

## **Efecto de la frecuencia y altura de corte en el rendimiento de alfalfa (*Medicago sativa*).<sup>1</sup>**

Prieto C. Guillermo<sup>2</sup> y Alzérreca A. Humberto<sup>3</sup>

### **Introducción**

Estudios relacionados a efectos de pastoreo en especies plurianuales introducidas son escasos en el altiplano de Bolivia (Alzérreca, *et al.*, 1994), razón por la cual es prácticamente desconocida la cuantificación de la respuesta de la alfalfa al pastoreo. Generalmente, se atribuyen los bajos rendimientos, poco vigor y baja densidad de plantas de la pastura al sobrepastoreo o sobrecosecha, factores edafoclimáticos y otros, pero no hay datos para discutir estas proposiciones. Por otra parte, experimentos de pastoreo con animales son escasos, caros y difíciles de manejar; por esto, en economías restringidas como la nuestra es apropiado el uso de métodos simples, económicos y científicamente confiables, como el de imitación al pastoreo, que permite una razonable aproximación preliminar a lo que ocurre en la realidad (Willms, 1991).

Las especie seleccionada para este ensayo es la alfalfa (*Medicago sativa*), especie adaptada y considerada de importancia fundamental para la producción de forraje de alta calidad para el consumo del ganado, principalmente vacunos de leche y también para producción de heno. La disponibilidad de un área considerable con condiciones edafoclimáticas para su cultivo en el altiplano y más aún en los valles justifican continuar y profundizar trabajos de investigación con esta especie (Mendieta, 1985a y 1985b; Prieto y Alzérreca, 1990; Delgadillo, 1985 y otros). Estudios del efecto de la defoliación de alfalfa en el altiplano son inexistentes o muy poco conocidos.

Los objetivos planteados son:

- Determinar los efectos de la altura y frecuencia de corte en el rendimiento de forraje en alfalfa
- Obtener información básica para determinar porcentajes de utilización y épocas de pastoreo o cosecha más convenientes.

### **Materiales y métodos**

El ensayo se efectuó en la Estación Experimental Patacamaya, ubicada en el Altiplano Central en la provincia Aroma, del departamento de La Paz a una altura de 3789 msnm. El clima es semiárido, la precipitación media anual es de 394 mm concentrada de diciembre a febrero, la temperatura media es de 11° C, la humedad relativa media es de 35%.

---

<sup>1</sup> Trabajo efectuado por el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) con apoyo de la Red de Pastizales Andinos (REPAAN). Proyecto REPAAN No. 02. Informe de la Red de Pastizales Andinos (REPAAN) 1995.

<sup>2</sup> Ing. Agr. Encargado de la Sección Forrajes de la Estación Experimental de Patacamaya - IBTA.

<sup>3</sup> Ing. Agr. M.Sc. Coordinador de REPAAN/Bolivia - IBTA.

Las evaluaciones consistieron en 5 frecuencias de corte cada 2, 4, 8, 16 y 32 semanas y a las alturas de 2, 4 y 6 cm. Los cortes se efectuaron en 5 plantas individuales por parcela. El número de cortes para cada frecuencia se presenta en el cuadro 1.

Luego de efectuar el corte de uniformidad, las cosechas se iniciaron a partir de los primeros días de noviembre de 1991 y se condujeron las últimas durante los primeros días de mayo y en junio de 1992. En total el ensayo abarcó 230 días incluyendo todo el periodo de crecimiento de la especie en estudio. Las muestras en verde, inicialmente se secaron a medio ambiente y posteriormente en horno mufla a 110 °C por 12 horas hasta conseguir peso constante.

**Cuadro 1.** Frecuencias y número de cortes en alfalfa.

Frecuencia semanas	Número de cortes
2	7
4	4
8	2
16	2
32	1
<b>Total</b>	<b>16</b>

Los datos fueron promediados por tratamiento y agrupados por frecuencia de corte. Estos resultados posteriormente se analizaron bajo el diseño de bloques al azar con un arreglo de parcelas divididas.

La tasa de crecimiento expresada en producción de forraje por día por planta, se calculó con los valores de producción promedio y el total de días evaluados.

## Resultados y discusión

### Producción de forraje

El cuadro 2 muestra la producción promedio para frecuencias y alturas de corte.

**Cuadro 2.** Producción promedio de alfalfa por frecuencia y altura de corte (g MS/planta).

Frecuencia semanas (días)	Altura de corte			Promedio (Duncan p<0.05)
	2 cm	4 cm	6 cm	
2 (14-15 días)	25.97	16.56	19.84	20.79 cd
4 (28-30 días)	58.06	55.88	36.31	50.08 a
8 (56-60 días)	34.23	13.88	34.39	27.50 bc
16 (112-120 días)	29.69	52.36	20.68	34.24 b
32 (224-230 días)	20.31	14.68	18.79	17.93 d
<b>Promedio</b>	<b>33.65 a</b>	<b>30.67 ab</b>	<b>26.00 b</b>	<b>30.11</b>

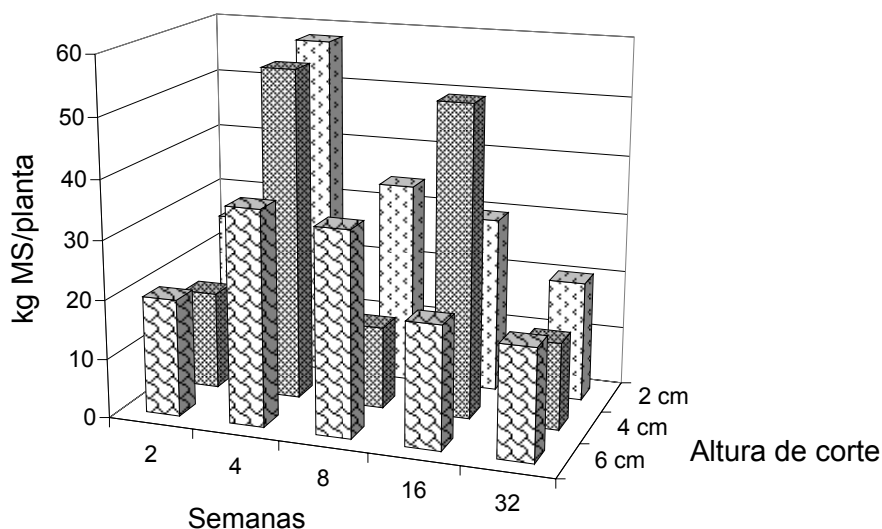
Letras diferentes por columna y fila representan diferencias estadísticas significativas.

En la columna de promedios se observa que la producción de materia seca por planta es variable en relación a la frecuencia de cosecha. La mayor producción ocurre para la frecuencia de corte de 4 semanas (4 cortes) con 50.08 g/planta. Con menores producciones sin significancia estadística

entre ellas, se tiene a las de 8 (2 cortes) y 16 semanas (2 cortes) con 34.24 y 27.50 g/planta de producción de forraje respectivamente. Las restantes frecuencias de corte, 2 (7 cortes) y 32 semanas (1 corte), presentan producciones por debajo del promedio general de 30.11 g MS/planta y no muestran diferencias significativas entre si.

Por altura de corte la mayor producción de forraje se observa a 2 y 4 cm, es decir, podría ser conveniente para lograr una mayor cosecha de forraje que el ganado al pastorear haga una utilización intensiva dejando sólo entre 2 y 4 cm de tejido remanente y este pastoreo sea cada mes.

En general, de acuerdo a la figura 1, la interacción de 2 y 4 cm de altura de corte y frecuencia de corte de 4 semanas (1 mes, 4 cortes) aportan los más altos rendimientos. Esta combinación es parecida a la realidad del manejo tradicional que es aproximadamente con cosechas cada 35 días (4 cortes) y a alturas de corte de algo más de 4 cm. Sin embargo, a fin de mantener rendimientos altos como los reportados y la persistencia del alfar, será necesario desarrollar un plan del presupuesto hídrico y de las necesidades y oportunidad de fertilización a fin de establecer apropiadamente fechas y cantidades de aplicación de riego y formas, clases y cantidades de fertilización convenientes.



	2	4	8	16	32
6 cm	19.84	36.31	34.39	20.68	18.79
4 cm	16.56	55.88	13.88	52.36	14.68
2 cm	25.97	58.06	34.23	29.69	20.31

**Figura 1.** Promedio de rendimientos para la interacción altura \* frecuencia de corte para un periodo de 32 semanas en alfalfa.

El cuadro 3 muestra el comportamiento del rendimiento de forraje por altura de corte dentro de cada categoría de frecuencia. En el cuadro 3 se observa que el rendimiento de forraje para las altura de cosecha de 2, 4 y 6 cm dentro de las frecuencias de 2 (7 cortes) y 32 semanas (1 corte) son similares. Para la frecuencia de 4 semanas el mejor rendimiento ocurre para cortes a 2 y 4 cm

con 58.06 y 55.88 g MS/planta, respectivamente, lo que sugiere que altas utilidades mensuales promueven un mayor rendimiento, algo similar aunque no consistente con los resultados mencionados se observa para el corte a 4 cm cada 4 meses.

**Cuadro 3.** Producción promedio de forraje (g MS/planta) por altura de cosecha para cada frecuencia de corte.

Frecuencia de corte (semanas)	Alturas de corte (Duncan $p < 0.05$ )		
	2 cm	4 cm	6 cm
2	25.97 a	16.56 a	19.84 a
4	58.06 a	55.88 a	36.31 b
8	34.23 a	13.88 b	34.39 a
16	29.69 b	52.36 a	20.68 b
32	20.31 a	14.68 a	18.79 a

Letras diferentes por filas representan diferencia estadística significativa.

Para cortes cada 2 meses (8 semanas) se tiene rendimientos significativamente más altos para las alturas de cosecha de 2 y 6 cm con 34.39 y 34.23 g MS/planta respectivamente que para cortes a 4 cm de altura.

En el cuadro 4 se presenta los resultados de la comparación de rendimientos para las diferentes frecuencias de cosecha dentro de cada categoría de altura de corte.

**Cuadro 4.** Producción de forraje en g MS/planta y comportamiento de mejor frecuencia para cualquier altura de cosecha en alfalfa.

Altura de cosecha	Frecuencia en semanas				
	32	2	16	8	4
2 cm	20.31 cd	25.97 bc	29.69 b	34.23 b	58.06 a
4 cm	13.88 b	14.68 b	16.56 b	52.36 a	55.88 a
6 cm	18.79 b	19.84 b	20.68 b	34.39 a	36.31 a

Letras desiguales por filas representan significancia estadística.

La interacción de frecuencias de corte a 4 y 16 semanas con la altura de corte a 4 cm reportan significativamente mayores rendimientos en comparación con los demás tratamientos, lo que confirma que mayores rendimientos son posibles con porcentajes de utilización intermedios y altos.

Para 2 cm de altura de cosecha, la frecuencia de cosecha con mayor rendimiento es de 4 semanas (4 cortes), es decir para tener mayor y mejor producción acumulada de forraje, sería conveniente efectuar cortes o pastoreo cada 28 ó 30 días en el período de lluvia, pero seguramente el efecto de cosechar a esta altura y frecuencia (sobresu) incidirá directamente en la persistencia de las plantas de la especie, por tanto se debe trabajar en prácticas complementarias para mantener este nivel de producción.

## Tasa de producción de forraje

En el cuadro 5, se observa que las mayores tasas de producción de forraje se dan para las 4 semanas (4 cortes) de frecuencia de corte, donde la media de rendimiento para alturas de corte de 2, 4 y 6 cm llega a 0.49 g MS/día/planta, superior a los de las otras frecuencias. El extremo de pobre producción ocurre a las 32 semanas (1 corte) con un rendimiento de solo 0.09 g MS/día/planta.

**Cuadro 5.** Tasa de producción de forraje de alfalfa en gMS/día/ planta a diferentes frecuencias y alturas de cosecha.

Frecuencias Semanas	Alturas de corte			Promedio
	2 cm	4 cm	6 cm	
2	0.22	0.14	0.17	0.18
4	0.57	0.55	0.36	0.49
8	0.34	0.14	0.34	0.27
16	0.15	0.27	0.10	0.17
32	0.10	0.23	0.10	0.09
<b>Promedio</b>	<b>0.28</b>	<b>0.23</b>	<b>0.21</b>	<b>0.24</b>

En las columnas de alturas de cosecha, se observa el mayor rendimiento para una altura de cosecha a 2 cm y 4 semanas (4 cortes) de frecuencia de corte con 0.57 g MS/día/planta y para la misma frecuencia en la columna de altura de corte a 4 cm con 0.55 g MS/día/planta. Sin embargo, observando el promedio por columna los rendimientos altos reportados se diluyen siendo los valores parecidos para las tres alturas de corte. En general, estos datos confirman los resultados reportados para una mayor producción para la interacción de altura de corte de 2 y 4 cm con una frecuencia de 4 semanas (4 cortes).

## Conclusiones

- Las cosecha de forraje por corte o pastoreo que resultan en mayores producciones se da con alturas de corte a 2 y 4 cm y para una frecuencia mensual de defoliación (4 cortes). Las tasas de rendimiento confirman estos resultados. Por lo tanto, es más eficiente cosechar mensualmente a una altura igual o menor de 4 cm.
- El nivel y frecuencia de utilización arriba mencionada es similar al efectuado tradicionalmente en la zona.
- Sin embargo, es importante diseñar prácticas de complementarias de riego y fertilización para lograr una producción sostenible y una pastura persistente.

## Referencias

- ALZÉRRECA, H., ROMÁN, E., ROCHA, D. Y MAGNE, J. 1994. Efecto de la altura y frecuencia de corte en el rendimiento de *Festuca orthophylla* (iru ichu) en Turco, Oruro. pp. 1-5. **In:** Alzérreca, H (ed.), Informe de Investigaciones de la Red de Pastizales Andinos (REPAAN). Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA), Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA). La Paz, Bolivia.
- DELGADILLO, J. 1985. Situación de la producción de pastos y forrajes en el Valle de Cochabamba, pp. 34-43. **In:** Seminario sobre la situación actual de la producción de ganadera y de pastos y forrajes en Bolivia. Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz (CORDECRUZ), Asociación Boliviana de Producción Animal (ABOPA). Santa Cruz, Bolivia. 99 p.
- MENDIETA, H. 1985 a. Situación de la producción de pastos y forrajes en el Altiplano de Bolivia, pp. 9-20. **In:** Seminario sobre la situación actual de la producción de ganadera y de pastos y forrajes en Bolivia. Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz (CORDECRUZ), Asociación Boliviana de Producción Animal (ABOPA). Santa Cruz, Bolivia. 99 p.
- MENDIETA, H. 1985 b. Producción de semilla de alfalfa (*Medicago sativa*) bajo cinco épocas de riego, pp. 121-125. **In:** Alzérreca, H. (ed.), Séptima Reunión Nacional de Pastos y Forrajes y Quinta Reunión Nacional de Ganadería. Potosí, mayo 1983. Asociación Boliviana de Producción Animal (ABOPA), Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), Instituto Nacional de Fomento Lanero (INFOL), Banco Central de Bolivia (BCB). La Paz, Bolivia. 391 p.
- PRIETO, G. y ALZÉRRECA, H. 1990. Germoplasma forrajero nativo e introducido en el Altiplano y Altoandino de Bolivia, pp. 110-115. **In:** Paladines, O. y Delgadillo, J. (eds.), Primer Seminario Pastizales Andinos, Importancia, Producción y Mejoramiento. Red de Pastizales Andinos (REPAAN). CIID-Canadá y Pontificia Universidad Católica de Chile. Centro de Investigación en Forrajes (CIF), Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), Red Boliviana de Forrajes (REBOFO). Cochabamba, Bolivia. 148 p.
- WILLMS, W. 1991. Cutting frequency and cutting height effects on rough Fescue and Parry Oat grass yields. *Journal of Range Management*. 44:82-86.