

Densidades y distancias de siembra en alfalfa en condiciones de secano ¹

Laura, J. ²; Alcocer, B. ²; Alzérreca, H. ³

Resumen

Los agricultores realizan la siembra de alfalfa en su mayoría por el método “al voleo”. Con este método es difícil controlar la densidad y esta correlacionada con el pensar y decisión de los que la siembran. La recomendación de densidad de siembra es de 25 kg de semilla/ha, que es la que se acostumbra en los valles de Bolivia bajo condiciones de riego y producción intensiva. Desde el punto de vista económico y de las condiciones edafoclimáticas muy diferentes del altiplano en relaciona los valles esta recomendación no parece aplicable. En este trabajo se quiere aportar con información sobre el rendimiento de materia seca de alfalfa en función de la densidad y distancia de siembra en condiciones de secano en el altiplano semiárido. El ensayo se realizó en la Estación Experimental de Patacamaya. Se utilizó la variedad Riviera, con un 90% de germinación y sembrada manualmente a chorro continuo en parcelas de 18m², utilizándose las densidades de 10, 15, 20 y 25 kg/ha de semilla y las distancias de 10, 20, 39, y 40 cm. Se utilizó el diseño de parcelas divididas con cuatro repeticiones. Se aplicó riego en dos oportunidades pos germinación para asegurar el establecimiento. Los parámetros de evaluación fueron la materia seca y la altura de planta, ambas variables medidas al segundo año de establecimiento. No se detectaron diferencias estadísticas ($p < 0.05$) para la interacción densidad y distancia de siembra. Considerando los efectos simples, en densidad de siembra tampoco hay diferencia significativa ($p < 0.05$) para la altura de planta y producción de materia seca, lo que sugiere que la inversión costo / semilla puede ser ventajosa para la densidad de 10 kg/ha. Considerando las densidades de siembra, la altura de planta es altamente significativa ($p < 0.01$), siendo mayor cuando el espacio entre surcos se incrementa. En la práctica, a mayor distancia menor cantidad de semilla y se hace más fácil cortar una planta de mayor altura y a mayor distancia entre surcos que plantas de porte pequeño. Según los resultados parece ser que la siembra a secano sobre suelos de baja fertilidad con menos de 20 kg/ha de semilla sería lo más apropiado técnica y económicamente. Por otra parte, es necesario hacer una preparación del suelo y siembra al voleo mas cuidadosa para lograr una implantación exitosa, la utilización de sembradora aunque recomendable no esta al alcance de la mayoría de los pequeños productores.

Introducción

La alfalfa como cultivo es de prioridad en las zona de los andes de Bolivia, no solo por su calidad nutritiva de primer orden, sino también por su aporte significativo a la fertilización de suelos; aspecto importante debido a que los suelo del altiplano son muy carentes en nitrógeno. Los agricultores realizan la siembra de alfalfa en su mayoría por el método “al voleo”. Con este método es difícil controlar la densidad y esta correlacionada con el pensar y decisión de los que la

¹ Trabajo efectuado por el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) con apoyo de la Red de Pastizales Andinos (REPAAN). Informe de la Red de Pastizales Andinos (REPAAN) 1995.

² Técnicos del Sub-Programa Forrajes del IBTA Estación Experimental de Patacamaya.

³ Coordinador de la REPAAN/IBTA - Bolivia.

siembran. Al contrario, en algunos lugares con posibilidades de uso de maquinarias sembradoras la siembra es con rodillo con la densidad en función de las indicaciones de los cuadros de la sembradora, generalmente ignorando si es o no necesario aumentar o disminuir la densidad.

Al parecer para las zonas de altura (3500 a 4500 msnm) la información de densidad fue tomada de las que se acostumbra en los valles de Bolivia, pudiendo por tanto este ser un factor basado más en imitación que en consideraciones de inversión económica. La utilización correcta de las densidades de siembra en función de los factores de clima, suelo y de la disponibilidad de riego o no permitiría además de un ahorro económico, altos rendimientos y cubrir mayores áreas con alfalfa. El objetivo central del trabajo fue determinar el rendimiento de materia seca de alfalfa en función de la densidad y distancia de siembra en condiciones de secano en el altiplano semiárido.

Como antecedentes bibliográficos se puede referir a un estudio realizado en Ohio (USA), donde se sembró dos densidades de siembra de alfalfa: 55 kg/ha y 85 kg/ha. Los resultados muestran iguales rendimientos pero es innegable que la primera densidad es económicamente más ventajosa para el agricultor. Entonces, las densidades altas no siempre producen mayor rendimiento, lo que, sin embargo, no es válido para el caso de cereales (Willard, 1985). Pozo (1977), manifiesta que son varios los factores para determinar la densidad de siembra óptima de alfalfa. Así por ejemplo si la densidad es excesiva las plantas no encontrarían suficientes elementos nutritivos en el suelo, al contrario pocas plantas en un área aprovecharían en forma irregular la fertilidad de suelos, otro factor es el riego donde ocurre o en climas húmedos la densidad es mayor comparada con una zona de poca lluvia y donde el cultivo es a secano. Incluso, en suelos a secano la densidad de siembra es función de la fertilidad de suelos. Así, se recomienda alrededor de 25 kg/ha de semilla y en suelo menos fértil solo 20 kg/ha.

Materiales y métodos

El ensayo fue establecido el 5 de febrero de 1990 en la Estación Experimental de Patacamaya. En el ensayo se utilizó como material base semilla de alfalfa de la variedad Riviera. Todos los tratamientos fueron acomodados y evaluados bajo un diseño de parcelas divididas con cuatro repeticiones tomando como parcela a las densidades y subparcelas a las distancias de siembra tal como se muestra en los cuadros 1 y 2.

El cálculo de semillas por área se lo hizo tomando en cuenta el porcentaje de germinación (90%). Cada tratamiento tomo un mismo tamaño de parcelas 18 m² (2*9). Por ejemplo, el tratamiento con distancia de 10 centímetros entre surcos tuvo 20 surcos. Se aplicó riego en dos oportunidades posgerminación solo para su establecimiento. En los meses de agosto de 1990 a abril de 1991 se tomaron como parámetro de evaluación el rendimiento en materia seca y la altura de planta.

Cuadro 1. Densidades de siembra de alfalfa por parcela.

Parcelas	Densidad de siembra kg/ha
A1	10
A2	15
A3	20
A4	25

Cuadro 2. Distancia de siembra de alfalfa por subparcelas.

Subparcelas	Distancia de siembra en cm
b1	10
b2	20
b3	30
b4	40

Resultados y discusión

De acuerdo al cuadro 3, estadísticamente no hay diferencia significativa ($p < 0.05$) para la altura de planta y producción de materia seca. Por tanto, el utilizar cantidades de semilla en el rango entre 10 - 25 kg/ha no influye en el aumento de altura de planta como tampoco en el rendimiento de materia seca. Los resultados logran sugerir también que la inversión costo / semilla es ventajosa para la densidad de 10 kg/ha. Por otra parte, el cuadro confirma lo que dice Del Pozo (1977), que se necesita una menor densidad de semillas en suelos de baja fertilidad y cultivo a secano como es el caso de este ensayo.

Cuadro 3. Parámetros de evaluación para las densidades de siembra de alfalfa.

Subparcelas	Densidad kg/ha	Altura de planta cm	Duncan 0.05	t/ha MS promedio	Duncan 0.05
A1	10	9.75	a	1.98	a
A2	15	10.13	a	1.98	a
A3	20	80.8	a	1.83	a
A4	25	9.71	a	1.83	a
Promedio general		9.42		1.90	
CV %		21.00		27.95	

Considerando las densidades de siembra en las subparcelas la altura de planta se hace mayor cuando el espacio entre surcos se hace mayor, resultado que estadísticamente es altamente significativo ($p < 0.01$) (cuadro 4). En la práctica se hace más fácil cortar una planta de mayor altura y a mayor distancia entre surcos que plantas de porte pequeño.

Cuadro 4. Altura de plantas y rendimiento de materia seca en función de la distancia de siembra de alfalfa.

Subparcelas	Densidad kg/ha	Altura de planta cm	Duncan 0.05	Promedio t/ha MS	Duncan 0.05
b1	10	7	d	1.77	b
b2	20	8.7	c	1.93	a
b3	30	10.3	b	1.96	a
b4	40	11.7	a	1.94	a
Promedio general		9.40		1.90	
CV %		10.80		11.16	

Las letras desiguales estadísticamente son diferentes

Con referencia al rendimiento no se detectan diferencias entre las densidades de mayor rendimiento, con 20, 30, y 40 kg/ha, las que aventajan ligera pero significativamente ($p < 0.05$) al rendimiento con una densidad de 10 kg/ha. Según los resultados parece ser que la siembra a secano con alrededor de 20 kg/ha de semilla sería lo más apropiado. La prueba estadística ($p > 0.05$) no registra una interacción entre los factores de densidad y distancia de siembra (cuadro 5), aunque la figura 1 muestra el entrecruce de líneas. Pero el cálculo estadístico señala que no es suficiente esta variación de rendimiento para declararlo significativo, en consecuencia los factores son independientes a lo que es lo mismo hay una tendencia paralela entre los valores de densidad y de distancia.

Cuadro 5. Interacción de la densidad y distancia de siembra de alfalfa.

Subparcelas	Altura de planta cm.	Duncan 0.05	Prom. MS t/ha	Duncan 0.05
A1 * b1	7.50	a	1.88	a
A1 * b2	9.17	a	2.18	a
A1 * b3	10.67	a	1.92	a
A1 * b4	11.67	a	1.93	a
A2 * b1	7.17	a	1.83	a
A2 * b2	10.30	a	2.02	a
A2 * b3	10.33	a	2.13	a
A2 * b4	12.67	a	1.93	a
A3 * b1	6.50	a	1.68	a
A3 * b2	6.83	a	1.69	a
A3 * b3	9.00	a	1.90	a
A3 * b4	10.00	a	2.03	a
A4 * b1	6.83	a	1.69	a
A4 * b2	8.67	a	1.83	a
A4 * b3	11.00	a	1.89	a
A4 * b4	12.33	a	1.88	a
Promedio general	9.42		1.90	
CV %	10.80		11.16	

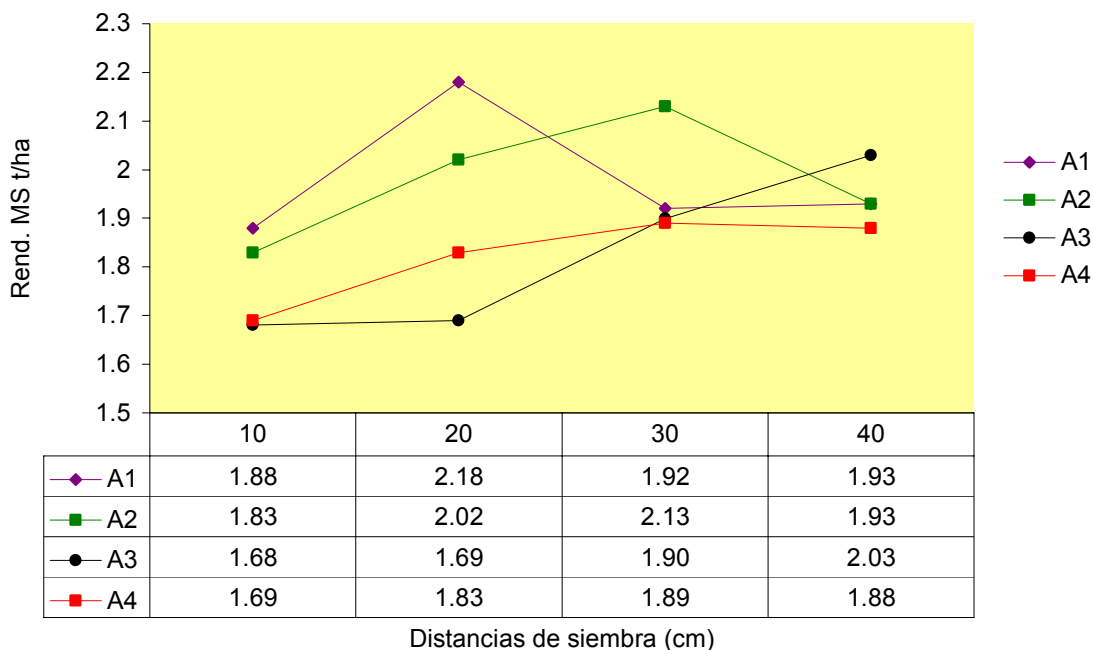


Figura 1. Curvas de rendimiento de forraje por distancia de siembra.

Conclusiones

- Para el cultivo de alfalfa a secano en el altiplano semiárido es preferible utilizar una densidad de 10 a 15 kg/ha de semilla en lugar de 20 a 25 kg/ha debido a que no hay diferencias significativas ($p>0.05$) entre ambos grupos de densidades.
- La utilización de densidades menores pero apropiadas para el altiplano significan un considerable ahorro en el costo de semilla para el agricultor y la posibilidad de incrementar la superficie cultivada de alfalfa.
- Las distancias de siembra de 20, 30 y 40 cm entre surcos, favorecen un significativamente ($p<0.05$) mayor rendimiento de materia seca de forraje y también una mayor altura de planta que distancias de siembra menores, lo que es ventajoso para la actividad de la cosecha.
- No se encontraron interacciones significativas entre los factores de densidad y distancia de siembra, lo que sugiere que los factores son independientes.

Referencias

- DEL POZO, M. 1977. La alfalfa; su cultivo y aprovechamiento. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. pp. 155-180.
- WILLARD, J. 1985. Establecimiento de nuevas vegetaciones, pp. 405-418. **In:** Hughes, (ed.). Forrajes. México.