

Efecto de dos niveles de densidad de siembra y fertilización sobre la producción de dos cultivares de alfalfa bajo corte. Análisis productivo y económico del primer año de producción.

Artículo de Castaldo, A.; Pariani, A.; Ferrán, A.; Giorgis, A.; Lamela Arteaga, P.; Denda, S.; Antonucci, P.; Quinn, N.; Hecker, F.
CIENCIA VETERINARIA, Vol. 18, Nº 2, julio-diciembre 2016, ISSN 1515-1883 (impreso) E-ISSN 1853-8495 (en línea), pp. 8-26

DOI: <http://dx.doi.org/10.19137/cienvet-20161821>

Efecto de dos niveles de densidad de siembra y fertilización sobre la producción de dos cultivares de alfalfa bajo corte. Análisis productivo y económico del primer año de producción.

Castaldo, A.¹; Pariani, A.¹; Ferrán, A.¹; Giorgis, A.¹; Lamela Arteaga, P.¹; Denda, S.¹; Antonucci, P.²; Quinn, N.²; Hecker, F.¹

¹*Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa. Calle 5 y 116 (6360), General Pico. La Pampa. Argentina*

²*Ingeniero Agrónomo. Fedea S.A. General Pico. La Pampa.*
arielcastaldo@yahoo.com.ar

RESUMEN

La alfalfa (*Medicago sativa*) es uno de los principales cultivos forrajeros para la alimentación del ganado en Argentina. Es necesario disponer de información en la zona de influencia de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa acerca de la adaptación y comportamiento productivo de variedades de alfalfa ofrecidas en el mercado. Por ello, en la Unidad Demostrativa, Experimental y Productiva de dicha institución, en la zona de General Pico, se realiza un ensayo de dos cultivares comerciales de alfalfa de distinto grado de latencia (intermedia y corta), aplicando dos densidades de siembra (8 y 16 kg/ha) y dos dosis de fertilización (0 y 60 kg de superfosfato/ha). La presente publicación evalúa los resultados productivos y económicos del primer año de producción. En promedio, la variedad de latencia intermedia produjo mayor cantidad de materia seca que la de latencia corta ($P < 0,05$), pero no se observaron diferencias significativas entre densidades de siembra. Se encontró una tendencia a favor de las parcelas fertilizadas vs. las no fertilizadas. El análisis

económico mostró diferencias significativas entre variedad y densidades, no así respecto a la fertilización.

Palabras claves: alfalfa, grado de latencia, densidad, fertilización, materia seca.

Effect of two levels of seed density and fertilization on the production of two alfalfa cultivars under cut. Productive and economic analysis of the first year of production.

SUMMARY

Alfalfa (*Medicago sativa*) is one of the main forage crops for cattle feeding in Argentina. It is necessary to have information in the area of influence of the Faculty of Veterinary Sciences of the National University of La Pampa on the adaptation and productive behavior of alfalfa varieties offered in the market. Therefore, in the General Pico area, the Experimental, Experimental and Productive Unit of this institution, a trial of two alfalfa commercial cultivars of different degree of latency (intermediate and short) was carried out, applying two seed densities (8 And 16 kg / ha) and two fertilization doses (0 and 60 kg of superphosphate / ha). This publication evaluates the productive and economic results of the first year of production. On average, the intermediate latency variety produced more dry matter than short latency ($P < 0.05$), but no significant differences were observed between seed densities. A tendency was found in favor of fertilized versus unfertilized plots. The economic analysis showed significant differences between variety and densities, but not with respect to fertilization.

KEYWORDS: alfalfa, degree of dormancy, density, fertilization, dry matter

Fecha de recepción de originales: 01/08/2017

Fecha de aceptación para publicación: 20-10-2017

Esta obra se publica bajo licencia Creative Commons-Reconocimiento-No comercial-4.0 International (CC BY-NC 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es> ES

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa*) constituye uno de los recursos de mayor importancia para la alimentación del ganado de carne y leche en Argentina por su adaptación a distintas condiciones agroclimáticas y por el volumen de forraje de alta calidad que produce. Asimismo, aumenta el contenido de materia orgánica y nitrógeno del suelo, favoreciendo el desarrollo de los cultivos posteriores en la rotación (Baldock et al., 1981). Al momento de elegir un cultivar es fundamental conocer la productividad y persistencia, ya que esto determinará la adaptación que tiene una variedad a un ambiente determinado (Basigalup y Rossanigo, 2007). El reposo invernal es una característica genética de la alfalfa que le permite mantenerse en estado latente durante el período de bajas temperaturas y heladas invernales, previa acumulación de reservas de hidratos de carbono en la raíz y corona (Rossanigo et al., 1995). Cuando con los primeros fríos del otoño deja de crecer activamente, iniciando el reposo invernal hasta la primavera siguiente es una alfalfa con latencia larga (Grados de reposo 1, 2 3 y 4). Por el contrario, cuando, aún con las bajas temperaturas del otoño, se observa cierto grado de crecimiento y comienza a vegetar más temprano en la primavera, es una alfalfa sin latencia o latencia corta (Grados de reposo 8, 9 y 10). Entre estos dos tipos extremos de reposo invernal se hallan grados intermedios (Grados de reposo 5, 6 y 7). La implantación y el desarrollo inicial del cultivo con deficiencias nutricionales disminuyen la posterior producción de materia seca (Rehm, 1987), como así también la nodulación y la capacidad de fijación de nitrógeno (Reetz, 1980; Collins et al., 1986). Entre las leguminosas, la alfalfa es altamente demandante en fósforo (P; Berardo, 1996). Suelos con niveles de P extractable inferiores a 25 ppm, y pH neutro a ligeramente ácido, requieren del agregado de fertilizantes fosfatados para la correcta implantación y el desarrollo de la alfalfa (Quintero et al., 1993; Loewy, 1994). Los beneficios de la fertilización con nutrientes como P no se limitan al incremento en rendimiento, sino que también se mejoran la eficiencia de uso de otros insumos de importancia en el sistema de producción (Montesano, 2008). En suelos deficientes en P, las respuestas a la fertilización son elevadas y altamente rentables (García et al., 2002). Por otra parte, presentan un importante efecto residual, manifestándose sus efectos sobre la producción

de la pastura por un período mínimo de dos a tres años. En efecto, se encontró que la suma de la respuesta a la aplicación de P en el segundo y tercer año posterior a la fertilización es similar a la encontrada en el primer año (Berardo, 1996; Duarte y Díaz Zorita, 2003). Con respecto a la densidad de siembra, algunos autores (Hartman et al., 1983; Vough et al., 1983) observaron que a distintas dosis no se alteran los rendimientos o solo lo hacen en los primeros cortes. Un estudio de Vivas (2004) que analizó el costo medio total por kg MS de pasturas sin fertilizar y de tratamientos fertilizados indicó que el correspondiente a la pastura fertilizada es superior al de la situación sin fertilizar; y se debe a que la mejora en la producción de forraje conseguida mediante la fertilización no resultó suficiente para diluir los gastos asociados a esta técnica. Por lo tanto, el beneficio deberá considerarse ligado a la mayor cantidad de forraje disponible por unidad de superficie.

Con los antecedentes expuestos, se realizó este ensayo con el objetivo de comparar la producción de dos variedades de alfalfa con diferente grado de latencia, el efecto de dos densidades de siembra y de dos niveles de fertilización; recordando que a campo esta producción está condicionada por factores como las variaciones de las condiciones climáticas, niveles de nutrientes del suelo, carga animal y método de pastoreo entre otros.

Materiales y métodos

El ensayo se realiza con 2 variedades, la alfalfa WL 611 de latencia intermedia (grupo o grado de reposo 6) y la alfalfa WL 903 de latencia corta (grupo o grado de reposo 9) en una superficie de 6 hectáreas, durante cuatro períodos anuales. Como factores adicionales se incorporaron la densidad de siembra y fertilización, resultando un total de 8 tratamientos (Tabla 1). Cada tratamiento fue sembrado en hileras distanciadas a 0,175 m en parcelas de 1,5 ha. Con el objetivo de lograr aumentar la cantidad de plantas por metro cuadrado con mejor distribución de semilla, en los tratamientos que se duplicó la densidad se hizo siembra cruzada.

El análisis químico de la capa superficial del suelo, tipo franco-arenosos (0-20 cm), arrojó un valor de P extractable de 18,26 ppm, 2,31 % de materia orgánica y un pH de 6,7. El fertilizante

utilizado en los ensayos fue superfosfato simple, a razón de 60 kilogramos por hectárea.

Para el procesamiento de los datos estadísticos se utilizó un diseño experimental de tres factores cruzados (2^3), completamente aleatorizado sin repeticiones. Se trata de un modelo factorial aditivo con ocho tratamientos asignados al azar en ocho parcelas. En este diseño, los tratamientos no están repetidos, pero existen repeticiones para cada nivel de un factor si éste se observa a través de los niveles del otro (Balzarini et al, 2011). Otro aspecto a tener en cuenta es que la falta de repeticiones por tratamiento, imposibilita la detección de efectos de interacción. Las medias se compararon usando el test de Tukey ($P < 0,05$).

Tabla 1. Descripción de los factores considerados en el ensayo.

Variedad	Densidad	Fertilización
WL 611	8 kg	Fertilizado
		Sin fertilizar
	16 kg	Fertilizado
		Sin fertilizar
WL 903	8 kg	Fertilizado
		Sin fertilizar
	16 kg	Fertilizado
		Sin fertilizar

La producción de materia seca (MS) se obtuvo del promedio de 5 cortes por tratamiento, utilizando un marco de 0,5 m². Los cortes se realizaron cuando las plantas de cada ensayo alcanzaron el 10 % de floración, o cuando los rebrotes desde la corona medían aproximadamente 5 cm, consideración especialmente importante en la variedad de latencia corta. La producción promedio de cada cultivar se expresó en kilogramos de MS/ha. Para las determinaciones del porcentaje de MS se extrajeron, en cada fecha de corte y por tratamiento, muestras que se secaron en estufa hasta peso constante. Inmediatamente luego de cada corte, cada lote fue sometido a un similar grado de pastoreo.

Los resultados se analizaron con el software *InfoStat* (Di Rienzo et al., 2008; Balzarini et al., 2008). El estudio económico se realizó mediante el análisis de costos directos anuales; en este caso, de implantación y protección de la pastura de alfalfa. El costo directo anual incluye la cuota de amortización anual de las pasturas y los gastos anuales de mantenimiento, tomados con precios vigentes en dólares a noviembre de 2016. Los precios para el cálculo de costo de las labores se extrajeron de la revista *Márgenes Agropecuarios* y los precios de los insumos se tomaron de un proveedor local (FEDEA S.A.) que participa en el proyecto.

Resultados

Aspectos productivos

Para evaluar la productividad del primer año de las dos variedades, se realizaron tres cortes de forraje durante un período de producción de seis meses (noviembre 2015 - abril 2016). Los resultados que reflejan la producción total acumulada de MS para los 8 tratamientos pueden observarse en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados productivos del primer año de producción del ensayo (kg MS/ha).

Variedad	WL 611				WL 903			
	8 kg/ha	8 kg/ha	16 kg/ha	16 kg/ha	8 kg/ha	8 kg/ha	16 kg/ha	16 kg/ha
Fertilización	SF	CF	SF	CF	SF	CF	SF	CF
1° corte	3.432	3.093	3.172	2.640	2.998	2.485	2.416	2.218
2° corte	1.698	2.484	2.414	2.491	1.587	2.675	1.529	2.822
3° corte	1.957	2.333	1.908	2.213	1.461	1.233	1.520	1.902
Total	7.087	7.910	7.494	7.344	6.046	6.393	5.465	6.942

SF: sin fertilizar

CF: con fertilizante

En el análisis estadístico de los resultados del primer corte se observaron diferencias significativas ($P < 0,05$) solamente entre variedades. La producción de MS/ha fue superior en la variedad WL611 respecto a la variedad WL903 (3.087,50 y 2.530,25 kg MS/h, respectivamente, Tabla 3). Es importante destacar que ha

partir del segundo año de producción se equilibre la producción anual debido aun corte extra de la variedad de latencia corta.

Tabla 3. Producción de forraje (kg MS/ha) de dos variedades de alfalfa, sembradas con diferente densidad y distinto nivel de fertilización.

Factor	Nivel	1° corte \bar{x} (DS)	2° corte \bar{x} (DS)	3° corte \bar{x} (DS)	Total \bar{x} (DS)
Variedad	WL 903	2.530 (333) ^a	2.153 (691) ^a	1.529 (278) ^a	6.212 (619) ^a
	WL 611	3.087 (328) ^b	2.268 (381) ^a	2.103 (205) ^a	7.458 (345) ^b
Densidad	8 kg/ha	3.003 (391) ^a	2.110 (548) ^a	1.746 (333) ^a	6.859 (823) ^a
	16 kg/ha	2.615 (415) ^a	2.310 (552) ^a	1.886 (286) ^a	6.811 (927) ^a
Fertilización	SF	2.873 (442) ^a	1.823 (444) ^a	1.789 (362) ^a	6.485 (882) ^a
	CF	2.745 (467) ^a	2.597 (186) ^b	1.843 (454) ^a	7.185 (660) ^a

Letras distintas en una fila de cada factor indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

En el segundo corte no se observaron efectos significativos ($P < 0,05$) entre variedades, ni en la densidad de siembra, pero sí entre las parcelas fertilizadas y las no fertilizadas. En el tercer corte nuevamente se observan solamente diferencias significativas ($P < 0,05$) entre variedades. Como puede observarse, el único factor que no presento diferencias significativas en todos los cortes es la densidad de siembra. Estos resultados concuerdan con los señalados por Hartman et al. (1983), Vough et al. (1983) y Sardiña et al. (2015). Densidades de siembra elevadas pueden provocar mortandad de plantas por competencia y tanto el número de plantas establecidas al final del primer año y la producción tienden a estabilizarse (Romero et al., 1991). La producción de forraje evaluada por el agregado de P tuvo respuestas variables según el número del corte. El efecto de la fertilización mostró efectos significativos en el segundo corte; si bien el efecto incidió en la producción total analizada, no fue suficiente como para marcar diferencias significativas. No obstante la probabilidad de observar efectos significativos entre parcelas con y sin fertilización fue del 0.0525, muy cerca al nivel de significación utilizado ($\alpha = 0.05$). Es preciso señalar que tanto el contenido de P extractable, las características del suelo y la dosis máxima de P aplicado, influyen sobre la magnitud de la respuesta (Berardo et al., 2000).

Finalmente, la producción acumulada de los tres cortes muestra diferencias significativas ($P < 0,05$) solamente entre variedades.

Aspectos económicos

Atendiendo las consideraciones especificadas en la metodología, se realizaron los cálculos de costos para la implantación de cada tratamiento, los que se exponen en el Anexo 1.

El costo directo anual (1) y el costo por tonelada de MS (2) con respecto a la producción total acumulada pueden observarse en la tabla 4. Como se mencionó en la metodología los costos están expresados en dólares.

Tabla 4. Resultados económicos del primer año de producción del ensayo.

Variedad	WL 611				WL 903			
	8 kg/ha	8 kg/ha	16 kg/ha	16 kg/ha	8 kg/ha	8 kg/ha	16 kg/ha	16 kg/ha
Fertilización	SF	CF	SF	CF	SF	CF	SF	CF
U\$/ha (1)	60,1	66,25	81,1	87,25	64,1	70,25	89,1	95,25
U\$/t MS (2)	8,48	8,37	10,82	11,88	10,60	10,98	16,30	13,72

El análisis estadístico mostró diferencias significativas ($P < 0,05$) entre variedades y entre densidades, pero no entre niveles de fertilización ($P = 0,70$). Entre variedades la WL903 es la que presenta el mayor costo por tonelada de MS. Entre densidades, éste le corresponde al de 16 kg (Tabla 5).

Tabla 5. Costo del primer año del forraje producido (U\$/tn MS) de dos variedades de alfalfa, sembradas con diferente densidad y distinto nivel de fertilización

Factor	Nivel	Total \bar{x} (DS)
Variedad	WL 903	12,90 (2,66) ^a
	WL 611	9,89 (1,74) ^b
Densidad	8 kg/ha	9,61 (1,38) ^a
	16 kg/ha	13,18 (2,40) ^b
Fertilización	SF	11,24 (2,22) ^a
	CF	11,55 (3,34) ^a

Letras distintas en una fila de cada factor indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Discusión y conclusiones

Si bien solo se está analizando el primer año de producción de una pastura perenne, cuya vida útil es de, al menos, cuatro años, se pueden sacar las siguientes conclusiones.

- En primer lugar, se destaca la mayor producción de la variedad WL 611 (grupo 6) sobre la variedad WL 903 (grupo 9). Este comportamiento se puede explicar ya que las variedades de ciclo intermedio concentran su mayor producción en primavera-verano, momento en que se realizaron los cortes. La variedad WL 611 produjo en promedio 7.45875 kg MS/ha vs 6.211,5 kg MS/ha de la variedad WL 903. De todas maneras, es necesario analizar los rendimientos a partir del segundo año de producción, cuando es probable que a la variedad de ciclo corto se le pueda extraer un corte más.
- La producción media acumulada de MS fue de 7.184,85 kg/ha para el tratamiento fertilizado respecto a los 6.485,50 kg/ha de las parcelas sin fertilizar, proporcionando diferencias significativas con un $p < 0,054$ (muy cercano al nivel de significación $p < 0,05$).
- Una conclusión de relevancia a la hora de tomar decisiones es la obtenida al observar el efecto de la densidad de siembra sobre los datos productivos y económicos. El análisis productivo no muestra diferencias significativas; asimismo el análisis económico mostró diferencias significativas donde se evidencia el costo de la semilla al incrementar un 100% la densidad de siembra.
- El equipo de trabajo seguirá evaluando productiva y económicamente la pastura hasta el final de la vida útil de la misma.

Bibliografía

- Baldock, J., Higgs, R., Paulson, W., Jakobs, J. Schrader, W. 1981. Legume and mineral N effects on crop yields in several crop sequences in the upper Mississippi valley. *Agronomy Journal* 73: 885-890.
- Balzarini M.; Di Rienzo J.; Tablada, M.; González, L.; Bruno, C.; Córdoba, M.; Robledo, W.; Casanoves, F. 2011. *Estadística y Biometaría*. Editorial Brujas. 1^o Edición. Primera Impresión. Argentina: 309-310.

-
- Balzarini, M.G., González, L.; Tablada, M., Casanoves, F.; Di Rienzo, J.A.; Robledo, C.W. 2008. Infostat.Manual del Usuario. Editorial Brujas. Córdoba, Argentina.
- Basigalup, D.; Rossanigo, R. 2007. Panorama actual de la alfalfa en la Argentina. En: El Cultivo de la Alfalfa en la Argentina. Ed: Basigalup, D. Ediciones INTA: 13-25.
- Berardo, A. 1996. La fertilización fosfatada y nitrogenada de las pasturas y sus efectos en distintos sistemas de producción. Fertilización de cultivos extensivos y forrajeras. Seminario de Actualización Técnica CPIA y SRA: 173-182.
- Berardo, A.; Marino, M. 2000. Producción de forraje de alfalfa bajo diferentes niveles de nutrición fosfatada en el sudeste bonaerense. Revista Argentina de Producción Animal 20: 93-101.
- Collins, M.; Lang, D.; Kelling, K. 1986. Effects of phosphorus, potassium and sulfur on alfalfa nitrogen-fixation under field conditions. Agronomy Journal 78: 959-963.
- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G., González, L.; Tablada, M.; Robledo, C.W. 2008. InfoStat, versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Duarte, G.; Díaz Zorita, M. 2003. Fertilización de pasturas en la región de la pampa arenosa. Agromercado N° 73. Cuadernillo de forrajeras: 4-7.
- García, F.; Micucci, F.; Rubio, G.; Rufo, M.; Daverede, I. 2002. Fertilización de forrajes en la región pampeana. Una revisión de los avances en el manejo de la fertilización de pasturas, pastizales y verdesos. INPOFOS Cono Sur: 76 pág.
- Hartman, B.; Peaden, R.; Thyri, B.; Hunt, O. 1983. The effects of seeding rate on stand longevity, stand count, stem number and forage of alfalfa. Herbaje Abstract 53: Abstract N° 73.
- Loewy, T. 1994. Fertilización de pasturas perennes. EEA INTA Bordenave. Boletín de Divulgación Nro. 35
- Montesano, A. 2008. Fertilización de pasturas de alfalfa con fósforo. Documentos de la estación experimental agropecuaria, INTA Marco Juárez.
- Quintero, C.; Boschetti, G.; R. Benavidez. 1993. Respuesta a la fertilización fosfatada en pasturas. In: Actas XIV Cong. Arg. de Ciencia del Suelo. Mendoza: 119-120.
- Reetz, H. 1980. Phosphorus function in plants. Phosphorus in agriculture. Chapter 2, 5-8. Ed: Potash and Phosphate Institute.

-
- Rehm, G. 1987. Application of phosphorus and sulfur on irrigated alfalfa. *Agronomy Journal*, 79: 973-979.
- Romero, L.; Bruno, O.; Fossati, J.; Quaino, O. 1991. Densidad de siembra de alfalfa cultivar CUF 101; número de plantas y producción. *Revista Argentina de Producción Animal* 11: 411-417.
- Rossanigo, R.; Spada, M.; Bruno, O. 1995. La alfalfa en la Argentina. INTA, Subprograma Alfalfa. Editar, San Juan: 65-75.
- Sardiña, C.; Diez, M.; Ottaviano, C. 2015. Densidad de siembra y arreglo espacial de plantas en un cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*). INTA. EEA General Villegas. Memoria técnica 2014-2015: 98-101.
- Vivas, H. 2004. La fertilización como herramienta para incrementar la producción de alfalfa. Anuario 2004. Agronomía. INTA Rafaela.
- Vough, L.; Decker, A.; Dudley, R. 1983. Influence of pesticide, fertilizers, row spacing and seeding rates on no tillage establishment of alfalfa. *Herbaje Abstract* 53: Abstract N° 4261.

Anexo 1

Costos directos de cada tratamiento (amortización más gasto de mantenimiento) calculados con precios vigentes en dólares.

Tabla 1. Resultado económico para la alfalfa WL 611. 8 kg sin fertilizar

Detalle	U\$\$/Unidad	Unidad/ha	U\$\$/ha
Labranzas (UTA)	33	2,9	95,7
Semilla (kg)	10,5	8	84,0
Total inversión			179,7
Vida útil (años)			4
Amortización anual de implantación			44,9
Gasto de mantenimiento	29,5	0,25	7,4
Preside	10,5	0,4	4,2
2-4 DB	6,5	0,55	3,6
Clorpirifós			15,2
Total gastos de mantenimiento			
Total costo anual			60,1
Rendimiento anual (kg MS/ha)			7087
Costo por tonelada de MS (U\$\$/t MS)			8,48

Tabla 2. Resultado económico para la alfalfa WL 611. 8 kg fertilizada

Detalle	U\$\$/Unidad	Unidad/ha	U\$\$/ha
Labranzas (UTA)	33	2,9	95,7
Semilla (kg)	10,5	8	84,0
Súper fosfato simple (kg)	0,35	70	24,5
Total inversión			204,2
Vida útil (años)			4
Amortización anual de implantación			51,05
Gasto de mantenimiento	29,5	0,25	7,4
Preside	10,5	0,4	4,2
2-4 DB	6,5	0,55	3,6
Clorpirifós			15,2
Total gastos de mantenimiento			
Total costo anual			66,25
Rendimiento anual (kg MS/ha)			7910
Costo por tonelada de MS (U\$\$/t MS)			8,37

Tabla 3. Resultado económico para la alfalfa WL 611. 16 kg sin fertilizar

Detalle	U\$S/ Unidad	Unidad/ha	U\$S/ha
Labranzas (UTA)	33	2,9	95,7
Semilla (kg)	10,5	16	168,0
Total inversión			263,7
Vida útil (años)			4
Amortización anual de implantación			65,9
Gasto de mantenimiento	29,5	0,25	7,4
Preside	10,5	0,4	4,2
2-4 DB	6,5	0,55	3,6
Clorpirifós			15,2
Total gastos de mantenimiento			
Total costo anual			81,1
Rendimiento anual (kg MS/ha)			7494
Costo por tonelada de MS (U\$S/t MS)			10,82

Tabla 4. Resultado económico para la alfalfa WL 611. 16 kg fertilizada

Detalle	U\$/Unidad	Unidad/ha	U\$/ha
Labranzas (UTA)	33	2,9	95,7
Semilla (kg)	10,5	16	168,0
Súper fosfato simple (kg)	0,35	70	24,5
Total inversión			288,2
Vida útil (años)			4
Amortización anual de implantación			72,05
Gasto de mantenimiento	29,5	0,25	7,4
Preside	10,5	0,4	4,2
2-4 DB	6,5	0,55	3,6
Clorpirifós			15,2
Total gastos de mantenimiento			
Total costo anual			87,25
Rendimiento anual (kg MS/ha)			7344
Costo por tonelada de MS (U\$/t MS)			11,88

Asimismo, se pueden observar los resultados económicos del cultivo de Alfalfa variedad WL 903 (latencia corta) en las tablas 5, 6, 7 y 8, para los dos niveles de densidad de siembra y fertilización.

Tabla 5. Resultado económico para la alfalfa WL 903. 8 kg sin fertilizar

Detalle	U\$S/ Unidad	Unidad/ha	U\$S/ha
Labranzas (UTA)	33	2,9	95,7
Semilla (kg)	12,5	8	100,0
Total inversión			195,7
Vida útil (años)			4
Amortización anual de implantación			48,9
Gasto de mantenimiento	29,5	0,25	7,4
Preside	10,5	0,4	4,2
2-4 DB	6,5	0,55	3,6
Clorpirifós			15,2
Total gastos de mantenimiento			
Total costo anual			64,1
Rendimiento anual (kg MS/ha)			6046
Costo por tonelada de MS (U\$S/t MS)			10,60

Tabla 6. Resultado económico para la alfalfa WL 903. 8 kg fertilizada

Detalle	U\$S/ Unidad	Unidad/ha	U\$S/ha
Labranzas (UTA)	33	2,9	95,7
Semilla (kg)	12,5	8	100,0
Súper fosfato simple (kg)	0,35	70	24,5
Total inversión			220,2
Vida útil (años)			4
Amortización anual de implantación			55,05
Gasto de mantenimiento	29,5	0,25	7,4
Preside	10,5	0,4	4,2
2-4 DB	6,5	0,55	3,6
Clorpirifós			15,2
Total gastos de mantenimiento			
Total costo anual			70,25
Rendimiento anual (kg MS/ha)			6393
Costo por tonelada de MS (U\$S/t MS)			10,98

Tabla 7. Resultado económico para la alfalfa WL 903. 16 kg sin fertilizar

Detalle	U\$\$/Unidad	Unidad/ha	U\$\$/ha
Labranzas (UTA)	33	2,9	95,7
Semilla (kg)	12,5	16	200,0
Total inversión			295,7
Vida útil (años)			4
Amortización anual de implantación			73,9
Gasto de mantenimiento	29,5	0,25	7,4
Preside	10,5	0,4	4,2
2-4 DB	6,5	0,55	3,6
Clorpirifós			15,2
Total gastos de mantenimiento			
Total costo anual			89,1
Rendimiento anual (kg MS/ha)			5465
Costo por tonelada de MS (U\$\$/t MS)			16,30

Tabla 8. Resultado económico para la alfalfa WL 903. 16 kg fertilizada

Detalle	U\$S/ Unidad	Unidad/ha	U\$S/ha
Labranzas (UTA)	33	2,9	95,7
Semilla (kg)	12,5	16	200,0
Súper fosfato simple (kg)	0,35	70	24,5
Total inversión			320,2
Vida útil (años)			4
Amortización anual de implantación			80,05
Gasto de mantenimiento	29,5	0,25	7,4
Preside	10,5	0,4	4,2
2-4 DB	6,5	0,55	3,6
Clorpirifós			15,2
Total gastos de mantenimiento			
Total costo anual			95,25
Rendimiento anual (kg MS/ha)			6942
Costo por tonelada de MS (U\$S/t MS)			13,72