el estado mencionado, y por otra parte, las heladas de otoño-invierno descalzan las plantas.

Un problema muy frecuente en nuestra zona con alfalfas sembradas en otoño es la muerte debido a la rotura a nivel de cuello provocada por la expansión y contracción del suelo durante las épocas de heladas por el congelamiento y descongelamiento del suelo. Esto se debe a que las plantas no poseen un diámetro suficiente que les permita resistir la tracción que producen los fenómenos mencionados.

Es por ello que en el noroeste del Chubut, normalmente las siembras se realizan en primavera. En esta época, el laboreo y siembra se encuentran limitados en muchos casos por la presencia o no de “piso” debido a que las lluvias son predominantemente otoño invernales.

En caso de poseer un sistema de riego, sería recomendable implantar las alfalfas a mediados de verano para permitir un adecuado desarrollo antes de las heladas tempranas.

Durante la primavera existe una mayor competencia por los nutrientes y el agua del suelo entre el cultivo y las malezas y son más frecuentes los ataques de ciertas plagas y enfermedades.

- **Control químico de malezas pre-siembra.**

Tal como se mencionó anteriormente es necesario e importante hacer un control de malezas previo a la siembra para que el nuevo stand de plántulas se encuentre con la menor competencia posible.

Recuerde que el establecimiento de la pastura es un momento crítico y es donde se determina uno de los componentes del rendimiento que es el número de plantas por metro cuadrado.

El glifosato es un herbicida muy recomendable por su importante espectro de control de malezas emergidas, tanto anuales como perennes. Paraquat es otro producto que actúa muy bien sobre malezas pequeñas de ciclo anual. Para adicionarle residualidad a ambos herbicidas se les podría agregar flumetsulam o 2,4 D. Tanto paraquat como glifosato y flumetsulam se pueden aplicar hasta inmediatamente antes de la siembra y posterior a ella pero antes que emerja el cultivo. En caso de usar 2,4 D, habría que esperar unos 15-20 días para sembrar.

- **Preparación del terreno**

La cama de siembra debe quedar firme, fina, libre de malezas e insectos, nivelada y con una buena humedad superficial. Lo importante de lograr una buena cama de siembra es que la máquina sembradora pueda colocar la semilla a la profundidad adecuada y en perfecto contacto con el suelo húmedo para lograr lo más rápido posible su germinación y emergencia.

En el caso de siembra directa, se debe tener en cuenta al momento de la siembra llegar con baja cantidad y cobertura de rastros. Realizar una acertada elección del antecesor, tanto por el momento de liberación del lote, como por el tipo de rastrojo, realizando un barbecho químico adecuado. Es importante

inocular y proteger con fungicida de amplio espectro a la semilla y prever una fertilización de base. Es fundamental la regulación adecuada de la sembradora en profundidad, distribución y tapado de la semilla.

- **Inoculación de la semilla**

La inoculación consiste en mezclar la semilla con un producto (generalmente en polvo), llamado inoculante, que contiene una gran cantidad de bacterias que se instalan en las raíces formando nódulos. Estas bacterias toman el Nitrógeno presente en el aire y lo transforman en compuestos asimilables para las plantas. A cambio, se nutren de ciertas sustancias, generando una asociación con las raíces de la alfalfa, llamada simbiosis. Esto es una característica propia de las leguminosas que permite hacer un uso más eficiente de este elemento. La inoculación es una manera de “sembrar” estas bacterias benéficas.

Una demora en la germinación, la falta de humedad en el suelo, la falta de fósforo asimilable en el suelo, pH muy bajos o muy altos, y niveles elevados de Nitrógeno en suelo (por fuertes fertilizaciones nitrogenadas anteriores) afectan el proceso de nodulación.

Una correcta nodulación puede apreciarse cuando se observan nódulos grandes, ubicados en las raíces de mayor grosor y al cortarlos se visualiza una coloración rojiza en su interior. La inoculación debe realizarse a la sombra e inmediatamente antes de colocar la semilla en el cajón de la sembradora.

- **¿Cómo hacerlo?**

Necesitará: una lona o plástico impermeable, un pulverizador manual, agua, azúcar y el inoculante. Utilice una proporción de 100 g de azúcar por litro de agua. Con un litro de agua alcanza para 60 kg de semilla aproximadamente. Esparza y humedezca la semilla sobre la lona con la solución de agua y azúcar. Luego, espolvoree el inoculante, siempre realice estas tareas a la sombra. Mueva la semilla hasta lograr una distribución uniforme del inoculante (esto puede hacerse entre dos personas, tomando la lona por los extremos y moviéndola suavemente), déjelo orear y de esta manera obtendrá la semilla inoculada lista para sembrar.

Verifique siempre la fecha de vencimiento del inoculante que esté adquiriendo y respete las indicaciones de conservación.

Cuando a la semilla, además del inoculante, se le desea aplicar “curasemilla”, procure que éstos no contengan Mercurio en su composición, porque mata las bacterias del inoculante.

Debido al tamaño pequeño de las semillas, a veces, el crecimiento inicial es más lento quedando expuesta durante un tiempo mayor al ataque de hongos e insectos. La finalidad del “curasemillas” es protegerlas del ataque de estos agresores externos. El agregado del producto se hace al final de cualquier tratamiento anterior.

Nota: cuando compre el inoculante mencione que es para alfalfa y la cantidad de semilla que va a inocular, ya que existen bacterias específicas para las distintas leguminosas forrajeras (alfalfa, tréboles, melilotus)

En el mercado de semillas es factible conseguir semilla “pelletizada”. Se trata de semilla con tratamiento insecticida, fungicida, carbonato de calcio, inoculante y un adherente. La ventaja del carbonato de calcio radica en la creación de un ambiente más favorable para la nodulación en la zona de la rizosfera, sobre todo si se trata de suelos ácidos.

Tenga en consideración que el peso de la semilla pelletizada es mayor, por lo que deberá tenerlo en cuenta al calcular la cantidad de semilla a emplear.

• **Profundidad de siembra**

La profundidad ideal es 1,5-2 cm. El contacto semilla-suelo es sumamente importante. Utilice sembradoras que permitan regular la profundidad de siembra ya que este es un factor determinante en el establecimiento del cultivo

• **Fertilización al momento de la siembra**

La necesidad o no de fertilización va a estar en función de los resultados que haya arrojado el análisis de suelo. Uno de los principales nutrientes que hay que contemplar es el contenido de fósforo. El éxito de un buen enraizamiento y nodulación es altamente dependiente de la presencia de este elemento. El análisis de suelo nos permite ver su disponibilidad previo a la siembra y realizar las correcciones necesarias.

La cantidad a aplicar varía de acuerdo al producto que se decida utilizar, sobre el cual se evaluará la cantidad de fósforo asimilable que aporta. Si se fertiliza al momento de la siembra, el fertilizante deberá ser depositado por debajo y al costado de la semilla.

La fertilización nitrogenada rara vez es beneficiosa porque el Nitrógeno es provisto a través de las bacterias simbióticas presentes en los nódulos. De hecho, la nodulación se ve perjudicada en aquellos suelos con altos contenidos de ese elemento.

A continuación se detalla (Cuadro N° 2) qué proporción de cada elemento es requerida por la alfalfa por cada tonelada de materia seca producida.

Micronutrientes (kg/Tn MS/ha)	
Nitrógeno	28
Fósforo	2,8
Potasio	22
Calcio	12
Magnesio	3,4
Azufre	4

Micronutrientes (gramos/Tn MS/ha)	
Boro	28
Cobre	7
Hierro	40
Manganeso	25
Molibdeno	0,4
Zinc	15

Cuadro N° 2. Requerimientos de macro y micro nutrientes por tonelada de materia seca.

Fuente: Martínez, F. 2007. Fertilización de alfalfa y pasturas permanentes. Jornadas de Alfalfa 2007

Cuidados post siembra y durante el ciclo del cultivo

• Control de malezas post-siembra.

Cuando la alfalfa ya ha emergido, se debe esperar en general, hasta que desarrolle la segunda o tercer hoja trifoliada para comenzar con el control de malezas de post emergencia.

El período crítico de competencia de malezas en alfalfa se ubica entre los 70 y 100 días posteriores a la emergencia del cultivo.

Un aspecto importante antes de aplicar un herbicida es recorrer los lotes e identificar qué malezas se encuentran presentes, al menos categorizar si en su mayoría se trata de gramíneas o latifoliadas (hoja angosta y ancha respectivamente). Se debe aclarar que el control de malezas será menos complicado

en una pastura pura de alfalfa respecto a una asociada, especialmente si las especies acompañantes son gramíneas.

Las malezas latifoliadas más comunes en la región son la correhuela (*Convolvus arvensis*), nabo (*Brassica campestris*), manzanillón (*Anthemis cotula*), quinoa (*Chenopodium album*), vinagrillo (*Rumex acetosella*), alfilerillo (*Erodium cicutarium*) y cardos (varios géneros). En tanto que dentro de las gramíneas podemos citar, entre otras, la flechilla (*Hordeum sp*) y el pasto miel (*Holcus lanatus*).

Es fundamental el uso de herbicidas de post emergencia para evitar la proliferación de gramíneas, en especial de la flechilla (*Hordeum sp*) que disminuye la calidad del forraje, dando un aspecto de “fardo blanco” y, por ende, bajando el precio del producto.

El control de malezas permitirá lograr un mayor número de plantas y rendimiento de materia seca. La dosis a aplicar dependerá del producto que se vaya a utilizar.

Entre los graminicidas se encuentran el setoxidim, butroxidim, quizalofop p etil, halo xifop R metil (registro en trámite), todos post emergencia. Para el control de malezas dicotiledóneas de post emergencia encontramos el 2,4 DB, flumetsulam, clorimuron etil, bromoxinil, etc. En el caso del flumetsulam puede utilizarse tanto en pre como en post emergencia. También es factible la combinación entre productos, de acuerdo al espectro de malezas que cubre cada uno. Por ejemplo el 2,4 DB + flumetsulam, en post emergencia se utilizan para control de algunas especies de hoja ancha. Al aplicar cualquier herbicida siga estrictamente las recomendaciones en cuanto al estado en que deben encontrarse las malezas y el cultivo para lograr un buen control sin dañar la alfalfa, al igual que la dosis a utilizar.

Asimismo no dude en consultar a un técnico y/o una guía de productos fitosanitarios para seleccionar el producto y dosis más adecuado a la condición de malezas que presente su establecimiento.

• Fertilización post-siembra

Las fertilizaciones post-siembra si bien no son habituales **deben considerarse**, ya que la pastura realiza una importante extracción de nutrientes. Uno de los métodos de diagnóstico de deficiencias puede ser el análisis foliar. Los valores

que se obtienen en este tipo de análisis son dependientes del estado fenológico en que se encuentre la planta (brotación, comienzo de floración, etc), la parte de la planta (tallos u hojas) y posición (parte baja, media o alta de la planta).

Por ejemplo, para determinar fósforo se aconseja, tomar las muestras al inicio de floración, en los 15 cm superiores de la planta. A continuación se presenta un cuadro orientativo del estado del cultivo (Cuadro N° 3).

Se expresa en porcentaje del tejido vegetal, y corresponde a los 15 cm superiores al inicio de la floración. Estos valores se comparan con los datos del análisis foliar y en función de ello se decide la fertilización correctiva

Téngase en cuenta que en la medida que pasan los años los valores nutricionales irán descendiendo conforme al agotamiento de los nutrientes en el suelo si estos no son repuestos debidamente.

	Bajo	Suficiente	Alto
N	Menor de 3,0	3,0 - 5,0	más de 5,0
P	Menor de 0,26	0,26 - 0,7	más de 0,7
K	Menor de 2,41	2,41 - 3,8	más de 3,8
Ca	Menor de 0,5	0,5 - 3,0	más de 3,0
Mg	Menor de 0,31	0,31 - 1,0	más de 1,0
S	Menor de 0,26	0,26 - 0,5	más de 0,5

Cuadro N° 3: Niveles de micronutrientes (porcentaje en tejido vegetal) en los 15 cm superiores de la planta a principios de floración orientativos para el análisis foliar.

Fuente: Cangiano C.A., Abdelhadi 2002. Manual de alfalfa (versión digital)

En el caso del Nitrógeno son las bacterias fijadoras simbióticas que habitan en los nódulos radicales las que proveen a las plantas la mayor proporción del elemento. Las deficiencias del mismo se adjudican a una pobre inoculación y formación de nódulos inmediatamente después de la siembra. Deficiencias de Calcio pueden afectar negativamente la nodulación.

• **Plagas en alfalfa**

Las plagas afectan al cultivo o bien reduciendo directamente el área foliar (orugas) o bien debilitando a la planta (pulgonos). El daño ocasionado se manifiesta en retrasos en el crecimiento, mayor susceptibilidad al ataque de enfermedades

y/o de otros insectos y muerte de plantas jóvenes.

Si bien existen variedades resistentes a pulgones, en algunos casos y sobre todo en el estado de plántula resulta necesario hacer controles químicos.



Pulgón verde (*Acyrtosiphon pisum* Harris)

Las variedades resistentes logran que las plantas no sean tan sensibles frente a un ataque de pulgones. Esto no quita que de todas formas haya una merma en el rendimiento y sea necesario efectuar controles cuando se superan los umbrales de daño económico.

La técnica para decidir si es necesario realizar un tratamiento que controle la densidad de la población se basa en umbrales de daño. Es de carácter orientativo y consiste en monitorear frecuentemente el cultivo y contar la cantidad de insectos o larvas presentes. Pasada una determinada cantidad de los mismos se hacen aplicaciones químicas para su control.

En el cuadro N° 4 se presentan algunos ejemplos de productos químicos utilizados para el control de pulgones en alfalfa. También se presenta la dosis a emplear por producto y los días de recaudo (tiempo de carencia) que deben dejarse pasar post-aplicación en caso de querer pastorear el recurso en forma directa.

Producto activo y concentración	Dosis (g o cc ha⁻¹)	Restricciones al pastoreo (tiempo de carencia)
Clorpirifós (48%)	350-400	7 días producción de carne, 20 días producción de leche
Dimetoato (37,6%)	530-640	7 días
Mercaptotion (100%)	850	7 días
Metamidofos (60%)	500-600	30 días
Metidation (40%)	250	30 días
Pirimicarb (50%)	100	1 día

Cuadro N° 4. Listado parcial de insecticidas utilizados para el control de pulgones en el cultivo de alfalfa.

Fuente: Guía de Productos Fitosanitarios, CASAFE (2011).

En el Cuadro N° 5 se presentan los umbrales de daño para pulgón azul (*Acyrtosiphon kondoi Shinji*), pulgón verde (*Acyrtosiphon pisum Harris*) y moteado (*Therioaphis trifolii Monnel*).

		Condiciones ambientales					
		Tiempo Seco			Humedad suficiente		
		Pulgón	Pulgón	Pulgón	Pulgón	Pulgón	Pulgón
		Azul	Verde	moteado	Azul	Verde	moteado
altura del cultivo	plántula	1	2		2 a 3	5	
	hasta 25 cm.	15	20		20	25	
	más de 25 cm.	20	25	10	25	30	20
	más de 30-35 cm.	20	30		25	40	

Cuadro N° 5. Umbrales de daño para pulgón azul (*Acyrtosiphon kondoi Shinji*), verde (*Acyrtosiphon pisum Harris*) y moteado (*Therioaphis trifolii Monnel*), en función del estado del cultivo y de las condiciones ambientales imperantes.

Fuente: Martilotti, J. Manejo de Plagas en las Pasturas. Jornadas de Alfalfa 2007. Aragón JR, Imwinkelried JM. Plagas de la alfalfa. La alfalfa en la Argentina.pag 82-105.

Nótese que se toman en cuenta tanto condiciones ambientales como el estado del cultivo. El muestreo se debe hacer en 15 - 20 tallos por punto de muestreo y tomar al menos 15- 20 muestras repartidas lo mejor posible dentro del lote.

Generalmente se utiliza una cartulina blanca sobre la cual se agitan los tallos a muestrear y sobre la cual se hace el recuento de insectos.

Cabe mencionar que en la naturaleza existen avispidas y coleópteros (vaquitas) que atacan a los pulgones ejerciendo un control biológico de la plaga. Al seleccionar un producto fitosanitario considere los efectos de el/los producto/s a fin de evitar perjudicar a estos insectos benéficos para el cultivo.

Entre las orugas o larvas de lepidópteros que más incidencia tienen sobre el cultivo de alfalfa se encuentra la isoca u oruga de la alfalfa (*Colias lesbia*), produciendo ataques de incidencia económica en los meses de verano, extendiéndose aún más la severidad y duración del daño bajo condiciones de sequía.w



Isoca de la alfalfa (*Colias lesbia*) en estado de larva y adulto. Nótese la línea blanca característica al costado del cuerpo de la larva. Los adultos se caracterizan por los típicos lunares presentes en las alas.

Al igual que en el caso de los pulgones, el monitoreo y control se basa en umbrales de daño, que se presentan en el cuadro 6.

		Nº máximo de Isocas mayores a 10mm cn cuatro tallos
altura del cultivo	menor a 25 cm.	1
	más de 25 cm.	2
	30 - 40 cm.	5

Cuadro N° 6. Umbral de daño para la isoca de la alfalfa (*Colias lesbia*)

Fuente: Martilotti, J. Manejo de Plagas en las Pasturas. Jornadas de Alfalfa 2007

De esta forma, si el cultivo, por ejemplo, tiene más de 25 cm de altura, y al efectuar el recuento de larvas, encuentra que en cuatro tallos hay más de dos isocas, es necesario efectuar algún tipo de control.

Si bien en el estadio adulto la isoca de la alfalfa no produce daño, es importante identificarla por ser indicadora de la presencia de la plaga. Es una mariposa amarilla con una mancha gris en cada ala. Recuerde que durante el ciclo productivo la misma puede tener de dos a tres generaciones.

Otra posible plaga son los gorgojos en el cultivo de alfalfa, más específicamente sus larvas, que provocan daños severos en el sistema radical de las plantas afectando la productividad y longevidad del cultivo.

Producto activo y concentración	Dosis (g o cc ha⁻¹)	Restricciones al pastoreo (tiempo de carencia)
Acefato (75%)	450-700	15 días
Alfamestrina (10%)	30-35	14
Bacillus thuringiensis (3,5%)	150-300	No tiene
Beta Cypermetrina (10%)	30-40	14
Clorpirifós (48%)	0,3-0,35	7 días producción de carne y 20 días producción de leche
Cyflutrina (5%)	50-60	14
Cypermethrina (5%) + Clorpirifós (50%)	250	14
Cypermethrina (25%)	60-100	14
Deltamethrina (5%)	30-40	14
Dimetoato (37,6%)	500-530	7
Fenitrotoato (50%)	500-600	7
Fenvalerato (30%)	100	4
Gammacialotrina (15%)	8-13	1
Lambdacialotrina (25%)	10-15	1
Mercaptotion (10%)	600	7
Metamidofos (60%)	600-700	30
Metidation (40%)	250	30
Metomil (90%)	250-500	10
Permethrina (38,4%)	50	7

Cuadro Nº 7. Listado parcial de insecticidas registrados para el control de la oruga de la alfalfa (Colias lesbia). Fuente: Guía de Productos Fitosanitarios, CASAFE (2011)

Aquí el monitoreo durante el cultivo es más difícil. En general se hace un primer control cultural o mecánico durante el barbecho y con las labores de presiembra, en donde no sólo se exponen las larvas a los enemigos naturales (pájaros, por ejemplo) sino que también es una forma de cortar el ciclo biológico.

El control de larvas por medio de insecticidas es muy difícil y poco práctico. Por el

contrario, es posible el control químico de adultos, ofreciendo más posibilidades de éxito, sobretodo si las pulverizaciones se realizan previo a la oviposición.

Algunos monitoreos se hacen a través del recuento de adultos, y las aplicaciones de producto son para evitar que éstos pongan huevos. Un síntoma frecuente que indica la presencia de larvas de gorgojos causando daños en las raíces es el manchoneo del cultivo (tenga presente que los manchoneos también ocurren cuando hay planchones de tosca o piedra muy superficiales o encharcamientos ocasionales) y el retraso en el crecimiento de las plantas.

Si se jala de las plantas, podrá observarse que las mismas se descalzan fácilmente.

• Enfermedades en la alfalfa

Las enfermedades que atacan al cultivo pueden afectar hojas, tallos y raíces. Condiciones de excesos o deficiencias hídricas, deficiencias nutricionales, asociadas a determinados factores climáticos (temperatura, humedad) predisponen el ataque de enfermedades.

A campo, las mismas pueden apreciarse cuando en el cultivo se detectan amarillamientos, manchas en las hojas y tallos, muerte de plantas y plántulas por sectores, lesiones en los tallos, necrosis de tejidos, presencia de pústulas, pudriciones de tallos o raíces, enanismo, etc.

Cada enfermedad tiene características predisponentes particulares y muchas veces el debilitamiento producido por alguna plaga o el ataque de una primera enfermedad genera condiciones para que luego aparezcan otras.

Rendimiento, calidad y persistencia del cultivo son los aspectos que se ven afectados.

La dispersión de las enfermedades se produce entre plantas por el roce de unas con otras, viento, lesiones mecánicas y salpicaduras. Por estos motivos, cuando se localiza un foco de enfermedad resulta necesario efectuar un control para evitar que ésta continúe propagándose.



Antracnosis en corona de alfalfa

La solución más exitosa es prevenir: observe previamente cuáles son las enfermedades más habituales de la zona y utilice, si está disponible en el mercado, una variedad resistente.

Recuerde que la resistencia a una enfermedad no significa insensibilidad a la misma. El control químico es otra alternativa y en algunos casos hasta puede resultar conveniente realizar un aprovechamiento del cultivo (por ej. a través de un pastoreo) para evitar que la enfermedad siga avanzando.



Verticilosis en alfalfa

Las enfermedades más frecuentes en la zona son **antracnosis** (cancros en tallo y corona), **tallo negro** y **verticilosis** (estado de marchitamiento general de hojas y de la planta entera).

Determinación del momento de corte, en función del objetivo de producción

El momento de la determinación del corte o pastoreo es muy importante puesto que de ello depende la calidad del forraje cosechado, la capacidad de recuperación y el rebrote y la persistencia del cultivo.

Tanto en situación de pastoreo directo como de henificación, el indicador más generalizado y aceptado para determinar el momento de corte es cuando el cultivo alcanza el 10 % de floración.

La aparición de rebrotes de corona es otro buen indicador del momento de uso o corte, pudiendo considerarse como altura conveniente los 5 cm. El efecto de las irregularidades climáticas hace que la combinación de ambos indicadores sea la alternativa más apropiada para la toma de decisiones.

En ambos casos debe contemplarse el efecto del disturbio sobre el crecimiento y rebrote posterior. La cosecha mecánica reduce el área foliar de manera drástica e instantánea.

En cambio, en un sistema racional de pastoreo, los animales despuntan los tallos, por lo que la defoliación es gradual. En este sentido adquiere suma importancia la frecuencia e intensidad de defoliación.

Tal como se mencionó anteriormente, la alfalfa es capaz de sufrir altas intensidades de defoliación pero de baja frecuencia. Es decir puede sufrir cortes o pastoreos intensos (alta carga animal en poco tiempo) siempre que no se hagan frecuentemente.

La recuperación o descanso entre cortes o pastoreos oscila entre 35 - 42 días, mientras que la permanencia de los animales no debiera superar los 7-10 días en un mismo lote.

El rebrote dependerá en ambos casos (corte o pastoreo) de las yemas de corona y de las yemas axilares en los tallos remanentes, aunque la velocidad de rebrote está asociada al contenido de carbohidratos de reserva más que a la cantidad de hojas remanentes.

En el gráfico N° 1 se aprecia la relación entre la cantidad de reserva en raíces y la acumulación de materia seca a lo largo del crecimiento del cultivo y la situación en la que se encuentra al momento sugerido de corte.

El resultado de dicho balance entre acumulación de reserva en raíces y producción en la parte aérea es la clave del manejo de este recurso.

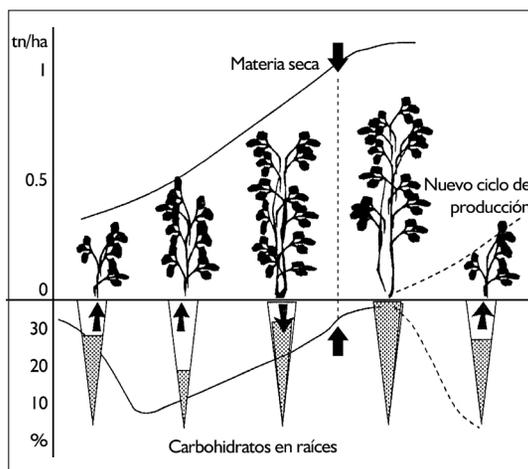


Gráfico N° 1. Acumulación de materia seca de la parte aérea (tn/ ha) y acumulación de carbohidratos en raíces (%). Las flechas y la línea punteada indican, aproximadamente, la situación en la que se encuentran ambos parámetros al momento sugerido del corte (10 % floración + aparición rebrotes en la corona). Fuente: INTA – subprograma alfalfa. La alfalfa en la Argentina

Por otra parte, a medida que avanzan los estados de madurez, se incrementa la proporción de carbohidratos estructurales y tallos (lignina y pared celular (FDN)) mientras que proteínas y minerales sufren una dilución en la proporción que representan en el total de la materia seca.

Por estos motivos se dice que el cultivo pierde “calidad”, refiriéndose a la disminución en la digestibilidad y cantidad de proteína bruta que aporta a la dieta, disminuyendo el consumo por parte de los animales (ver gráficos N° 2 y 3).

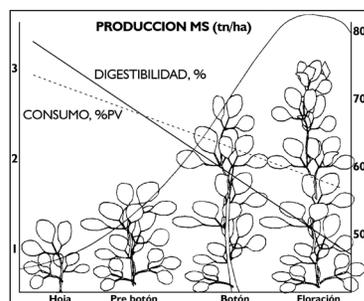


Gráfico N° 2. Evolución de la digestibilidad, producción de materia seca y consumo animal en relación a los distintos estados de madurez del cultivo.

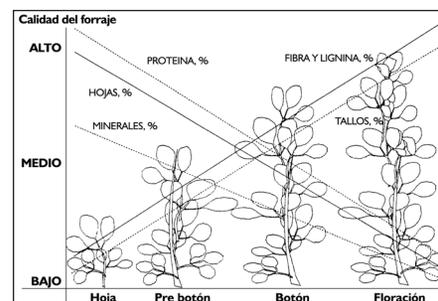


Gráfico N° 3. Evolución de los componentes del forraje en función con los estados de madurez.

Fuente: INTA – subprograma alfalfa. La alfalfa en la Argentina

Sin embargo, tal como se aprecia en el Cuadro N° 8 al momento del corte en 10 % de floración ambas cualidades (digestibilidad y contenido proteico) aún son adecuadas y es el mejor momento de aprovechamiento de la alfalfa.

	Estado	Proteína Bruta (%)	Fibra (en detergente neutro) (%)	Digestibilidad de la materia seca (%)
Alfalfa	10% floración	20	45	67

Cuadro N° 8. Composición cualitativa de la alfalfa en el estado de 10 % de floración.

Fuente: Romero, L.A. 2004 Calidad en reservas forrajeras: Heno

Henificación

El proceso de henificación comprende varias etapas, entre ellas el corte, hilerado, rastillado y enfardado o enrollado. Es aconsejable **efectuar el corte**

en las horas de mayor radiación, y si se cuenta con datos del tiempo (pronósticos meteorológicos) para la zona, evitar que caiga en períodos con probabilidades de precipitaciones que dificultaran el secado posterior. Recuerde que cuánto más tiempo se mantenga la pastura cortada en el campo, sombrea la pastura que quedó debajo, reduciendo el crecimiento y en consecuencia retrasando el corte siguiente. El corte debe ser neto, sin deshilar ni “repicar” para disminuir la pérdida de hojas.



Andanas de alfalfa en Colonia 16 de Octubre

Las andanas anchas se secan más rápido que aquellas más angostas debido a que la misma cantidad de material se encuentra esparcida en una mayor superficie, formando una capa fina de material.

El rastrillado permite mejorar el secado al invertir las andanas.

La idea es tratar de mover lo menos posible el forraje, para evitar que las hojas se desprendan de los tallos. Una clave para minimizar esta pérdida de hojas es **no rastrillar si el contenido de humedad en el forraje está por debajo del 35-40 %**. Una manera de determinar el contenido de humedad a campo, consiste en tomar un manojo de forraje de la andana y retorcerlo: debe poder cortarse fácilmente pero sin deshojarse. Si durante esta acción se quiebra, el forraje ya se ha desecado demasiado. No obstante, la forma más confiable es utilizando humidímetros que trabajan por conductividad eléctrica. Recuerde siempre efectuar más de una medición por andana, mínimo 4-5 y en distintas posiciones de la misma, para luego estimar un promedio.

El contenido de humedad que debe alcanzar el forraje para henificar es del 15 - 20 %. Generalmente estos valores se alcanzan en un secado de 2-4 días (dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad). Se aconseja cortar en un día sólo lo que será capaz de enrollar o enfardar en el mismo

período de tiempo, de lo contrario se aumenta la exposición de la andana innecesariamente.

En cuanto a hacer rollo o fardo dependerá de una decisión empresarial y personal, como también de la maquinaria disponible, del uso (consumo o venta), etc. .

Al momento del enfardado o enrollado la humedad relativa y la radiación solar son las variables que más influyen en la calidad final del producto. Si el heno está demasiado seco, durante el proceso de confección habrá una gran pérdida de hojas. Es recomendable realizar la confección de noche siempre y cuando no haya rocío o durante la mañana una vez que el rocío se ha disipado.

Deben evitarse las horas del día más calurosas y secas.

En el caso de la enfardada puede convenir, inmediatamente de terminado el fardo o al final de la jornada, ir parando los fardos sobre alguno de sus cantos para facilitar la terminación del secado, el cual deberá llegar a un 10-12 % de humedad final. Con esta humedad podrán ser guardados.

La estiba de los mismos insume una gran cantidad de mano de obra. Se pueden apilar en forma de pirámide trabando las capas al ir cambiando la dirección de los lados mayores de los fardos. El peso promedio de un fardo ronda los 25-30 Kg.

Los rollos pueden ser de núcleo flojo o compacto en función de la maquinaria que se utilice para su confección. Debido al tamaño y peso, se los deposita uno a continuación del otro, pegados por sus caras planas, en hileras orientadas según los vientos predominantes y sobre el lateral de un potrero. Un rollo pesa entre 400-800 Kg.

Durante el almacenamiento se los puede cubrir con mantas plásticas, cuidando de sujetarlas bien (por ejemplo con peso)



Fardos de alfalfa en Colonia 16 de Octubre

para evitar que por frotación se originen posibles orificios de entrada de agua. El aumento de humedad dentro del fardo o rollo genera pudriciones y hongos indeseables que reducen significativamente la calidad del producto almacenado.

En ambos casos, fardos o rollos, el grado de compactación determinará el nivel de impermeabilidad a las lluvias durante la etapa de almacenamiento.

Las pérdidas de materia seca y calidad de heno de alfalfa se deben principalmente a la pérdida de hojas y a una compactación deficiente.

Pastoreos posteriores al último corte

En la zona, los problemas de secado para un tercer corte son una de las causas que motivan el pastoreo de la alfalfa después del segundo corte y antes de que entre en el receso invernal. Sin embargo el problema principal de esta práctica, reside en que no se respeta el tiempo de recuperación o descanso del alfarfar después del último aprovechamiento. De esta manera los animales levantan los rebrotes antes de que se haya producido una acumulación suficiente de reservas en la corona, determinantes del crecimiento primaveral, a la salida del invierno.

Si en cambio, se respeta el tiempo de descanso, es posible y hasta aconsejable desde el punto de vista económico y de la alimentación animal el pastoreo del cultivo antes que caigan las primeras heladas. En caso de que ello suceda, se verá desperdiciado un alimento que podría haberse aprovechado. Después de las primeras heladas, el cultivo entra en reposo.

No es aconsejable bajo ningún punto de vista la permanencia de los animales en el lote de alfalfa durante el invierno. Aquí no se trata de que la pastoreen si no más bien de que el pisoteo genera descalce y rotura de plantas. La consecuencia está en que se verá significativamente afectado el número de plantas sobrevivientes que entrarán en producción la primavera siguiente.

Riego

Aquí haremos una breve mención al tema del riego. Debido a la complejidad y extensión del tema, sólo mencionaremos algunos puntos importantes que no debieran quedar fuera del análisis de inversión para este tipo de mejoras.

Tal como se mencionó anteriormente, bajo la definición del objetivo de producción, el uso de riego complementario permite una mayor explotación del recurso forrajero. Si en condiciones de secano pueden efectuarse dos cortes y obtener un rendimiento de 300 fardos por ciclo en el mejor de los casos, el riego permitiría aumentar estos valores al disponer de un tercer corte y un pastoreo adicional además de independizarnos de las variaciones interanuales de precipitación que son frecuentes en nuestra zona (periodo 2.007-2.008). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que esta herramienta significa una inversión importante en infraestructura (canales de riego, perforaciones, canales de recolección, deriva de excedentes) equipos (válvulas, mangueras, compuertas, etc) movimiento de suelo (nivelación, pendientes) y mano de obra (capacitación, conciencia de trabajo y frecuencia).

Desde el punto de vista del cultivo, la práctica del riego siempre será beneficiosa. Más aún durante los meses de mayor déficit hídrico (fin de diciembre, enero y febrero) y en las zonas marginales con precipitaciones escasas

No obstante, los encharcamientos por exceso de riego resultan contraproducentes en cuanto a la reducción en la disponibilidad de oxígeno a nivel radical.

Recuerde:

la alfalfa es extremadamente sensible a la falta de oxigenación a nivel radical. Este es el motivo principal por el cual no es recomendable la realización de un cultivo de alfalfa sobre tierras mallinosas.

Análisis económico

Para analizar el resultado económico de la producción de forraje se considerará la utilización del Margen bruto de la actividad. Esta es una medida en la que pueden apoyarse procesos de decisión de la gestión empresarial.

El margen bruto expone la diferencia entre el Valor Bruto de la Producción (VBP) también llamado Ingreso Bruto (IB) y el costo directo (CD) asociado a la actividad.

El Valor Bruto de la Producción resulta de multiplicar la cantidad de producto obtenido por el valor del mismo (fardos, rollos, etc).

El costo directo es la suma de gastos y amortizaciones del cultivo. Los gastos son las erogaciones en efectivo en que se incurre para el mantenimiento del

mismo (control de malezas, fertilización, riego, etc.) y para la confección de fardos y/o rollos.

El cultivo de alfalfa por su carácter perenne es considerado una inversión, esto significa que tiene una vida útil determinada (se estima para la zona en aproximadamente 5-8 años) luego de la cual deberemos reponerla.

Por lo tanto se deberá compensar anualmente en los costos a través de la amortización. Esta surge de dividir el monto real de la inversión por la vida útil que se le asigna.

$$\text{MB / ha} = \frac{\text{VBP}}{\text{ha}} - \frac{\text{Costos directos}}{\text{ha}}$$

donde:

VBP/ha= n° fardos y/o rollos / ha x \$ venta /unidad

Costos directos/ha = **Gm/ha + Gconf/ha. + Ai/ha**

Gm/ha=Gasto de mantenimiento por ha

Gconf./ha= Gasto por confección por ha.

Ai/ha= Costo de implantación por ha /N° años de uso del recurso

Nota: en la página web del INTA Esquel, hay disponibles planillas para el cálculo de costos. Esta es una opción práctica en caso de que se desee obtener costos por el uso de **maquinaria propia**.

La dirección es : www.inta.gov.ar/esquel, **sección Información > Economía > Agrícola: Fertig, M.** “Programa de cálculo de costos de maquinaria agrícola”. Inédito. Septiembre 2005

Una vez dentro del link, está la opción de “bajar planilla de cálculo”, con lo cual accede a una planilla de Microsoft Excel. Una de las hojas del libro es para el cálculo del costo de labores (“Labranzas”) y la otra es para el cálculo del costo de enfardado (“Enfardada”).

A continuación se desarrolla a modo de ejemplo el esquema de los cuadros para el cálculo de los costos de implantación y mantenimiento de la pastura de alfalfa (Cuadros N° 9 y 10).

Aquí sólo se detallan algunos items. Posteriormente, cada productor adecuará estos cuadros a su situación particular.

Costos de implantación de la pastura de alfalfa			
Costo directo	Cantidad/ha.	\$/labor	\$/ha.
Arado de reja			0
rastra de discos			0
rastra de dientes			0
siembra			0
fertilización			0
pulverizaciones			0
prácticas de correccion de suelo (enyesado, encalado)			0
Total labores (A)			0
Insumos	Kg./ha.	\$/unidad	\$/ha.
semilla alfalfa			0
fertilizantes			0
herbicidas			0
Total insumos (B)			0
Costo total implantación (A+B)			0

Cuadro N° 9. Cálculo de los costos de implantación de una pastura de alfalfa.

Costos mantenimiento pastura			
Costo directo (contratista)	Cantidad/ha	\$/unidad	\$/ha
pulverizaciones			0
Insumos	Lts/ha	\$/unidad	\$/ha
Herbicidas (pre-post emergentes)			0
Plaguicidas			0
Total costo mantenimiento			0

Cuadro N° 10: Cálculo de los costos de mantenimiento de una pastura de alfalfa

Agradecimientos

agradecemos a Esteban Guitart Fité, Hugo Bottaro, Raúl Coppa, Carlos Lloyd y Miguel Rasso de la Estación Experimental Agroforestal INTA Esquel por sus aportes de material, experiencias propias y revisión de la presente publicación, Susana Rissuto de la Cátedra de Zoología de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia

Bibliografía

- Basigalup, D.H. 2007. El cultivo de la Alfalfa en la Argentina. Ediciones INTA.
- Bobadilla, S. 2002. Alfalfa: para lograr una buena implantación. Cartilla de divulgación técnica. EEA INTA Esquel.
- Bobadilla, S. 2003. Producción de heno de alfalfa. Cartilla de divulgación técnica. EEA INTA Esquel.
- Cangiano C, Abdelhadi L. Manual de Alfalfa (versión digital). Ediciones INTA.

- Cangiano, C. 1996. Producción animal en pastoreo. INTA Balcarce. 145 pág.
- Cangiano, C. 2001. Alfalfa, la “reina” de las forrajeras. Siembra de alfalfa en el sudeste de la Pcia de Bs. As. Revista Visión Rural N° 42 - Enero/Febrero 2001.
- Carrillo, J. 2003. Manejo de Pasturas. Ediciones INTA. 457 pág.
- Cuadernos de la Alfalfa. 2007. Jornadas de Alfalfa. Villa María, Córdoba-Agosto 2007. 78 pág.
- Fertig, Matías. 2005. Costo de producción de fardos. Cartilla de divulgación técnica. EEA INTA Esquel.
- Fontanetto H, Keller O. 1999. En alfalfa el azufre tiene su importancia. Producir XXI. Año 8. Nro 91. Mayo 1999. Página 12.
- Freiheit A, Utrilla V, Schorr A. Análisis económico del cultivo de alfalfa en el valle de Gobernador Gregores. Cartilla de divulgación técnica. EEA INTA Santa Cruz.
- Genética aplicada en producción pastoril (GAPP). 2007. Como utilizar y proteger nuestro recurso forrajero al finalizar la primavera. GappNews. Año 3 N° 10 Octubre 2007. pág 2-3.
- Hedger R S; Miller D A. 2007. Allelopathy and autotoxicity in alfalfa : characterization and effects of preceding crops and residue incorporation.
- La Alfalfa en la Argentina. 1995. INTA Subprograma Alfalfa. 281 pág.
- Latimori N, Kloster A. 1997. Invernada bovina en zonas mixtas. Claves para una actividad más rentable y eficiente. 180 pág.
- Moreno Sastre G, Talbot Wrigh, M L. Fertilización equilibrada en alfalfa.
- Informe Técnico. Departamento Técnico. Stoller Argentina S.A Ossana, J. iGanadería, En Directa! Revista Forrajes & Granos, núm. 57, Pág. 136-139
- Romero, L. A. 2004. Calidad en reservas forrajeras: heno. EEA INTA Rafaela.
- Sampietro, D. ALELOPATÍA: Concepto, características, metodología de estudio e importancia. Cátedra de Fitoquímica. Instituto de Estudios Vegetales “Dr. Antonio R.Sampietro”. Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán
- Vernet, E. 2005. Manual de Consulta para implantación de Pasturas. 48 pág.
- Vernet, E. Manual de Consulta Agropecuaria 2003.
- Ves Losada J. Manejo integrado de Plagas. E.E.A. INTA Anguil. Argentina
- Vivas H , Alesso J C, Quaino O. 2001. Producción de alfalfa mediante la fertilización con fósforos y azufre en el centro este de Santa Fe. 24° Congreso Argentino de Producción Animal. Rafaela, 19 al 21 de septiembre de 2001 www.viarural.com.ar.