INFLUENCIA DE LA ALTURA Y FRECUENCIA DE CORTE EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE ALFALFA W-350

INFLUENCE OF CUTTING HEIGHT AND FREQUENCY ON GROWTH AND PRODUCTION OF ALFALFA W-350

J. Choque- Lázaro[1]

[1] Departamento de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

RESUMEN

Este trabajo se realizó en el predio Chinche de la comunidad Carata, Puno, a una altitud de 3814 metros. Con el objetivo de determinar los efectos que producen diferentes alturas (0,5 y 10 cm) y frecuencias (cada 30,37 y 45 días) de corte en el crecimiento; rendimiento de materia seca y en la calidad de la biomasa de alfalfa W 350. Se utilizó una pastura de alfalfa establecida de dos años en un diseño completamente al azar en parcelas divididas con tres repeticiones. Antes de iniciar el estudio se realizó el corte de uniformización. El rendimiento de materia verde por corte se determinó por el método de cosecha en un cuadrante de 0.25 m^2, el contenido de nitrógeno mediante el método de digestión Kjeldahl y el contenido de FDN utilizando el método de Van Soest. Arribando a los siguientes resultados: cortando la alfalfa cada 37 días y a una altura de 5 cm, se obtuvo el mayor rendimiento de materia seca (1166 Kg/ha/corte) y totalizando (5832 Kg/ha); mientras con el corte cada 45 días a 10 cm de altura se encontró un rendimiento aceptable de materia seca. El efecto de alturas de corte a 5cm, y 10 cm, se tradujo en mayores rendimientos de 5542.67 y 5231.67 Kg. MS/ha con una tasa media de crecimiento de 30.79 y 29,06 Kg. MS/ha/día respectivamente. El efecto de la frecuencia de corte cada 37 días produjo un rendimiento total de 5203.67 Kg.MS/ha con una tasa de crecimiento de 28.91 Kg. MS/ha/día, que difirió significativamente con las frecuencias de 45 y 30 días. La altura de corte a 5 cm. y la frecuencia de 37 días produjo el contenido más alto de PT (18.80 %) y contenido medio de FDN (63.60%), y con la frecuencia de 45 días de cosecha del contenido de FDN fue alto (74.76%), sin embargo, el factor altura de corte no influyó en los contenidos de PT y FDN para las condiciones del altiplano de Puno, se recomienda cosechar la alfalfa a intervalos de corte cada 37 días y altura de corte a 5 cm. para alcanzar una alta producción de materia seca con buena calidad.

PALABRAS CLAVE: Alfalfa, altura, frecuencia, corte, crecimiento, rendimiento, materia seca, calidad.

ABSTRACT

This study was conducted at the rural community of Chinche-Carata, Puno, at an altitude of 3814 m. In order to determine the effects of different cutting heights (0, 5, 10cm) frequencies(every 30,37and 40 days) on the growth dry matter yield and quality of alfalfa

1 M.Sc. Julio Macario Choque Lázaro, Docente Principal a D.E. del Departamento de Agronomía y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Altiplano, Av. Sesquicentenario Nº 1150, Tel. (051) 599430, Puno-Perú. E-mail: lazaro_macario@hotmail.com

biomass W 350. Alfalfa pasture two years of establishment were used, distributed in a completely randomized design in divided plots with three replications. Before starting the study a cutting uniformity of the field was done. Green matter yield determined by the method of harvest in a quadrat of 0.25 m^2, the nitrogen content was determined by Kjeldahl digestion method and NDF content using the method of Van Soest. Rearching to the following results: Cutting alfalfa every 37 days at the height of 5 cm., had the highest dry matter yield per harvest(1166 Kg / ha / cut) and a total of 5832 kg / ha, while cutting every 45 days to 10 cm ofheight gave an acceptable dry matter yield. The effect of cutting height at 5cm., and 10 cm, produced higher yields of 5542.67 and 5231.67 kg DM / ha with an average growth of 30.79 and 29.06 kg / ha / day respectively. The cutting frequency every 37 days produced a total yield of 5203.67 KgMs/Ha / ha with a growth rate of 28.91 kg DM / ha / day, which differed significantly from the frequencies of 45 and 30 days. The cutting height to 5 cm and frequency of 37 days yield the highest CP content (18.80%) and medium content of NDF (63.60%); the harvest each 45 days was high NDF content (74.76%); however, the cutting height factor, did not influence the content of PT and NDF. For the conditions of the highlands of Puno, it would be suitable to harvest alfalfa at cutting intervals of every 37 days and a cutting height of 5 cm. to achieve high yields of dry matter with good quality.

KEY WORDS: Alfalfa, cutting height, frequency, growth, dry matter yield, quality.

1. INTRODUCCIÓN

En la región de Puno, las principales causas de los bajos rendimientos y pocos años de persistencia productiva de las pasturas cultivadas, son las variaciones del clima, la reducida densidad de especies de pastos establecidos al año, falta de fertilización de mantenimiento, dominancia de malezas y el inadecuado manejo del pastoreo, entre otros.

Actualmente, la alfalfa es un cultivo estratégico utilizado mayormente para la alimentación ganado productor de leche y carne, puesto que proporciona un alimento de mejor calidad nutritiva y de mayor rendimiento frente a otros forrajes. No obstante, el mayor interés de los productores de la región, aún sigue siendo poco conocida la importancia decisiva que tiene la altura y frecuencia de corte sobre el crecimiento, producción forrajera y persistencia de pasturas de alfalfa pura o asociadas con gramíneas (García, García y Gómez, 1979).

La municipalidad del distrito de Coata-Puno, viene promoviendo el cultivo de la alfalfa, por el interés de las familias campesinas, pero el manejo inadecuado que reciben estas pasturas una vez establecida, son los principales factores que reducen el crecimiento foliar, producción forrajera y calidad del forraje y con el interés por las pasturas de alfalfa en el campo.

Por lo indicado, la importancia de este estudio reside principalmente en establecer la altura y frecuencia más apropiada de corte de alfalfa, para dar recomendaciones a los productores de la zona sobre el uso más eficiente de dicha pastura. Razón por la cual, se ha planteado los objetivos específicos siguientes:

- Determinar el crecimiento y producción de materia seca de alfalfa W-350 por efecto de cosecha a diferentes alturas de corte.
- Determinar los efectos que producen diferentes frecuencias de corte en el crecimiento, producción de materia seca y en la calidad de forraje de alfalfa.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se llevó a cabo en el sector Chinche de la comunidad campesina Carata del distrito de Coata, provincia y región de Puno; localizada geográficamente a 15º 35'

22.6" N y 69º 57' 24.7" O, a una altitud de 3814 metros. La mayor precipitación registrada fue en febrero y marzo con 150 y 205 mm, el periodo poco lluvioso se caracterizó por alcanzar valores muy bajos de precipitaciones; en la época lluviosa se registró temperaturas máximas (16ºC), temperaturas mínima 1.6 y -0.9ºC con heladas frecuentes en la época seca. Las condiciones edáficas fueron: textura franco arcilloso limoso, con pH 6.5, nivel medio de fósforo 10 ppm, potasio disponible alto de 185 ppm y materia orgánica de 3.4 %.

Se utilizó una pastura de alfalfa variedad. W-350 de dos años de establecimiento, el área total del campo experimental fue 220.4 m^2 de alfalfa, cada sub parcela de 5 m^2 tuvo un largo de 2.5 m y ancho de: 2.0 m con una separación de .40 cm., entre sub parcelas.- Los factores en estudio consistieron en tres alturas de corte (0, 5 y 10 cm.) y tres frecuencias de corte (cada 30, 37 y 45 días), distribuidos en diseño completamente al azar en parcelas divididas en un arreglo factorial de 3x3 (altura de corte en parcela principal y la subparcela frecuencia de corte) haciendo un total de 9 tratamientos con tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron: altura de crecimiento de alfalfa, rendimiento de materia verde por corte y total, tasa de crecimiento de la pastura, contenido de proteína total y fibra detergente neutra (FDN) en base seca. El estudio se inició el 15 de Enero con el corte de uniformización de las plantas de alfalfa y las evaluaciones se hicieron a partir del 16 de Febrero, Marzo, Abril (época lluviosa), Octubre, Noviembre hasta Diciembre (época transitoria poco lluviosa) del 2012.

La altura de crecimiento de alfalfa por tratamientos, se midió con regla desde el nivel del suelo hasta la parte final de los foliolos. Para obtener la producción de materia verde de alfalfa por corte se utilizó el método de "cosecha en cuadrante metálico de 0.25m^2", se cortó las plantas de alfalfa con la ayuda de una hoz dentro del marco metálico colocando en cuatro partes de cada sub parcela, luego se pesó cada muestra de materia verde. Inmediatamente después de cada cosecha se tomó una muestra media de 150 gramos de materia verde, la cual se secó en una estufa eléctrica a una temperatura de 60ºC durante de 48 horas, con los datos de peso seco se calculó el rendimiento de materia seca por corte y la acumulada total de las diferentes alturas y frecuencias de corte.

El contenido de nitrógeno total en la materia seca de alfalfa, se determinó mediante el método de digestión estándar Kjeldahl. Para determinar el contenido de FDN se utilizará el método de análisis de Van Soest y el valor calculado se expresó en porcentajes. La tasa de crecimiento diaria de las pastura de alfalfa, se estimó con la siguiente fórmula.

$$TC = \frac{RMS}{T};\ \text{donde:}$$

TC = Tasa de crecimiento (Kg. MS/ha/día)

RMS = Rendimiento total de materia seca (Kg/ha)

T = Total tiempo transcurrido entre un corte y el siguiente corte (días).

Los datos promedio obtenidos de cada variable se sometieron al análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de Duncan.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Altura de crecimiento de alfalfa

En la Tabla 1, se muestra los centímetros de altura promedio alcanzado por las plantas de alfalfa en las mediciones efectuadas al momento de cada corte de los 9 tratamientos en estudio. Donde se observa que mayor crecimiento las plantas de alfalfa de 29.2 cm y. 28.7 cm alcanzaron con corte a 5 cm sobre el nivel del suelo cada 45 y 37 días respectivamente. La menor altura de crecimiento de 17 cm., se obtuvo con corte a ras del suelo cada 30 días.

Tabla 1. Altura promedio de crecimiento (cm.) de alfalfa según altura y frecuencia de corte en estudio.

Trat. Nº	Altura corte (cm.)	Frecuencia de corte (días)	Nº de Cortes	Crecimiento (cm.)	
1	0	Cada 30	7	17.0	c
2	0	Cada 37	5	22.6	b
3	0	Cada 45	4	23.0	b
4	5	Cada 30	7	20.2	c
5	5	Cada 37	5	28.7	a
6	5	Cada 45	4	29.2	a
7	10	Cada 30	7	19.6	c
8	10	Cada 37	5	27.4	a
9	10	Cada 45	4	28.2	a

3.2 Efecto de altura y frecuencia de corte sobre el crecimiento de alfalfa

En la Tabla 2, se presenta la prueba de comparación múltiple de Duncan (P<0.05) para promedio de crecimiento alcanzado por las plantas de alfalfa, donde con los cortes efectuados a una altura de 5 cm y 10 cm alcanzaron los mayores crecimientos de 26.03 cm. y 25.07 cm de altura respectivamente, ambos estadísticamente iguales y superiores al corte realizado al ras del suelo que alcanzo menor crecimiento de 20.86 cm de altura la alfalfa.

En la misma Tabla 2, cuando las plantas de alfalfa se cortó cada 45 y 37 días tuvieron estadísticamente igual crecimiento de 26.80 cm y 26.23 cm de altura, con diferencias estadísticamente superior a la frecuencia de corte cada 30 días que tuvo menor crecimiento alcanzando de 18.93 cm de altura.

3.3 Rendimiento de materia seca de la alfalfa W-350

En el análisis de varianza para la producción de materia seca por corte y acumulado total de alfalfa W-350 se encontró significación estadística para la interacción altura x frecuencia de corte (AxF). En la Tabla 3, el mayor rendimiento de materia seca se alcanzó cosechando las plantas de alfalfa a la altura de 5 cm. con una frecuencia de 37 días obteniéndose 1166.4 Kg. MS/corte y un total de 5832 Kg. MS/ha en las cinco cosechas realizadas. Una producción aceptable de materia seca total acumulado se encontró al cortar la alfalfa a 5 cm. de altura cada 30 días y 45 días con 5454 Kg MS/ha y 5342 Kg. MS/ha en siete y cuatro cosechas

Tabla 2. Prueba de Duncan (P< 0.05) para los efectos de altura y frecuencia de corte sobre el Crecimiento de alfalfa.

Nº De Orden	Altura Corte	Crecimiento Promedio (cm.)	Frecuencia de Corte	Crecimiento Promedio (cm.)
1	A 5 cm.	26.03 a	Cada 45 días	26.80 a
2	A 10 cm.	25.07 a	Cada 37 días	26.23 a
3	A 0 cm.	20.86 b	Cada 30 días	18.93 b

Valores con letras diferentes difieren estadísticamente

Tabla 3. Rendimiento promedio de materia seca por corte y total para cada altura y frecuencia de corte en estudio

Altura corte (cm.)	Frecuencia corte (días)	Nº de cortes realizados	MS Kg/ha/corte	Total MS Kg/ha
0	30	7	589.6	4127 d
	37	5	868.3	4342 d
	45	4	1063.5	4254 d
5	30	7	779.2	5454 b
	37	5	1166.4	5832 a
	45	4	1335.6	5342 b
10	30	7	724.0	5068 c
	37	5	1087.4	5437 b
	45	4	1297.5	5190 c

Valores con distintas letras en cada columna difieren estadísticamente a P<0.05 (Duncan)

respectivamente; el menor rendimiento total acumulado de 4127 Kg MS/ha en siete cortes se obtuvo con la frecuencia de 30 días y cortes a ras del suelo (0 cm.).

3.4 Efecto de la altura y frecuencia de corte en el rendimiento de materia seca de alfalfa

Cortando las plantas de alfalfa a una altura de 5 cm. y 10 cm. (Tabla 4) se encontraron los mayores rendimientos de 5542.67 Kg. MS/ha y 5231.67 Kg. MS/ha con una tasa media de crecimiento de 30.79 y 29.06Kg. MS/ha/día respectivamente, ambos superan significativamente ($P<0.05$) a la altura de corte a 0 cm., con la que solo se obtuvo un total de 4241 Kg. de MS/ha con una tasa media de crecimiento de 23.56 Kg. MS/ha/día.

En cuanto a las frecuencias de corte empleadas (Tabla 5), el mayor rendimiento de materia seca total se obtuvo cortando las plantas de alfalfa cada 37 días, totalizando 5203.67 kg de MS/ha en 5 cortes con una tasa media de crecimiento de 28.91 Kg. MS/ha/día, que difiere significativamente ($P<0.05$) de las frecuencias de cosecha 45 días y 30 días con las que se obtuvieron 4928.67 Kg. MS/ha total en cuatro cosechas y 4883 Kg. MS/ha en seis cosechas con una tasa media de crecimiento de 27.38 y 27.13 Kg. MS/ha/día respectivamente.

En la Figura 1, se puede visualizar las líneas de tendencia para los efectos de alturas y frecuencias de corte, donde el rendimiento de materia seca de alfalfa por efecto de la altura de corte a 0 cm., se mantiene bajo con rendimiento similar en las tres frecuencias de corte, luego inicia un aumento progresivo para corte realizado a 5 cm., excepto la frecuencia corte cada 45 que tiene un menor aumento. Mientras que con corte a 10 cm de altura, el rendimiento de materia seca disminuye en las tres frecuencias de corte. En la Figura 2, se observa que el rendimiento de materia seca asciende con intervalos de corte cada 37 días, por efecto de la altura de corte de alfalfa a 5 cm y 10 cm. luego disminuye el rendimiento de materia seca con el corte cada 45 días. El máximo rendimiento de materia seca corresponde a la frecuencia de corte cada 37 días, que asciende con frecuencia de corte cada 30 días, después de experimenta un descenso con corte cada 45 días. En cambio con corte a 0 cm. de altura, mantiene un rendimiento bajo de materia seca en las tres frecuencias de corte.

Tabla 4. Prueba de Duncan ($P<0.05$) para rendimiento de materia seca, tasa de crecimiento de alfalfa cosechada a diferentes alturas de corte

Nº De Orden	Altura de Corte	Días Transcurridos	Total Kg. MS/ha	Tasa media crecimiento Kg. MS/ha/día
1	A 5 cm.	180	5542.67 a	30.79
2	A 10 cm.	180	5231.67 a	29.06
3	A 0 cm.	180	4241.00 b	23.56

Tabla 5. Prueba de Duncan ($P \leq 0.05$) para los efectos de frecuencias de cortes en el rendimiento de materia seca de alfalfa en secano.

Nº De Orden	Frecuencia de corte	Nº Cortes realizadas	Días Transcurridos	Total Kg. MS/ha	Tasa media crecimiento Kg. MS/ha/día
1	Cada 37 días	5	180	5203.67 a	28.91
2	Cada 45 días	4	180	4928.67 b	27.38
3	Cada 30 días	6	180	4883.00 b	27.13

Datos con letras distintas en la misma columna son estadísticamente diferentes.

3.5 Contenido de proteína total y de fibra detergente neutra

En el análisis de varianza para el contenido de proteína total (PT) y fibra detergente neutra (FDN) en la materia seca de alfalfa no se encontró diferencias significativas entre alturas de corte. Sin embargo para el factor frecuencias de corte se encontró diferencias significativas y para interacción entre altura y frecuencia corte en estudio. La Tabla 6, muestra un 18.15% de PT cuando se cortó la alfalfa cada 30 días, que es significativamente (P<0,05) superior al obtenido en las frecuencias de corte cada 37 días y 45 días con 16.20% y 15.33% de proteína total respectivamente que son estadísticamente iguales. Esta diferencia se atribuye a que las hojas y los tallos tiernos de la alfalfa presentan un contenido de PT mayor con menor tiempo de descanso.

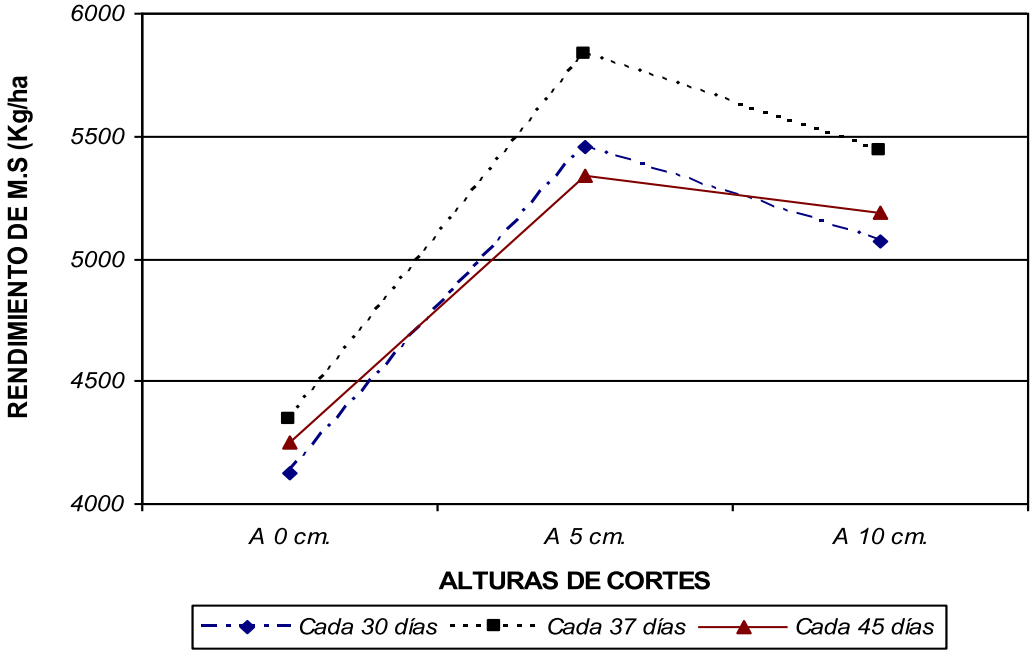

Figura 1. Efecto de la interacción de alturas de corte por frecuencia de corte

Tabla 6. Prueba de Duncan (P ≤ *0.05*) para los efectos de frecuencias de corte en el contenido de proteína total y FDN de alfalfa.

Nº. De Orden	Frecuencia de corte	Proteína total(%)		FDN (%)	
1	Cada 30 días	18.15	a	63.60	b
2	Cada 37 días	16.20	b	64.67	b
3	Cada 45 días.	15.33	b	74.76	a

Datos con letras distintas en la misma columna son estadísticamente diferentes.

El mayor porcentaje de 74.76 % de FDN se halló con el corte de alfalfa realizado cada 45 días, los porcentajes bajos de FDN correspondieron a los cortes de alfalfa realizados cada 30 días y cada 37 días de 63.60% y 64.67% de FDN respectivamente; ambos estadísticamente iguales.

3.6 Efecto de los factores altura y frecuencia de corte en el contenido de PT y FDN

Los mayores contenidos de proteína se obtuvieron cuando se cortó la alfalfa a 5 cm y a 0 cm. de altura cada 30 días, con porcentajes de 18.80% y 18.20% de PT respectivamente, que son estadísticamente (P<0,05) superiores a los demás valores encontrados (Tabla 7). La proteína total contenida en la materia

seca de alfalfa presenta un comportamiento inverso a la fibra detergente neutro, ya que se encuentran los mayores porcentajes de PT cuando los valores de FDN son menores.

El contenido de FDN se incrementan con los cortes, más espaciados de 45 días es decir, cuando se cortó la alfalfa a 10 cm. de altura; este efecto pudo estar determinado por la mayor lignificación que presentan los tallos de la alfalfa, comparado con los intervalos de 30 días y 37 días, lo que influyó directamente en el aumento de PT con la altura de corte a 5 cm.

Tabla 7. Contenido de proteína total y FDN en la materia seca para cada altura y frecuencia de corte en estudio

Altura corte (cm.)	Frecuencia corte (días)	Proteína total (%)		FDN (%)	
0	30	18.20	a	64.10	bc
	37	16.50	b	65.00	b
	45	15.70	b	75.20	a
5	30	18.80	a	62.30	c
	37	16.20	b	63.50	c
	45	15.50	bc	74.30	a
10	30	17.44	ab	64.40	b
	37	16.00	b	65.50	b
	45	14.80	c	74.80	a

Valores con distintas letras en cada columna difieren estadísticamente a P<0,05 (Duncan)

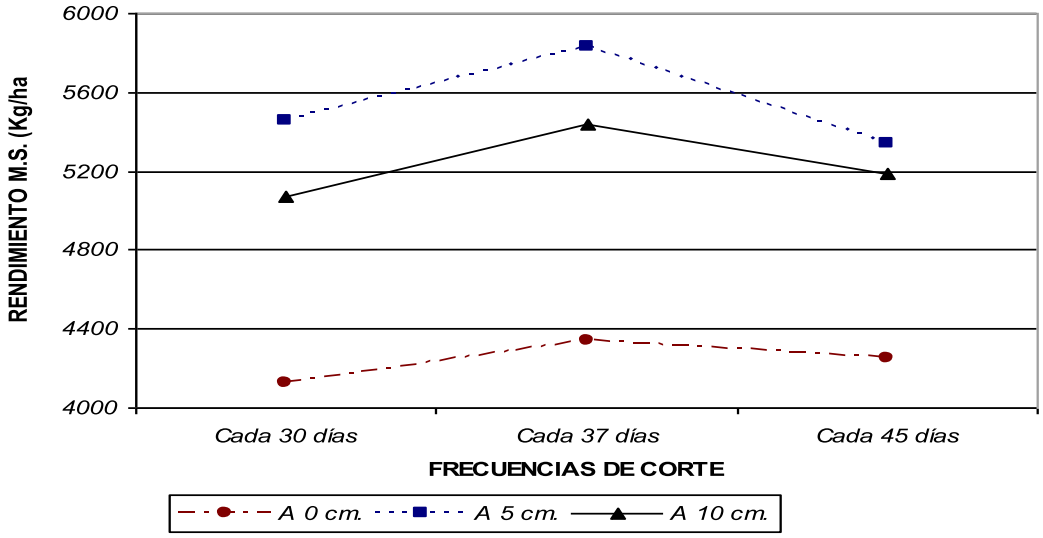

Figura 2. Efecto de la interacción de frecuencias y alturas de corte

4. DISCUSIÓN

El objetivo fundamental de la investigación fue establecer la altura y frecuencia más apropiada de corte de alfalfa, para proveer recomendaciones a los productores de la zona del altiplano de Puno sobre la importancia decisiva que tiene la altura de corte y la frecuencia en el crecimiento, rendimiento y persistencia de las pasturas de alfalfa en secano.

En el análisis de varianza para las variables evaluadas altura de planta, rendimiento de materia seca, contenido de proteína total y fibra detergente neutra, se han encontrado diferencias estadísticamente significativas para los efectos de la interacción alturas de corte (0, 5 y 10 cm.) y las tres frecuencias de corte (30, 37 y 45 días) de alfalfa W-350.

De acuerdo a la Tabla 1, el efecto de significancia mayor se encontró con la altura de corte a 5cm que con corte al ras del suelo. Igualmente resalta el efecto combinado altura de corte a 5cm con frecuencia de corte cada 37 días sobre el crecimiento de alfalfa, que con corte a ras del suelo cada 30 días.

El mayor rendimiento de materia seca se alcanzó cuando se cortó las plantas de alfalfa a la altura de 5 cm. bajo la frecuencia de 37 días. Menor rendimiento total acumulado de materia seca ocurrió con corte a ras del suelo en las tres frecuencias de corte.

Estos resultados evidencian que a cortes más frecuentes y a baja altura, se obtiene una producción baja de biomasa, lo cual se puede asociar a un menor tiempo de descanso de la pastura de alfalfa, causada principalmente por la limitada capacidad de realizar la fotosíntesis

Los resultados encontrados coinciden con lo reportado por García y Gómez (1978), que a defoliaciones repetidas existe un crecimiento lento de la planta y se reducen progresivamente las reservas de estas, produciendo agotamiento de las mismas, así se llegan al debilitamiento y desaparición de gran número de plantas en *Medicago sativa*.

La proteína total (PT) contenida en la materia seca de alfalfa presentó un comportamiento inverso a la fibra detergente neutro (FDN), ya que se encuentran mayores porcentajes PT donde existen menores valores de FDN. El contenido de FDN se incrementaron con los cortes más espaciados de 45 días, cuando se cortó la alfalfa a 10 cm. de altura; este efecto pudo estar determinado por la mayor lignificación que presentan los tallos de la alfalfa, comparado con los intervalos cada 30 días y 37 días, lo que influyó directamente en el aumento de PT al cortar con la altura de 5 cm. A los resultados de este estudio, coinciden con los obtenidos por García, García y Gómez (1979), quienes señalaron que, las frecuencias de corte intensas, las plantas acumulan elevadas concentraciones de compuestos nitrogenados que se encuentran en la biomasa joven de las especies forrajeras, mientras con frecuencias de corte prolongado los pastos tienen las hojas y los tallos maduros que concentran más fibra y provocan disminución en su contenido de nitrógeno.

5. CONCLUSIONES

1. El efecto de la interacción entre altura y frecuencia de corte influyo significativamente en el crecimiento, rendimiento de materia seca, contenido de proteína total (PT) y fibra detergente neutra (FDN), sin embargo el factor altura de corte no influyó en el contenido de PT y FDN.La altura de crecimiento las plantas de alfalfa se incrementan con frecuencias de corte cada 45 y 37 días, y menor crecimiento se obtuvo con cortes cada 30 días al ras del suelo.

2. El mayor rendimiento de materia seca por corte (1166.4 Kg/ha) y total (5832 Kg/ha) se obtuvo cuando se cortó la alfalfa a la altura de 5 cm con una frecuencia de 37 días; con cortes cada 45 días a 10 cm. de altura se alcanzó un rendimiento aceptable de materia seca.

3. Cortando las plantas de alfalfa a una altura de 5 cm. y 10 cm., se encontraron los mayores rendimientos de 5542.67 Kg. MS/ha y 5231.67 Kg. MS/ha con una tasa media de crecimiento de 30.79 y 29.06 Kg. MS/ha/día respectivamente. Con frecuencia de 37 días se logró rendimientos de 5203.67 Kg. MS/ha total con una tasa media de crecimiento de 28.91 Kg. MS/ha/día, que difiere significativamente ($P<0.05$) a los obtenidos con frecuencias de 45 días y 30 días, independiente de la altura de corte.

4. El porcentaje más alto de PT (18.80%) se halló con el corte a 5 cm. Bajo una y frecuencia de cosecha de 37 días y el contenido más alto de FDN (74.76%) se halló con la frecuencia de corte cada 45 días; y porcentajes medios de FDN (63.60% y 64.67%) corresponden a los cortes de alfalfa realizados cada 30 días y cada 37 días respectivamente.

5. Para el manejo apropiado de pastura de alfalfa W-350 en el altiplano de Puno, se recomienda cosecha con intervalos de corte cada 37 días y una altura de corte a 5 cm. para maximizarla la producción de materia seca con buena calidad forrajera.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benavides, J.E. (1994). *Árboles y arbustos forrajeros en América Central*. Resúmenes I Taller Internacional "Sistemas Silvopastoriles en la Producción Ganadera". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba.

Choque, L. J. (2005*). Producción y Manejo de Especies Forrajeras*. Facultad de Ciencias Agrarias, Oficina Universitaria de Investigación. Editorial Universitaria, UNA – PUNO.Puno, Perú.

Del Pozo, M. (1971). *Alfalfa su Cultivo y Aprovechamiento*. Editorial. Mundi-Prensa. Madrid, España.

García, L. y Gomez, G. (1978). *Crecimiento y producción de cultivares de los géneros Trifolium, Medicago, Dactylis y Lolium*. X VIII Reunión Científica de la S.E.E.P., Santander.

García, L.; García, B. & Gomez, G. (1979). *Influencia de frecuencia de corte sobre la producción de cultivares de los géneros Trifolium y Medicago. Centro de Edafología y Biología Aplicada*. Salamanca. C.S.I.C.

Hernández, A.; Gonzalez, S.; García, E., (2005). *Efecto de la altura y frecuencia de corte en el crecimiento y rendimiento del Pasto buffel (Cenchrus ciliares I.)*. Disponible en: http://dialnet.unirioja.es/servlet/artículo. código=1138313.(Acceso, 25 feb 2010)

Morales, A.; Batista, J. P. & Santiñaque, F. (2000). *Efecto de la intensidad de defoliación sobre la producción y persistencia de Lotus corniculatus L. sembrado en cobertura sobre una pastura natural*. Memorias XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Montevideo, Uruguay.

Pezo, D.; Romero, F. & Ibrahim, M. (1992). *Producción, manejo y utilización de los pastos tropicales para la producción de leche y carne*. En: Avances en la producción de leche y carne en el trópico, Santiago, Chile PP 47-98