

ANTECEDENTES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA ALFALFA

Roberto Velasco H.

ANTECEDENTES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA ALFALFA

Roberto Velasco H.

Introducción

Dada la alta productividad de forraje de buen valor nutritivo, la alfalfa es considerada una de las mejores fuentes de alimentación para el ganado y ha generado un creciente interés por parte de los agricultores por establecerla en sus planes de explotación predial.

Estudios realizados sobre su adaptación, establecimiento, desarrollo y utilización, han permitido concluir que la alfalfa es una excelente especie forrajera para una amplia gama de suelos, incluidos los de riego del llano central, como también, suelos de secano de la precordillera de la zona centro sur del país.

Las consideraciones técnicas sobre su adaptación y establecimiento, recomendación de variedades, control de malezas, fertilización, control de plagas y enfermedades, técnicas de riego, crecimiento y desarrollo, conservación de forraje y utilización, han sido tratadas in extenso en los capítulos precedentes, configurando un amplio bagaje de conocimientos en torno a esta especie forrajera.

El estudio y análisis de los antecedentes económicos conforma, junto con los aspectos de carácter técnico, la base para permitir una mejor toma de decisiones sobre el desarrollo de una actividad en la planificación predial. La finalidad de este capítulo es dar a conocer los costos directos involucrados en las etapas de establecimiento y de producción-utilización. El análisis se efectuará en condiciones de suelos trumaos de riego, donde la alfalfa es establecida sobre un rastrojo de trigo. La unidad de análisis es la hectárea y los valores de productos e insumos corresponden a los obtenidos en el mercado de la zona centro sur en el mes de mayo de 1999 y no incluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA). El valor del dólar es de \$486,58.

Costos de establecimiento

Esta etapa de desarrollo de la alfalfa involucra todos aquellos costos relacionados con la preparación de suelos, aplicación de calcio, siembra, control de malezas y riego previos a la primera utilización del forraje.

• Preparación de suelos

Una vez elegido el suelo apto para el desarrollo de la alfalfa, es necesario efectuar las siguientes labores:

Limpia del potrero, pica del rastrojo de trigo e incorporación. Se recomienda efectuar esta labor durante el mes de marzo, realizando una completa limpieza del potrero referente a eliminación de piedras, ramas, etc., además de picar el rastrojo con rana y su incorporación al suelo mediante un rastraje liviano.

Roturación del suelo. La preparación debe ser profunda sin invertir el suelo. Se recomienda el uso de arado cincel. Labor a efectuar de preferencia en marzo.

Rastrajes. Una vez roturado el suelo, se recomienda efectuar labores de rastrajes en los meses de marzo y junio, a fin de eliminar malezas y mullir el suelo.

Nivelación. Durante el mes de junio y/o julio se estima conveniente realizar una labor de nivelación de suelos a fin de mejorar las condiciones para el riego y el drenaje.

Aplicación de calcio. Para lograr un mejor establecimiento de la alfalfa y favorecer la nodulación de la raíz por "*Rhizobium meliloti*", bacteria que es sensible a pH bajos (suelos ácidos), se recomienda la aplicación de carbonato de calcio a razón de 2.000 kilos por hectárea. Esta aplicación debe efectuarse antes de la siembra de la alfalfa de preferencia en julio-agosto e incorporar al suelo mediante una labor de rastraje liviano (vibrocultivador). Si es necesario, conviene efectuar un rodillado previo a la siembra para lograr una cama más uniforme para las semillas.

• Siembra

Se recomienda realizarla durante el mes de agosto, utilizando una máquina sembradora cerealera con anexo forrajero. La semilla debe estar previamente inoculada con rhizobium, utilizándose una dosis de 20 kilos por hectárea de alguna de las variedades recomendadas en capítulos anteriores. La fertilización debe ser efectuada en base a análisis de suelos practicados por laboratorios competentes.

• Control de malezas

Con el fin de lograr un mejor establecimiento de la forrajera y de acuerdo a la presencia de malezas, es recomendable el control de estas últimas mediante la aplicación de un herbicida de post-emergencia. Labor a practicar durante septiembre.

• Riegos

De acuerdo a la condición hídrica del suelo y de las plantas y al plan de cosecha del forraje, se recomienda efectuar riegos en los meses de octubre y noviembre (dentro de la etapa de establecimiento), a lo menos una semana antes de la utilización de la alfalfa. En el caso analizado, se trata de riego gravitacional por “platabandas”.

A fin de sistematizar los costos involucrados en la etapa de establecimiento de la alfalfa, se presenta el Cuadro 1 que indica la secuencia de las labores pertinentes, el mes de su ejecución, los requerimientos de insumos y los costos relacionados.

En el Cuadro 1, se observa que dentro del costo directo total de establecimiento de una hectárea de alfalfa, la labor de mayor incidencia es la referente a la siembra misma representando un 44%. Otra labor que tiene significativa incidencia dentro del costo total es la aplicación de carbonato de calcio con un 24%.

Al practicar un análisis de la incidencia de los costos totales bajo el punto de vista de los factores de producción o insumos, se puede apreciar que, el de mayor relevancia, es el uso de maquinaria agrícola con un 26%. El insumo carbonato de calcio representa un 16%, la semilla un 18%, los fertilizantes un 16% y el saldo (24%) lo constituyen la mano de obra, los herbicidas, los gastos generales, los imprevistos y los costos financieros.

Cuadro 1. Estructura de costos directos de la etapa de establecimiento de la alfalfa, en suelos trumaos de riego de la zona centro sur sobre rastrojo de trigo. Cifras en US\$/ha sin IVA. Mayo 1999.

LABOR E INSUMOS	MES	REQUERIMIENTOS	COSTO (US\$/ha)
Limpia potrero y pica rastrojo	Marzo		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Tractor/rastra		1,25 Hora	20,55
- Tractor/rana		0,25 Hora	2,43
Roturación del suelo	Marzo		
- Tractor/arado cincel		1,25 Hora	20,55
Rastraje	Marzo		
- Tractor/rastra		1,00 Hora	16,44
Rastraje	Junio		
- Tractor/rastra		1,00 Hora	16,44
Nivelación	Junio		
- Jornadas Hombre		0,80 JH	5,75
- Tractor/nivelador		1,25 Hora	17,90
Aplicación de calcio	Agosto		
- Carbonato de calcio		2.000Kilos	116,65
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Tractor/trompo		1,00 Hora	15,41
- Tractor/carro arrastre		0,25 Hora	3,46
- Tractor/vibrocultivador	1,00 Hora	17,47	
Siembra	Agosto		
- Semilla inoculada		20 kilos	131,53
- Fertilizantes (mezcla)		500 kilos	118,17
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Tractor/sembradora		1,25 Hora	33,40
- Tractor/carro arrastre	0,25 Hora	3,46	
Control de malezas	Septiembre		
- Herbicida (Pivot)		1,00litro	69,88
- Jornadas Hombre		0,30 JH	2,16
- Tractor/barra fumigadora		1,00 Hora	15,41
- Tractor/carro arrastre		0,25 Hora	3,46

Continuación del Cuadro 1 en la página siguiente .

LABOR E INSUMOS	MES	REQUERIMIENTOS	COSTO (US\$/ha)
Riego (1)	Octubre		
- Jornadas Hombre		0,50 JH	3,60
- Valor agua			1,19
Riego (2)	Noviembre		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Valor agua			2,38
Costo Directo/Hectárea			666,28
Imprevistos (5%)			33,31
Costo financiero			30,08
COSTO DIRECTO TOTAL			729,67

JH: Jornada Hombre.

Costos de utilización de alfalfa (primer año)

Esta etapa de desarrollo de la alfalfa abarca desde el momento de su primera utilización (o primer corte) en el mes de diciembre, hasta mediados del mes de abril del año próximo cuando se efectúa un pastoreo antes que la forrajera entre en latencia invernal. Al igual que para la etapa de establecimiento, se analizarán los costos directos involucrados en esta etapa, considerando la hectárea como unidad de estudio. Esta etapa incluye tres (3) cortes, un pastoreo y los riegos necesarios entre utilizaciones.

Cabe señalar que en esta etapa existe producción de forraje estimada en unos 14.000 kilos de materia seca (m.s.) por hectárea. El primer corte en el mes de diciembre, destinado a ensilaje, produce aproximadamente, 4.500 kilos de m.s. por hectárea. El segundo corte practicado en enero y destinado a henificación como fardos, rinde, aproximadamente, 4.000 kilos de m.s. por hectárea. El tercer corte que se realiza en marzo, también destinado a henificación, produce unos 4.000 kilos de m.s. y el pastoreo que se practica en abril genera unos 1.500 kilos utilizables de m.s./ha.

Esta materia seca, valorada a precios de mercado de la zona centro sur, genera un ingreso bruto estimado en US\$1.899.

En el Cuadro 2, se indica la secuencia de las labores de esta etapa, el mes de su ejecución, los requerimientos de insumos y los costos involucrados.

Se observa que el primer corte para ensilaje tiene un costo aproximado de US\$121,25/ha, representando el 32% del costo directo total de esta etapa y genera, más o menos, 4.500 kilos de m.s./ha. La sumatoria de costos del segundo y tercer corte destinados a henificación es de US\$187,08/ha, representando un 50% del costo total, y generan unos 8.000 kilos de m.s./ha. El pastoreo del mes de abril que genera unos 1.500 kilos de m.s./ha, tiene un costo marginal y llega a sólo US\$2,31/ha.

En un análisis de la incidencia de los costos por factores productivos, en esta etapa el factor maquinaria agrícola es el de mayor impacto con un 60% del costo directo total, en tanto que la mano de obra incide en un 17%. Gastos generales, imprevistos y costos financieros representan el 23% restante.

Cuadro 2. Estructura de costos directos de la etapa de utilización de primer año de la alfalfa, en suelos trumaos de riego de la zona centro sur sobre rastrojo de trigo. Cifras en US\$/ha sin IVA. Mayo 1999.

LABOR E INSUMOS	MES	REQUERIMIENTOS	COSTO (US\$/ha)
Primer corte (ensilaje)	Diciembre		
- Jornadas Hombre		3,00 JH	21,58
- Tractor/chopper/carro		1,75 Hora	37,51
- Tractor solo (compactar)		1,00 Hora	12,33
- Nylon silo			41,10
- Hoyo silo			8,22
Riegos [2]	Diciembre		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Valor agua			2,38
Segundo corte (fardos)	Enero		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Tractor/carro arrastre		0,50 Hora	7,19
- Tractor/enfardadora		1,25 Hora	34,78
- Tractor/segadora acondicionadora		2,00 Hora	44,37
Riegos [2]	Enero		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Valor agua			2,38
Riegos [2]	Febrero		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Valor agua			2,38

Continuación del Cuadro 2.

LABOR E INSUMOS	MES	REQUERIMIENTOS	COSTO (US\$/ha)
Tercer corte (fardos)	Marzo		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Tractor/carro arrastre		0,50 Hora	7,19
- Tractor/enfardadora		1,25 Hora	34,78
- Tractor/segadora acondicionadora		2,00 Hora	44,37
Riego (11)	Marzo		
- Jornadas Hombre		0,50 JH	3,60
- Valor agua			1,19
Pastoreo	Abril		
- Jornadas Hombre		0,25 JH	1,80
- Cerco eléctrico			0,51
Costo Directo/hectárea			343,66
Imprevistos (5%)			17,18
Costo financiero			12,92
COSTO DIRECTO TOTAL			373,76

Costos de utilización de alfalfa (segundo a quinto año)

Esta etapa de desarrollo de la alfalfa es llamada también etapa productiva y abarca, para cada año, desde el mes de julio, época en la que se realiza un control de las malezas más persistentes, hasta el mes de abril próximo, momento en el cual, se realiza un pastoreo previo a latencia invernal de la alfalfa.

De la misma forma que para las etapas anteriores (establecimiento y utilización de primer año), los costos directos involucrados en esta etapa se analizarán considerando la hectárea como unidad de superficie básica. Los valores corresponden a precios de mercado de la zona centro sur sin IVA para el mes de mayo de 1999.

Esta etapa productiva de la alfalfa incluye, para cada año (del 2do. al 5to.), cuatro cortes, fertilización de mantención, control de malezas y riegos.

La producción de forraje, medida en materia seca utilizable por hectárea, alcanza, como promedio de este período, unos 18.000 kg m.s./ha/año. El primer corte se realiza en octu-

bre y se recomienda destinarlo para ensilaje con unos 4.500 kilos m.s./ha. El segundo, tercer y cuarto corte se destinan a henificación produciendo, en total, unos 11.500 kilos m.s./ha. Finalmente, se recomienda practicar un pastoreo con una utilización aproximada de 2.000 kilos de m.s./ha durante abril.

La valorización de esta materia seca a precios de mercado de la zona centro-sur del país, genera un ingreso bruto del orden de US\$ 2.441,53/ha/año.

El Cuadro 3, indica la secuencia de las labores recomendadas para esta etapa productiva, detallando mes de ejecución, requerimientos de insumos y los costos involucrados.

En este cuadro, se observa que en esta etapa de producción de la alfalfa nuevamente el factor productivo "maquinaria agrícola" es el de mayor incidencia dentro del costo directo total anual, representando un 47%. El factor productivo "fertilizantes" representa el 21%, la mano de obra un 13% y el saldo (19%) lo conforman los herbicidas, gastos generales, imprevistos y costo financiero.

Los cálculos practicados para cada una de las etapas de desarrollo de la alfalfa (establecimiento, utilización de primer año y utilización de los años 2do. al 5to.), sintetizados en los Cuadros 1, 2 y 3, permiten realizar un análisis y cálculo de "costo de producción de materia seca" para cada uno de los años vida de la pradera.

Cuadro 3. Estructura de costos directos de la etapa de utilización de segundo a quinto año de la alfalfa, en suelos trumaos de riego de la zona centro sur sobre rastrojo de trigo. Cifras en US\$/ha sin IVA. Mayo 1999.

LABOR E INSUMOS	MES	REQUERIMIENTOS	COSTO (US\$/ha)
Aplicación herbicida	Julio		
- Farmon		2,00 Litros	15,21
- Jornadas Hombre		0,30 JH	2,16
- Tractor/barra fumigadora		1,00 Hora	15,41
- Tractor/carro arrastre		0,25 Hora	3,40
Fertilización mantención	Agosto		
- Fertilizantes (mezcla)		300 kilos	85,08
- Jornadas Hombre		0,70 JH	5,04
- Tractor/trompo		0,80 Hora	12,33
- Tractor/carro arrastre		0,25 Hora	5,04

Continuación del Cuadro 3.

LABOR E INSUMOS	MES	REQUERIMIENTOS	COSTO (US\$/ha)
Primer corte (ensilaje)	Octubre		
- Jornadas Hombre		3,00 JH	21,58
- Tractor/chopper/carro		1,75 Hora	37,51
- Tractor solo (compactar)		1,00 Hora	12,33
- Nylon silo			41,10
- Hoyo silo			8,22
Riegos (2)	Octubre		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Valor agua			2,38
Fertilización mantención	Noviembre		
- Muriato Potasio		100 kilos	22,61
- Yeso Agrícola		250 kilos	54,46
- Jornadas Hombre		0,70 JH	5,04
- Tractor/trompo		0,80 Hora	12,33
- Tractor/carro arrastre		0,25 Hora	3,40
Riegos (2)	Noviembre		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Valor agua			2,38
Segundo corte (fardos)	Noviembre		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Tractor/carro arrastre		0,50 Hora	7,19
- Tractor/enfardadora		1,25 Hora	34,78
- Tractor/segadora acondicionadora		2,00 Hora	44,37
Riegos (2)	Diciembre		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Valor agua			2,38
Riegos (2)	Enero		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Valor agua			2,38

Continuación del Cuadro 3.

LABOR E INSUMOS	MES	REQUERIMIENTOS	COSTO (US\$/ha)
Tercer corte (fardos)	Enero		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Tractor/carro arrastre		0,50 Hora	7,19
- Tractor/enfardadora		1,25 Hora	34,78
- Tractor/segadora acondicionadora		2,00 Hora	44,37
Riegos (2)	Febrero		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Valor agua			2,38
Cuarto corte (fardos)	Marzo		
- Jornadas Hombre		1,00 JH	7,19
- Tractor/carro arrastre		0,50 Hora	7,19
- Tractor/enfardadora		1,25 Hora	34,78
- Tractor/segadora acondicionadora		2,00 Hora	44,37
Riegos (1)	Marzo		
- Jornadas Hombre		0,50 JH	3,60
- Valor agua			1,19
Pastoreo	Abril		
- Jornadas Hombre		0,25 JH	1,80
- Cerco eléctrico			0,51
Costo Directo/Hectárea			696,21
Imprevistos (5%)			34,81
Costo financiero			41,24
COSTO DIRECTO TOTAL			772,26

Costo de producción de materia seca

El costo de producción de materia seca, expresado en \$ por kilo, considera los siguientes factores:

- Niveles productivos anuales expresados en kilos de materia seca.

- Costo directo total de la etapa de establecimiento de la alfalfa amortizado en 5 años (vida útil de la pradera).
- Costo directo total de las etapas de utilización de la alfalfa para cada uno de los años involucrados en el análisis, vale decir: años 1, 2, 3, 4 y 5.

El Cuadro 4 sintetiza el costo de producción del kilo de materia seca de alfalfa para los 5 años de utilización de la pradera. Se observa que el costo del kilo de materia seca para el primer año, es inferior al de los años siguientes, debido, esencialmente, a los costos adicionales que, para estos últimos años, es necesario realizar en fertilización de mantención.

Cuadro 4. Costo de producción de materia seca de alfalfa (utilizable). Cifras en US\$/kg sin IVA. Mayo 1999.

AÑO	PRODUCCIÓN (kg m.s./ha)	COSTO establecimiento	COSTO utilización	COSTO TOTAL (\$/ha)	COSTO m.s.
	(utilizable)	* (US\$/ha)	(US\$/ha)		(US\$/kg)
1	14.000	145,94	373,76	519,70	0,037
2	18.000	145,94	772,26	918,20	0,051
3	18.000	145,94	772,26	918,20	0,051
4	18.000	145,94	772,26	918,20	0,051
5	18.000	145,94	772,26	918,20	0,051

* Costo de establecimiento, prorrateado en 5 años de vida útil de la pradera.

Costo promedio de materia seca (US\$/kg m.s.)	0,049
---	-------

Costo promedio de proteína (US\$/kg)	0,271
--------------------------------------	-------

Nota: 18% de proteína / kilo de materia seca.

Costo promedio de energía metabolizable (US\$/Mcal)	0,023
---	-------

Nota : 2,1 Mcal/kilo de materia seca.

En el Cuadro 5, se indica los niveles de ingreso bruto estimados por año, al valorar la producción de materia seca según el precio observado en el mercado local, y que para mayo de 1999 alcanzó un valor de US\$ 0,136/kilo de m.s. En este mismo cuadro, se señala el costo anual de producción de alfalfa por hectárea, y el margen bruto, expresado en pesos por hectárea al deducir del ingreso bruto el costo de producción.

Cuadro 5. Niveles de ingreso bruto, costos de producción y márgenes brutos anuales en producción de alfalfa. Cifras en US\$/ha sin IVA. Mayo 1999.

AÑO	PRODUCCIÓN (kg m.s./ha) (utilizable)	INGRESO BRUTO (\$/ha)	COSTO PRODUCCIÓN (\$/ha)	MARGEN BRUTO (\$/ha)
1	14.000	1.899,00	519,70	1.379,27
2	18.000	2.441,53	918,20	1.523,33
3	18.000	2.441,53	918,20	1.523,33
4	18.000	2.441,53	918,20	1.523,33
5	18.000	2.441,53	918,20	1.523,33

LITERATURA CITADA

VELASCO, H. R.; CRUZ, H. J. 1998. Análisis Computacional Económico de Rubros Agropecuarios. Chillán Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro regional de Investigación Quilamapu. **Serie Quilamapu N° 88.**

VELASCO, H. R.; GONZÁLEZ, U. J.; CRUZ, H. J. 1996. Costos Directos de Producción de Cultivos 7 y 8 Región. Chillán Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu. **Boletín nº 71. 254 p.**

SOTO O., P.; ACUÑA P. H.; TASSARA R.; R. 1995. Fechas de utilización de alfalfa en el secano de precordillera de la zona centro sur de Chile. En: 20ª Reunión Anual de la Sociedad de Producción Animal. 19-20 Octubre. Coquimbo. p.: 39-40.