

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
AGRONOMÍA**



**“PRODUCCIÓN EN FORRAJE DE CINCO
VARIETADES DE ALFALFA (*Medicago sativa* L).
TICLLAS A 2395 msnm - AYACUCHO”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:
ALEJANDRO, SULCA QUISPE**

AYACUCHO - PERU

2015

Con profundo cariño a mis padres Jacinto (QEPD) y Julia, por su sacrificio y confianza depositada en mi persona.

A mi amada esposa Sabina y mis hijos:
María Soledad, Karina, Zulma Edith, Alex,
Alejandro Jacinto. Carla Betty, Lenin...

A mis hermanos: Celestina (QPD), Rómula ,
Juana, Teodoro y María

Irigosa

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de “San Cristóbal de Huamanga “ “Alma Mater” por haberme acogido en sus aulas durante mi formación profesional y a todos los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía por haber contribuido eficazmente con sus conocimientos y experiencias en mi formación profesional y como persona.

Con profunda gratitud, expreso mis sinceros agradecimientos al Ing. Dimas Quintanilla Melgar, docente de la E.F.P. Agronomía; gestor y asesor del presente trabajo de investigación, quien dedicó su valioso tiempo para orientar y brindarme sus experiencias y conocimientos, desde el inicio hasta la culminación del presente trabajo.

A los docentes de mi Facultad por sus oportunas orientaciones en la conclusión del presente trabajo.

A los señores jurados del presente trabajo, en especial al Ing. Wilfredo Gonzales Guzmán, quienes desinteresadamente dedicaron su tiempo para contribuir sus experiencias en el presente trabajo.

INDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	10
Objetivo general.....	12
Objetivo específico.....	12
CAPÍTULO I	
1.1 INFORMACIÓN GENERAL.....	13
1.1.1 Origen de alfalfa.....	14
1.1.2 Sistemática.....	15
1.1.3 Descripción morfológica.....	15
a .- <i>El hábito de crecimiento</i>	15
b.- Sistema radicular.....	16
c.-Tallos.....	17
d.-Las hojas.....	17
e.-Inflorescencia.....	18
f.-Fruto.....	18
g.-Semillas.....	19
h.-Peso de 1000 semillas.....	19
1.2 DENSIDAD DE SIEMBRA E INOCULACIÓN	
a.-Densidad de siembra.....	19
b.-Proceso de inoculación de leguminosas con Rhizubium.....	19
c.-Inoculación a la semilla.....	20
d.-Inoculación al suelo.....	21
e.-Dormancia o receso invernal.....	21
Definición de dormancia.....	22
Escala de dormancia.....	23
1.3. FISIOLÓGÍA DE CRECIMIENTO	
Fase I.....	24
Fase II.....	24
Fase III.....	24

1.4. VARIEDADES DE ALFALFA	
Moapa 69.....	26
Super Alabama SW 8210.....	26
Alta Sierra.....	27
WL 350.....	27
Ranger.....	28
Cuf 101.....	28
Super Alabama WL 550.....	28
Super Alabama SW9720.....	29
Moapa.....	29
Moapa superior.....	29
Super valle.....	30
Super Alabama SW 8925.....	30
SW 435.....	30
1.5 VARIEDADES EN ESTUDIO	
a.-Super Alabama SW 8210.....	31
b.-Super Alabama 550.....	31
c.-Super Alabama SW 9212.....	31
d.-Moapa 69.....	32
1.6. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	32
1.7. REQUERIMIENTO EDAFOCLIMÁTICO.....	33
a.-Radiación solar.....	34
b.-Temperatura.....	34
c.-Salinidad.....	34
d.-pH.....	35
d.1.-Absorción de nutrientes por la alfalfa en función de la acidez del terreno.....	36
e.-Tipos de suelos.....	36
1.8. LABORES AGRONÓMICAS PARA EL CULTIVO	
a.-Preparación del terreno.....	37
b.-Siembra.....	38
c.-Época de siembra.....	39

d.-Dosis de siembra.....	39
e.-Profundidad de siembra.....	39
f.-Abonado.....	39
f.1.-Nitrógeno.....	40
f.2.-Fósforo.....	40
f.3.-Potasio.....	41
f.4.-Molibdeno.....	41
f.5.-Orgánicos.....	41
f.6.-Enmiendas calizas.....	41
g.-Riego.....	42
h.-Control de malezas.....	42
h.1.-Tratamiento pre-siembra.....	43
h.2.-Tratamiento de Pos-emergencia durante el primer año de cultivo.....	43
h.3.-Tratamiento de alfalfa ya establecidas.....	43
i.-Manejo de follaje.....	43
i.1.-Frecuencia de corte.....	44
i.2.-Altura de corte.....	44
1.9. APROVECHAMIENTO DE LA ALFALFA	
a.-En verde.....	45
b.-Ensilado.....	45
c.-Henificado.....	46
d.-Pastoreo.....	46
1.10 VALOR NUTRICIONAL.....	47
1.11. PLAGAS Y ENFERMEDADES	49
1.11.1 .-Plagas.....	49
a.-Pulgones.....	49
b.-Gusano verde.....	49
c.-Gusano negro.....	49
d.-Apion.....	49
e.-Trips.....	50
f.-Nemátodos.....	50

g.-Tortuguilla.....	50
1.11.2.-Enfermedades.....	50
a.-Mal vinoso.....	50
b.-Roya.....	51
c.-Podridumbre blanca.....	51
d.-Mildiú.....	51
e.-Oidium.....	51
f.-Antracnosis.....	52
g.-Marchitez bacteriana.....	52
1.12. TRABAJOS REALIZADOS EN ALFALFA	52
1.12.1 Rendimiento de ocho variedades de alfalfa.....	52
1.12.2 Estudios preliminares de comportamiento de 5 variedades de alfalfa.....	54
1.12.3.-Fertilización P-K.....	54
1.12.4 Fertilización foliar orgánico.....	54
1.12.5 Caracterización de cultivo de alfalfa con dormancia 9 en Sierra.....	55
1.12.6 Comparación de diferentes métodos de utilización con vacas lecheras.....	56
1.12.7 Comparación de sistemas de conservación de alfalfa.....	57
1.12.8 Efecto de agregado de grano sobre conservación de alfalfa.....	57
1.12.9 El Rejuvenecimiento de pasturas degradadas de alfalfa.....	57
1.12.10 La importancia de azufre.....	58
1.12.11 Encalado de alfalfa	58

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS.....	59
2.1 Ubicación del ensayo.....	59
2.2 duración del trabajo.....	60
2.3 características físicas y químicos del suelo.....	60
2.4 Características climáticas.....	61
2.5. Materiales, equipos e insumos.....	65
2.6.Planeamiento del ensayo.....	66

2.6.1 variedades de alfalfa en tratamientos.....	66
2.6.2 Tratamientos del ensayo.....	67
2.6.3 Dimensiones de las parcelas.....	67
2.6.4 Diseño Experimental.....	67
2.7. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.....	68
a.-Preparación del terreno.....	68
b.-Trazado de campo experimental.....	68
c.-Tratamiento de semilla.....	68
d.-Siembra.....	68
e.-Fertilización.....	69
f.- Control de malezas.....	69
g.-Riego.....	69
h.-Control de plagas.....	69
i.-Control de enfermedades.....	69
j.-Cosecha.....	69
2.8. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PRODUCTIVA.....	70
a.-Eventos de desarrollo vegetativo.....	70
b.-Otras evaluaciones.....	70
2.9. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	70
a.-Costos de producción y comercialización.....	70
CAPITULO III	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	71
3.1. ESTADOS FENOLÓGICOS DE LA ALFALFA EN BASE AL DESARROLLO MORFOLÓGICO DE HOJAS Y TALLOS.....	71
a.-Emergencia.....	72
b.-Primera hoja simple.....	72
c.-Primera hoja trifoliada.....	73
d.-Segunda hoja trifoliada.....	73
e.-Tercera, cuarta y séptima hoja trifoliada.....	73
f.-Alargamiento de yemas y elongación de tallos.....	73
g.-Botones florales.....	74
h.-Botón floral tardío.....	74

i.-Inicio de la floración temprana	75
j.-Plena floración.....	75
3.2 VARIABLES DE PRECOCIDAD DE LAS VARIEDADES EVALUADAS	78
3.3 VARIABLE DE RENDIMIENTO.....	79
3.4 RENDIMIENTO TOTAL DE FORRAJE.....	86
3.5 MÉRITO ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS.....	91
3.6 FLUJO COMERCIAL DE LA ALFALFA EN MERCADO NERY GARCÍA.....	94
CAPÍTULO IV	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	95
4.1 CONCLUSIONES.....	95
4.2 RECOMENDACIONES.....	97
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	98
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La alfalfa (*Medicago sativa L.*), es un forraje muy utilizado en valles interandinos para la alimentación animal, particularmente para el ganado productor de leche y animales menores, por sus cualidades nutricionales favorece un buen desarrollo fisiológico del animal y altos rendimientos en la producción a costos aceptables.

La importancia de la alfalfa como forraje se sustenta, como uno de los forrajes más difundidos en el mundo; en el país representa la mayor área total de las pasturas cultivadas, su gran volumen en rendimiento, numerosos cortes, su calidad nutricional de esta especie, le otorga como la “reina de las especies forrajeras”.

Muchos investigadores mencionan, la escasa disponibilidad de pastos, en cantidad y calidad afecta seriamente la producción pecuaria, es un problema en los sistemas de pastoreo y tiene como causa principal los

bajos índices de producción de la ganadería, es sumado a esto, la falta de un manejo adecuado de los pastos, desde la capacidad carga animal, sistemas de pastoreo y elección de variedades de las especies cultivables en valles interandinos.

En el mercado local, se ofrecen semillas de diversas variedades de alfalfa a través de las casas comerciales. Pese a su importancia del cultivo, son muy escasos los estudios en las diferentes variedades de alfalfa, tanto en su comportamiento agronómico en los diferentes pisos ecológicos de la región.

Se debe de entender, no es simplemente ofrecer amplias variedades de semillas de alfalfa en el mercado local con poca información, por lo que, se requiere saber el rendimiento, su adaptación y manejo agronómico apropiado, así como la tolerancia a enfermedades en nuestro medio, de modo que, se pueda contribuir con información para un mejor uso de las variedades de alfalfa y mejorar la eficiencia económica de la producción pecuaria en la región.

Motivo por el cual me he permitido plantear el presente trabajo con los siguientes objetivos:

Objetivo general:

Evaluar la adaptación y rendimiento de forraje verde y materia seca en cinco variedades de alfalfa en zonas de valles interandinos

Objetivo específico:

1. Determinar la variedad con los mejores rendimientos en forraje verde y materia seca para el piso agroecológico en estudio.
2. Determinación de la precocidad y adaptación de cinco variedades de alfalfa.
3. Mérito económico de los tratamientos y flujo comercial

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. INFORMACIÓN GENERAL

La alfalfa, cuyo nombre científico es *Medicago sativa* L., es una especie de planta herbácea perteneciente a la familia de las faboideae o Leguminoseae

Es un pasto que se utiliza ampliamente como forraje y con este propósito se cultiva intensivamente en el mundo entero. Tiene un ciclo de permanencia entre cinco y doce años, dependiendo de la variedad utilizada, así como del clima y la intensidad de uso; en condiciones adecuadas de manejo la persistencia puede llegar a veinte años.

La alfalfa alcanza alturas desde 60cm. a 100 cm., desarrollando densas agrupaciones de tallos y pequeñas flores púrpuras. Sus raíces suelen ser muy profundas, pudiendo alcanzar hasta 4 a 5 metros de profundidad en suelos franco arenosos. De esta manera, la planta muestra tolerancia a

sequías prolongadas, a la persistencia en el campo y a los altos rendimientos, según Bustillo E. (1995)

1.1.1. Origen de la alfalfa

Según los siguientes autores, Lastra (1906), Martínez (1945); Hanson (1972) y Del Pozo (1983), manifiestan que la alfalfa es originaria de las zonas semiáridas de Asia Menor, Sur y Centro de Asia, Persia y Afganistán, donde han encontrado formas y especies a fines, como plantas espontáneas de la región.

Los romanos lo apreciaban como forraje para los caballos de sus ejércitos, aquellos los llevaron de Grecia a Italia, de allí al sur de Francia, luego a España durante la invasión de los árabes; posteriormente, los descubridores españoles lo llevaron a América Central (México) y al sur (Perú y Chile).

Para aquel entonces, los romanos llamaron “hierba médica”, por su origen; medo o persa, los griegos le pusieron por nombre “médipe” o “médike”, más tarde en Europa fue conocida por “luzerme” por haberse cultivado mucho tiempo en Lucerna (Italia). Luego los **árabes** le llamaron “alfalfacah”, que quiere decir el “mejor alimento o forraje”, de allí proviene el nombre de alfalfa o alfa, con que se le conoce en la actualidad.

Debido a sus bondades excelentes de la alfalfa, se ha producido diversas variedades y ecotipos, los diversos trabajos de selección genética e hibridación han hecho posible la ampliación del área de cultivo en esta especie, difundándose su cultivo más que otras plantas forrajeras, porque sus cualidades más significativas es el rendimiento superior a cualquier

leguminosa y de la mayoría de las gramíneas, bajo diferentes condiciones ambientales, según menciona Bustillo E. (1995).

1.1.2. Sistemática:

Reino	.....	Vegetal
Sub-reino	.....	Embriófitas
División	.....	Antófitas
Sub-división	.....	Angiospermas
Clase	.....	Dicotiledóneas
Sub-clase	.....	Arquiclamídeas
Orden	.....	Rosales
Familia	.....	Leguminosa
Sub-familia	.....	Lotoideas
Tribu	.....	Trifolieas
Género	.....	Medicago
Especie	.....	<i>Medicago sativa</i> L.

Fuente: Gleason, H. A. (1968)

1.1.3. Descripción morfológica de la alfalfa

Según, Bustillo, E. (1995), la descripción morfológica para la alfalfa es lo siguiente:

a) El hábito de crecimiento.

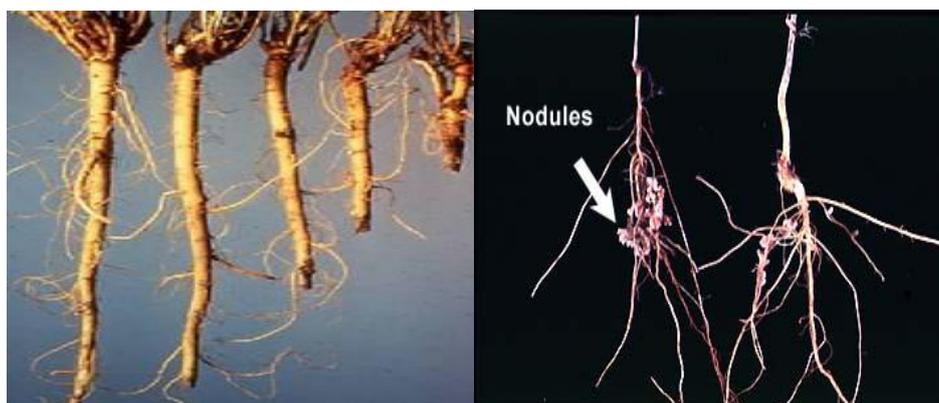
Es un pasto herbáceo de porte erecto y semierecto, de tallos ramificados, pubescentes a glabras, alcanza hasta 1m. de altura. Se trata de una planta perenne y vivaz.



b) Sistema radicular

Raíz pivotante que alcanza varios metros, con distinto grado de ramificación, la raíz tiene un poder penetrante de 2 a 3 metros, en condiciones favorables de suelo puede llegar a una profundidad de 9 a 11 metros. Como el sistema radicular es profundo su capacidad para utilizar agua a grandes profundidades del suelo es apropiado. Estas cualidades facultan a la alfalfa para tolerar las condiciones de sequía donde otras especies no podrían sobrevivir, según menciona (Bustillo E.1995.)

A nivel de las raíces secundarias presentan nodulaciones de actividades simbiótica con microorganismos benéficos fijadores de nitrógeno.



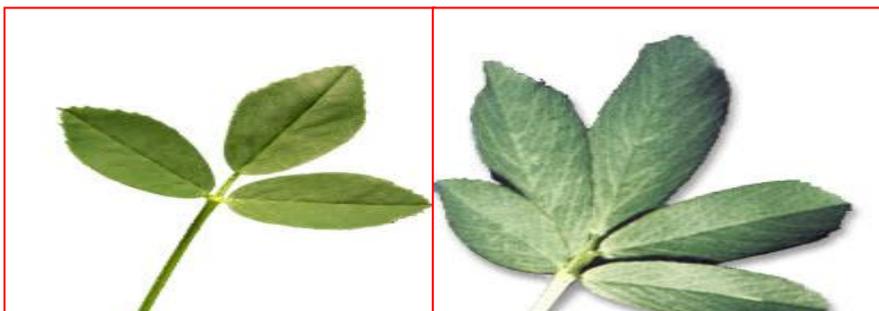
c) Tallos

Son erguidos, ascendentes, herbáceos. En la base se diferencia una corona radicular sub-leñosa perenne con respecto a los tallos, la cual se ubica a nivel o ligeramente por debajo de la superficie del suelo. Posee numerosas yemas de renuevo, puede medir hasta más de 0.20 m. de diámetro por cada corona de la planta.



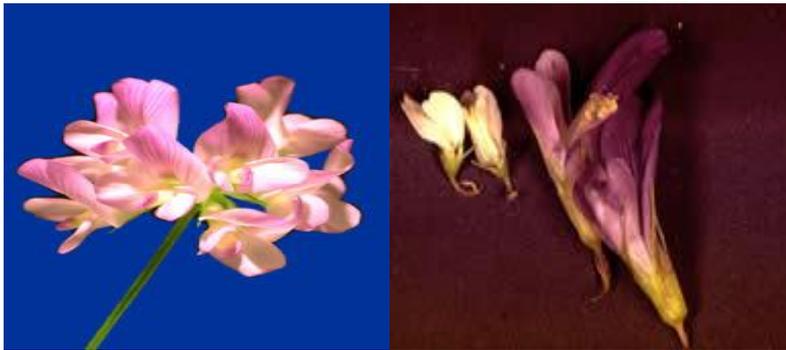
d) Las hojas

Son pinnada trifoliadas, alternas, pecioladas. Los folíolos son de color verde oscuro, con el tercio superior del borde finamente dentado, el pecíolo acanalado. Su forma puede ser variable. Posee estípulas soldadas en la base del pecíolo, triangular, dentadas.



e) Inflorescencia

Las flores son pequeñas en forma de racimo, cortamente pediceladas, con cáliz campanulado con 5 dientes casi iguales. La corola es papiloidea azul violácea, excepcionalmente blanca, con aproximado de 1 cm. de longitud.



f) Fruto

Es una vaina plegada sobre sí misma, en espiral de 1-4 vueltas, castaña o negruzca a la madurez. Tardíamente dehiscente sin elasticidad, con varias semillas.



g) Semillas

Son pequeñas de formas arriñonadas y de tegumento amarillo a castaño.

h) Peso de 1000 semillas

El peso en promedio es de 2.2 gr.

1.2. LA DENSIDAD DE SIEMBRA E INOCULACIÓN

a) Densidad de siembra.

Según, Torres La Jara (2007), La densidad de siembra varía de acuerdo al sistema de siembra, preparación del suelo, calidad de semilla y utilización de equipos sembradoras especiales, generalmente la cantidad de semilla que se puede usar en un sistema de siembra al voleo es de 25 a 30 kg/ha. En sistemas de siembra en líneas o surcos la densidad es menor de 12 a 15 kg/ha.

En los cultivos con protección o nodriza, la densidad de siembra del cultivo protector como cebada o avena, puede utilizarse el 20% de su densidad normal, utilizándose de 15 a 20 kg/ha, a fin de lograr el establecimiento de la planta sin mucha competencia.

b) Proceso de inoculación de Leguminosas con Rhizobium

El Laboratorio de Rhizobiología (Programa de Investigación en Pastos y Ganadería – UNSCH), mencionan los siguientes:

Las leguminosas deben ser inoculadas para que la planta tenga un mejor aprovechamiento del nitrógeno atmosférico circundante en el suelo, de tal modo, se reduce el uso de la fertilización nitrogenada, reduciendo los costos de producción.

c) Inoculación a la semilla

Inoculación simple, se prepara la solución azucarada al 10% (100gr. de azúcar por litro de agua) en cantidad recomendada. Sobre esta solución se vierte el inoculante RHIZOMACK específico para la alfalfa. Se mezcla el inoculante con la solución azucarada, hasta formar una suspensión del inóculo. Luego se añade las semillas que quedan ser bien humedecidas y cubiertas del inóculo. Se deja secar en un lugar sombreado y se procede a la siembra en horas con menos intensidad del sol, exposición de semillas inoculadas al sol mata las bacterias.

Proceso de inoculación



Dilución de las bacterias - infestación de semillas – secado en sombra

d) Inoculación al suelo

Se recomienda cuando las semillas no estuvieron inoculadas. Para una hectárea se mezcla 3 kg de inoculante con 100kg de tierra. Se aplica al suelo como cualquier abono. También se puede suspender el inoculante en agua y aplicar al suelo con un aspersor.

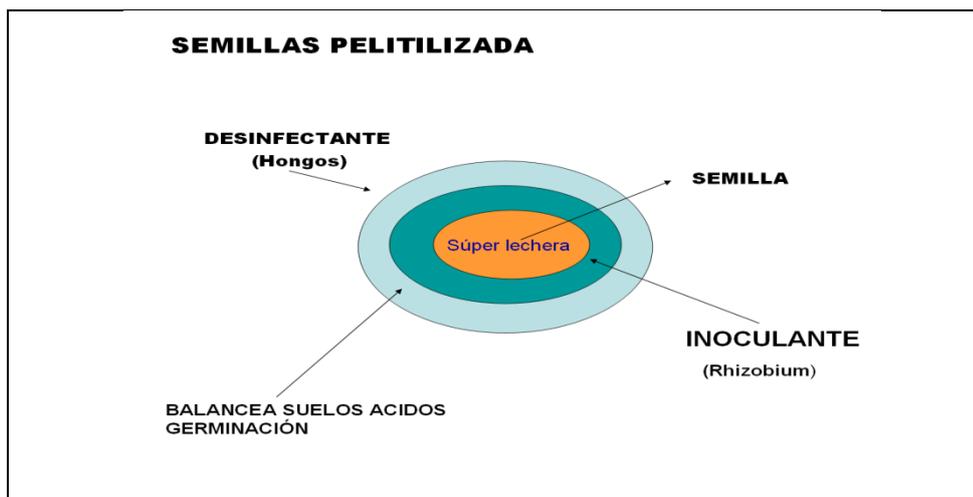


Gráfico 01: Semilla pelitizada de alfalfa (Torres La Jara (2007))

e) Dormancia o receso invernal

Según: Torres La Jara (2007), para los campesinos pobladores en nuestra Sierra Alto-andina es sumamente importante conocer y entender que significa el receso invernal comúnmente denominado **dormancia**. Esta característica permitirá utilizar su instalación de ciertas variedades de alfalfa en terreno de seco y en climas con heladas de invierno, esta variedad no desaparecerán del terreno como sucede con las variedades tradicionales sembradas en nuestro país, tales como las variedades Monsefú, la variedad Sanpedrana, la variedad Yaragua, la variedad Tambo, la variedad Carabalí e incluso algunas importadas como la Moapa

69, la CUF 101 y algunas otras carentes de esta condición fisiológica de ser dormante.

➤ **Definición de dormancia.**

Es la capacidad que poseen algunas especies de plantas al Permanecer vivas y sin crecimiento durante períodos de tiempo cuando las condiciones para su crecimiento son desfavorables, (estrés hídrico, frío excesivo y alteraciones patológicas) , condición que mantienen hasta que los factores que propiciaron la dormancia se modifiquen. A esa condición varietal se le denomina **latencia invernal o dormancia invernal**, característica que, para la alfalfa hasta hace unos pocos años se le clasificaba en seis grados, pero que después y ante el mayor número de variedades obtenidas se le clasifica actualmente en **once grados (G1-G11)** asignando a las variedades con el mayor tiempo de dormancia con el grado uno (G1) y a las variedades que no poseen dormancia con el grado once (G11). Según: Torres La Jara (2007)

Las característica dormante de las alfalfas está gobernada por la presencia de la fitohormona denominada Ácido Abscísico generalmente conocida como “ABA” es la que actúa sobre el genoma de la planta para cerrar los estomas y evitar la pérdida de agua por evapotranspiración en los períodos de sequía, esta fitohormona ABA en casos de fríos intensos detiene el crecimiento de la planta inhibiendo la producción de enzimas inducibles por las giberilinas, las auxinas y las citocininas .Por lo tanto juega un rol regulatorio en la iniciación y mantenimiento de la dormancia.

➤ **Escala de dormancia**

En Estados Unidos de Norte América, para clasificar a las variedades obtenidas con su respectivo grado de dormancia y los diversos grados de resistencia a las plagas y enfermedades más frecuentes en ese país, su Consejo de la Alfalfa tomando como patrones de comparación a las variedades de chequeo, ha elaborado un catálogo que permite seleccionar la variedad con la dormancia que se requiere y resistente a las enfermedades predominantes en la zona de implantación. Según: Torres La Jara (2007)

Cuadro 01: Escala de dormancia de alfalfa (2005-2006) USA

VARIETADES PARA CHEQUEO	ESCALA
Maverick	Grado 1
Vernal	Grado 2
5246	Grado 3
Legend	Grado 4
W – 350	Grado 4
Archer	Grado 5
ABI 700	Grado 6
Doña Ana	Grado 7
Pierce	Grado 8
CUF 101	Grado 9
UC-1887	Grado 10
UC-1465	Grado 11

Fuente: Torres La Jara (2007)

1.3. FISIOLÓGÍA DE CRECIMIENTO

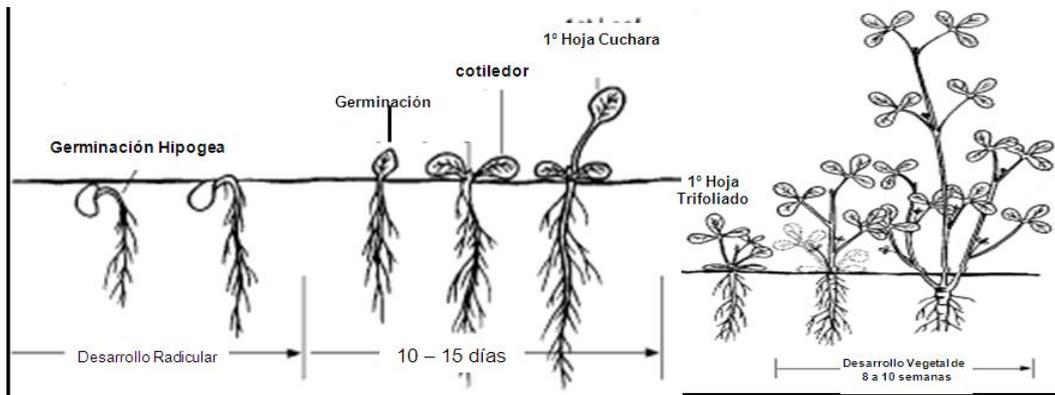
Según, Bernal M. (2005), el crecimiento de los pastos es sigmoidea, simula a una S, se divide en tres fases:

Fase I. Es bastante lento, ocurre después de la emergencia o después de que las plantas han sido cosechadas por corte o pastoreo, la energía es tomada de las reservas tanto de las semillas en instalaciones nuevas y de las zonas de reserva en la corona y sistema radicular en plantas ya establecidas, este período dura hasta que las hojas alcancen una fotosíntesis efectiva de ser autótrofas. (3 semanas), en esta fase son muy palatables y nutritivas.

Fase II. Se caracteriza porque captura suficiente energía a través de la fotosíntesis para abastecer el crecimiento rápido y las hojas contienen suficiente energía y proteína de carbohidratos no estructurales (inicio de botón floral). Al final de esta fase la planta va acumulado sus reservas en la corona radicular para emitir nuevos brotes.

Fase III. Es la última fase del crecimiento de la planta y se caracteriza por un crecimiento menos acelerado como en la segunda fase, (presencia de hojas, tallos y partes reproductivas), notándose brotes basales en esta fase, la planta requiere más movilización de nutrientes para la respiración en las hojas y para producir semillas y nuevos brotes basales. La palatabilidad, digestibilidad y valor nutritivo es pobre.

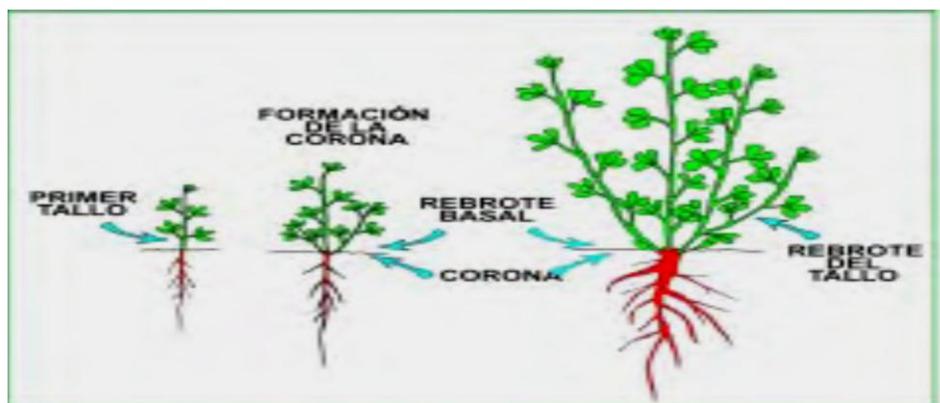
Figura 01: Eventos fonológicos de la alfalfa W350



Fuente: **Torres La Jara** (2007).

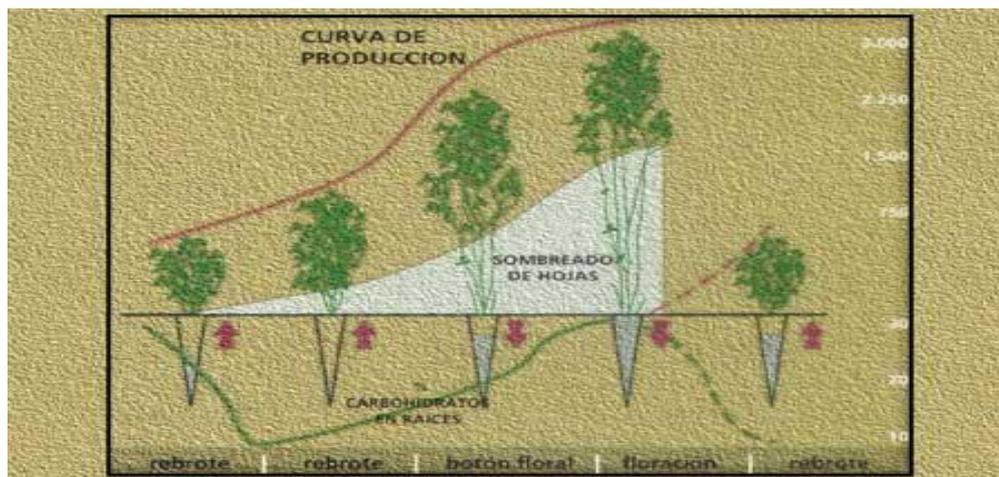
Las plantas desde que germinan o rebrotan pasan por una serie de estadios hasta completar su ciclo de vida. A estos estadios o cambios morfológicos de las plantas se le llama eventos fenológicos.

Figura N° 02: de cambios de estados después del corte o emergencia



Se observa esquemáticamente, como varían los estados de una planta de alfalfa.

Figura N° 03: Curva de crecimiento de la alfalfa y almacenamiento de reserva en el proceso de explotación



Fuente: Torres La Jara (2007)

1.4. VARIEDADES DE ALFALFA

Las variedades de alfalfa que se encuentran en el medio se describen a continuación:

* **Alfalfa variedad Moapa 69**, Leguminosa desarrollada en USA, con dormancia 8 tolerante a suelos con pH de 6.5 a 7.5, es una variedad que se adapta entre los 2, 000 a 3, 500 m.s.n.m. se puede usar en el pastoreo, corte, heno, etc. La duración en la pradera es hasta los 7 años según el manejo y fertilización, la producción de forraje es de 6 a 8 cortes/año y tiene un crecimiento erecto, de rápida recuperación después del corte. Según, Alabama S.A. (2007)

* **Alfalfa variedad Super alabama SW8210**, es una variedad de última generación, con dormancia 8, especial para ganadería lechera, con 24-27% de proteína, de crecimiento erecto rápido y raíces fuertes de procedencia americana. Su adaptación hasta los 3,500 m.s.n.m., se

puede usar en el pastoreo, heno, ensilaje, etc. El intervalo de corte de 40 a 50 días, la duración en la pradera es de 4 a 6 años, dependiendo de su manejo y fertilización de mantenimiento. La producción de forraje puede alcanzar de 8 a 11 cortes por año, fertilizar después de cada pastoreo o corte. Según: Alabama S.A. (2007)

* **Alfalfa variedad Alta sierra**, es una variedad antigua que está siendo desplazado por las últimas variedades, de procedencia peruana, con dormancia 7, se adapta de 1,000 m.s.n.m. hasta los 3,800 m.s.n.m, su uso puede ser al corte, pastoreo y ensilaje, su duración en la pradera es de 10 a 15 años, según el manejo y fertilización. La producción de forraje es de 8 a 10 cortes/año, es una variedad de crecimiento erecto, de rápida recuperación y muy resistente a pulgones. Según: Comercial Santiago, (2006).

* **Alfalfa variedad W350**, llamada como variedad sintética o alfalfa dormante, es una variedad con dormancia 3.8 de excelente resultado debido a su alta resistencia al frío y nieve, de procedencia USA comercializa Chile, se adapta de 2,500m.s.n.m. hasta los 4,200 m.s.n.m, su uso poder ser al pastoreo, ensilaje y corte, su duración en pradera es de 5 a 8 años, según el manejo y fertilización. La producción de forraje es de 6 corte/año en zonas bajas con riego, de 3 a 4 cortes al año en seco, es una variedad de crecimiento erecto, de rápida recuperación, con 27% de proteína, presentan mayor número de hojas por tallo de color

verde intenso con respecto a las otras variedades. Según, Alabama S.A. (2007)

* **Alfalfa variedad Ranger**, es una variedad desarrollada en USA, con dormancia 4 - 5, de excelente adaptación en los valles alto andinos del Perú, caracterizándose por su buena resistencia a condiciones adversas, responde óptimamente en alturas de 3,500 a 4,100 m.s.n.m. Por lo que es solicitado por los ganaderos en el departamento de Puno, zonas altas de Arequipa y otras regiones del Perú, tolera a suelos con pH de 6.5 a 7.5, su establecimiento en el campo es tardía, densidad de siembra: es 25 a 30 Kg. /Ha indicado en la página www.semilleriamanrique.com. (2007)

* **Alfalfa variedad CUF 101**, es una variedad con dormancia 9 que se adapta desde 1,000 hasta los 3,200 m.s.n.m, variedad desarrollada en USA, su uso es en corte (primer corte 60 a 90 días), pastoreo y ensilaje, su duración en la pradera de 4 a 6 años, según el manejo y fertilización, la producción de forraje es de 6 a 10 cortes/año, es una variedad de crecimiento erecto, de rápida recuperación. Según: Alabama S.A. (2007)

* **Alfalfa variedad Super alabama W550**, producida en Chile, con dormancia 8.5 crece todo el año desde el nivel del mar hasta 2,800 m.s.n.m. de altura especial para costa y valles de Arequipa, Huancayo, Cajamarca, Cuzco y lugares similares y es una variedad poco difundido, su cultivo se localiza más al sur del país. Según, Alabama S.A. (2007)

* **Alfalfa variedad Super Alabama SW9720**, son las últimas variedades que se viene promocionando en el mercado local, con dormancia 9 que se adapta a zonas de valles interandinos, es de crecimiento rápido y raíces fuertes, el intervalo de corte de 40 a 50 días, la duración en el campo dependerá mucho de su manejo y fertilización. Según, Alabama S.A. (2007)

• **Alfalfa variedad Moapa**, variedad perenne desarrollada en USA, con dormancia 8, de amplia adaptación en los valles Interandinos del Perú, de tallo vigorosos y frondosos, hojas grandes, con buena resistencia a los áphidos, fusarium, nemátodos. Es usado en pastoreo, corte heno o ensilaje, de gran valor nutritivo y muy preferida por los ganaderos. Tiene sus mejores rendimientos hasta los 2,700 m.s.n.m., muy popular en la región Sur y Centro del Perú. Tolera suelos con pH de 6.5 a 7.5. , densidad de siembra 25 a 30 Kg. /Ha. Según indica la página, www.semilleriamanrique.com. (2007)

• **Alfalfa variedad Moapa Superior**, Variedad desarrollada en USA, con dormancia 8, de mayor producción que la Moapa, prospera bien en los valles Interandinos, rinde 6% más de cosecha que la Moapa y CUF 101, además después de dos años el 80% de las plantas de esta variedad sobreviven, mientras que la Moapa y CUF 101 solamente del 50 al 66%. Además tiene mayor resistencia a los áphidos, phytophthora, fusarium y nemátodos que las otras alfalfas. Se usa preferentemente en alturas de 1,000 a 2,700 m.s.n.m., tolera suelos con pH de 6.5 a 7.5., densidad de

siembra es 25 a 30 Kg./Ha Según: indica la página www.semilleriamanrique.com. (2007)

- **Alfalfa variedad Super Valle**, variedad de última generación desarrollada en USA, con dormancia 9, con hojas tetrafoliadas y pentafoliadas mediano, con excelente producción y alta resistencia a diferentes enfermedades como antracnosis, wilt, fusarium, áphidos de alfalfa, y a la podredumbre de la raíz producido por Phitophtora. Se desarrolla bien en zonas de climas secos, cálidos y semidesérticos con suelos de pH 6.5 a 7.5, compite muy bien con los diferentes tipos de alfalfas de zonas bajas, como California, Topacio y Super Lechera, densidad de siembra es 25 a 30 kg. /Ha. Según indica la página www.semilleriamanrique.com. (2007)

- **Alfalfa variedad Super Alabama SW 8925**, alfalfa con dormancia 4 que se adapta desde los 3,000 a 4,300 m.s.n.m. su uso en pastoreo, corte y ensilado. Su duración en la pradera es de 8 a 10 años con producción de forraje de 4 a 5 cortes/año, con capacidad de carga de 2 a 3 animales por hectárea. Es de crecimiento erecto de rápida recuperación después del corte y resistencia a enfermedades. Según: Alabama S.A. (2007)

- **Alfalfa variedad Super Alabama SW435**, alfalfa americano peletizado con dormancia 4, con adaptación desde los 3,000 a 4,300 m.s.n.m., su uso en pastoreo, corte y ensilado. Su duración en la pradera es de 8 a 10 años con producción de forraje de 4 a 5 cortes/año, con capacidad de carga de 2 a 3 animales por hectárea. Es de crecimiento erecto de rápida

recuperación después del corte y resistencia a enfermedades. Según, Alabama S.A. (2007)

1.5. VARIEDADES UTILIZADOS EN EL ENSAYO

a) Alfalfa variedad Super Alabama SW 8210, es una variedad de última generación. Tiene dormancia 8.5, especial para ganadería lechera, con 24 - 27% de proteína, de crecimiento rápido y raíces fuertes de procedencia americana. Su adaptación hasta los 3,500 m.s.n.m. su densidad de siembra es de 25 Kg. /Ha, se puede usar en el pastoreo, heno, ensilaje, etc. El intervalo de corte de 40 a 50 días, la duración en el campo es de 4 a 6 años, dependiendo de su manejo y fertilización de mantenimiento. La producción de forraje de 8 a 11 cortes/año/Ha. Su capacidad de carga es de 3 a 4 animales por hectárea, fertilizar después de cada pastoreo o corte. Es una variedad muy resistente a pulgones, Phytophthora, fusarium, verticilium y nemátodos de la raíz. Según: Alabama S.A. (2010)

b) Alfalfa variedad Super Alabama 550, llamada como super lechera , producida en Chile con dormancia 8.5, crece todo el año desde el nivel del mar hasta 2800 m.s.n.m., de altura especial para costa y valles de Arequipa, Huancayo, Cajamarca, Cuzco y lugares similares, resistentes a nemátodos, fusarium, pulgones, mildiu phytophthora y otras plagas. Según: Alabama S.A. (2010)

c) Alfalfa variedad Super Alabama SW 9212. – son las últimas variedades que se viene promocionando en el mercado local, tiene una

dormancia 9 que se adapta a zonas de valles interandinos. (Alabama S.A. 2010)

d) Alfalfa variedad Moapa 69, variedad desarrollado en USA con dormancia 8, tolerante, suelos con PH de 6.5 a 7.5., es una variedad que se adapta entre los 2, 000 a 3, 500 m.s.n.m., se puede usar en el pastoreo, corte, heno, etc. La densidad de siembra es de 25 Kg. /Ha. y 10 Kg. en asociación. La permanencia en el campo alcanza hasta los 7 años según el manejo y fertilización, la producción de forraje es de 6 a 8 cortes/año/Ha. Su capacidad de carga es de 3 a 4 animales/Ha. y tiene un crecimiento erecto, de rápida recuperación después del corte, resistente a Aphis sp., Phytophthora, Fusarium, willd y Nemátodos. Según, Alabama S.A. (2010)

1.6. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Se trata de un cultivo muy extendido en los países de clima templado, sustento principal de la ganadería intensiva, dando lugar al cultivo de la alfalfa, como insumo de la industria de piensos para la producción láctea y derivados principalmente.

La importancia de cultivo de alfalfa va desde su interés como fuente natural de proteínas, fibras, simbiosis con bacterias benéficas, propia del cultivo. Por ser una especie pratense y perenne, su cultivo aporta elementos de interés como limitador y reductor de la erosión y de ciertas plagas y enfermedades para los cultivos que le sigue en la rotación.

Fuente: Copyright Infoagro.com (2007)

1.7. REQUERIMIENTO EDAFOCLIMÁTICOS

La alfalfa se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 5,000 m.s.n.m., prosperan sin problemas tanto bajo el régimen de lluvias como bajo riego, su rendimiento es máximo en suelos francos, profundos y de buena aireación, pero aceptan igualmente suelos pesados, arcillosos y poco profundos con pendientes considerables, no adaptan a suelos muy pesados sin drenaje y/o inundables, la acidez es una de las limitaciones para su establecimiento más, que, el tipo de suelo.

Es una especie que requiere para su crecimiento poca humedad y suelos bien drenados, neutros a alcalinos (6 a 8.2 de pH), pero también puede ser cultivada en suelos moderadamente ácidos; sin embargo no tolera climas húmedos con altas temperaturas, y podemos comprobar fácilmente su mal comportamiento en terrenos húmedos tropicales y subtropicales con suelos ácidos. Según: Bernal J. y Espinoza J. (2003).

Para el caso de cultivos en seco, en variedades que se propone con dormancia 4, para la mayoría de nuestra Región Sierra, necesitan humedad durante no menos de 120 días hasta estar bien establecidas en el campo, con precipitaciones de hasta 300 mm por año. Las zonas con más de 800 mm de precipitación pluvial demandan terrenos muy bien drenados y profundos. Por encima de precipitaciones de 1.000 mm los suelos por lo general son más ácidos y siendo mayor la humedad, las enfermedades foliares son muy frecuentes y la permanencia del alfalfar es

corta. En zonas donde son frecuentes las granizadas, establecer con nodriza para proteger la alfalfa con cebada o avena.

a) Radiación solar, es un factor muy importante que influye positivamente en el cultivo de la alfalfa, pues el número de horas de radiación solar aumenta a medida de que disminuye la latitud de la región, con mayores horas luz.

b) Temperatura, la semilla germina a temperaturas de 2°C - 3° C siempre que las demás condiciones ambientales lo permitan.

A medida que se incrementa la temperatura la germinación es más rápida hasta alcanzar un óptimo a los 24°C – 25 °C.

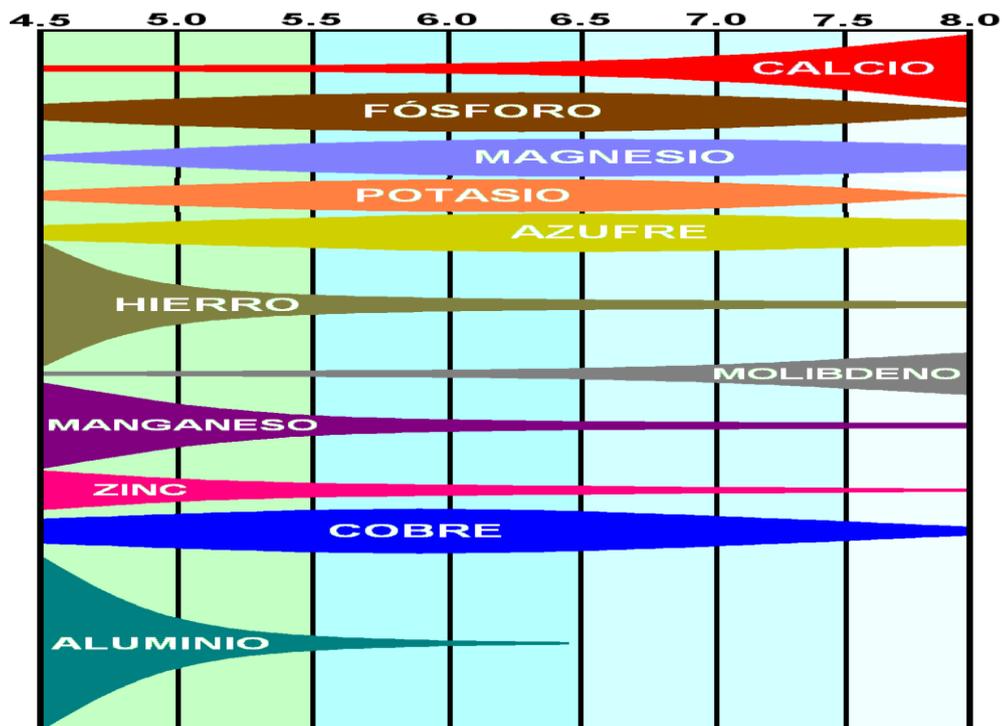
Temperaturas superiores a 38 °C resultan ser letales para la planta. Al comenzar el invierno detienen su crecimiento hasta la llegada de la primavera comienzan a rebrotar. Existen variedades de alfalfa que toleran temperaturas muy bajas (- 10°C). La temperatura media anual para la producción forrajera es al entorno de 15 °C. Siendo el rango óptimo de temperaturas según las variedades de 18°C- 28 ° C. Según Bernal J. y Espinoza J. (2003).

c) Salinidad, la alfalfa es muy sensible a la salinidad, cuyos síntomas comienzan con la palidez de algunos tejidos, la disminución del tamaño de las hojas y finalmente se detiene el crecimiento con el consiguiente achaparrado. El incremento de la salinidad induce al desequilibrio entre la raíz de la parte aérea. Según, Torres La Jara (2007)

d) El pH, es el factor limitante en el cultivo de la alfalfa, excepto en la germinación pudiendo ser hasta un pH 4.

El pH óptimo del cultivo es de 7.2, recurriendo a encalados siempre que el pH baje de 6.8, además los encalados contribuyen a incrementar la cantidad de iones de Calcio o en suelo disponible para la planta y reducir la absorción de Aluminio y Manganeso que son tóxicos para la alfalfa. Existe una relación directa la formación de nódulos, los rangos de acides, el contenido de materia para la formación de nódulos en las raíces de la alfalfa. Según, Torres La Jara (2007)

Cuadro 02: DISPONIBILIDAD DEL Ca, P, K, Fe, Al, EN LOS SUELOS SEGÚN pH.



Fuente: Torres La Jara (2007)

d.1. Absorción de nutrientes por la alfalfa en función de la acidez del terreno

Según, Según Bernal J. y Espinoza J. (2003), Como se demuestra en el gráfico incorporado anteriormente, la absorción de calcio, fósforo y potasio no es posible cuando la acidez es alta y esta situación se complica aún más con altos niveles de acidez en el terreno el aluminio es tomado por las radículas y este elemento además de bloquear la absorción de nutrientes, mata las radículas y por ende termina marchitándose las plantas de alfalfa.

Es necesario resaltar que la absorción de Fósforo por la planta, se realiza en un intercambio de iones Calcio por iones Fósforo de manera que la presencia de Calcio es imprescindible en la solución del suelo, en terrenos ácidos y su ausencia es mayor del calcio.

e) Tipo de suelos. La alfalfa requiere suelo profundo y bien drenado, aunque se cultiva en una amplia variabilidad de suelos. Los suelos con menos de 60 cm. de profundidad no son recomendables para el cultivo de la alfalfa. Fuente: Copyright infoagro_com (2007)

Gonzales W. (2002), en general se recomiendan suelos de buena profundidad, fértiles y con un buen drenaje y el pH preferentemente cercano al neutro (6.5 – 7.5), para el cultivo de alfalfa. En caso de suelos ácidos recomienda encalar previamente un mes antes de la siembra y que la fertilización será en función al análisis de los suelos.

Muslera y Ratera (1984), señalan que la alfalfa se amolda a una amplia variedad de suelos y climas. Es una planta muy adaptada a suelos profundos, bien drenados o alcalinos. No desarrolla en suelos con pH inferior a 5.6 siendo necesario el encalado para la supervivencia y multiplicación del *Rhizobium* específico. Es poco tolerante al encharcamiento a consecuencia de la toxicidad por el aluminio lo cual perjudica la supervivencia de la planta y duración de la pradera, sin embargo, es moderadamente tolerante a la salinidad.

Domínguez, V. (1984), manifiesta que el factor principal para el desarrollo de la alfalfa es la profundidad del suelo, con pH superior a 6.5, siendo aconsejable el encalado en suelos ácidos, para crear condiciones adecuadas para el desarrollo del *Rhizobium*. La alfalfa es muy resistente al frío hasta 15° C bajo cero, pasa el invierno en estado de reposo. Temperaturas excesivas (38°C) perjudica las plantas jóvenes.

1.8. LABORES AGRONÓMICAS PARA EL CULTIVO

a) Preparación del terreno, antes de realizar la siembra es necesario conocer las características del terreno, contenido de fósforo, potasio, condiciones de drenaje y sobre todo el pH. Las labores de preparación del terreno se inician con un subsolado (para remover las capas profundas sin voltearlas ni mezclarlas) que mejorará las condiciones de drenaje y aumentará la capacidad de almacenamiento de agua del suelo. Esta labor es muy importante en el cultivo de la alfalfa, pues las raíces son muy profundas y subsolando se favorece que estas penetren con

facilidad. Luego se realizan sucesivos gradeos, con la finalidad de nivelar el terreno, disminuir el encharcamiento debido al riego o a intensas lluvias, eliminar las malas hierbas existentes. Se recomienda intercalar las labores con aplicaciones de abonos orgánicos y enmiendas realizando en distintos tiempos, mezclar los fertilizantes con la tierra y homogenizar su distribución. Conviene aplicar el abonado de fondo y el encalado dos meses antes de la siembra para permitir una reacción adecuada y mejorar el PH y la descomposición de los abonos orgánicos y estar a disposición de la plántula después de la germinación, según, Bustillo E. (1995).

b) Siembra.- Los métodos de siembra generalmente es al voleo y en líneas o con sembradoras específicas de pratenses. La mayoría de las siembras se hacen sólo con alfalfa, pero también puede asociarse a otras gramíneas, las fechas de siembra están condicionadas por la alternancia de los cultivos que se sigue en la explotación. Las alfalfas pueden sembrarse en cualquier tipo de terreno siempre que la acidez sea mayor a un pH de 5.8 y no sea inundable; pero para obtener los máximos rendimientos y mayor permanencia debemos elegir cuidadosamente el terreno.

Los terrenos en los que instalaremos el alfalfar, para ello, tomando en cuenta lo siguiente:

* Los terrenos con pasturas naturales en los que encontramos el trébol silvestre vulgarmente llamado “layo” o trebolillo demuestran que en la primera capa no existe acidez y pueden recibir alfalfa sin mayores

problemas. Si encontramos en el terreno acidez menores de 5 ó 6 de pH, es necesario mejorar mediante los encalados.

* Si tenemos terrenos inundables y con mal drenaje o de tener posibilidades en años lluviosos de recibir exceso de agua sembrar en melgas con drenes a ambos lados de las melgas o sembrar en Waru-Waru. Fuente: Torres La Jara (2007)

c) Época de siembra.- En regiones cálidas y praderas de secano la siembra se realizará en otoño, pues el riesgo de heladas tempranas es muy reducido; además la planta desarrolla su sistema radicular, almacenan reservas y a partir de la primavera siguiente la explotación está en un nivel alto de producción. Se aconsejan las siembras primaverales en zonas frías de secano. En cultivos de regadío la siembra se realizará en primavera, aún teniendo en cuenta que su mayor inconveniente es la presencia de malas hierbas.

d) Dosis de siembra.- En siembras asociadas con gramíneas la dosis de alfalfa debe reducirse a 6-8 kg/ha en praderas con pastoreo, y a 12-16 kg/ha en el caso de praderas de siega. En caso de sembrar la alfalfa solo (monocultivo) la dosis es de 25 Kg/ha. Según, Bernal M. (2005)

e) Profundidad de siembra.- Depende del tipo de suelo: en terrenos pesados la está comprendida entre 1-1.25 cm., en terrenos ligeros o arenosos, la profundidad será de 2.5 cm.

f) Abonado.- Se aplicará una enmienda caliza a voleo y enterrada con anterioridad a la siembra, a una profundidad de 10 cm. ya que el calcio es

muy importante para el crecimiento de la planta y es esencial para la nodulación. Según, Bernal M. (2005)

La presencia de manganeso y aluminio reduce el crecimiento de las plantas, afectando negativamente al desarrollo de las raíces. Entre el fósforo y el aluminio se produce una interacción negativa. La presencia de aluminio libre en el suelo disminuye la cantidad de fósforo disponible.

f.1) Nitrógeno.- En condiciones óptimas de cultivo; cuando el pH no es muy ácido y no existe déficit de ningún elemento esencial, la alfalfa obtiene el nitrógeno por las bacterias de sus nódulos en la raíz. Pero durante el estado vegetativo de las plántulas, éstas requieren nitrógeno del suelo, hasta que se formen los nódulos y comience la fijación. Por tanto se debe abonar **20 kg/ha de nitrógeno**, pues cantidades mayores producirán un efecto negativo al inhibir la formación de nódulos. Según, Bernal M. (2005)

f.2) Fósforo.- La fertilización fosfórica es muy importante en el año de establecimiento del cultivo, pues asegura el desarrollo radicular. Como el fósforo se desplaza muy lentamente en el suelo se recomienda aplicarlo en profundidad incluso en el momento de la siembra con la semilla.

En alfalfares de regadío con suelos arcillosos y profundos la dosis de P_2O_5 de fondo para todo el ciclo de cultivo es de 150-200 kg/ha. Según, Bernal M. (2005)

f.3) Potasio.- La alfalfa requiere grandes cantidades de este elemento, pues de él depende la resistencia al frío, sequía y almacenamiento de reservas. Se recomienda aplicar abonado potásico de fondo antes de la

siembra junto con el fósforo. El abonado potásico de mantenimiento se realizará anualmente a la salida del invierno. En suelos pobres se recomienda un abonado potásico de fondo de 200-300 kg/ha y restituciones anuales de 100-200 kg/ha. Según, Bernal M. (2005)

f.4) Molibdeno.- Los suelos ácidos pueden presentar carencia de molibdeno, que afecta las actividades de las bacterias fijadoras de nitrógeno. El fósforo y la cal favorecen la absorción y disponibilidad del molibdeno en el suelo. Los síntomas de carencia coinciden con los del nitrógeno y se suelen dar en terrenos arenosos y muy ácidos. Cuando es preciso añadirlo al terreno, suele hacerse en forma de molibdato sódico o amónico. Según, Bernal M. (2005)

f.5) Orgánicos, Se aplican productos orgánicos de origen vegetal o animal en diferentes grados de descomposición; cuya finalidad es la mejora de la fertilidad y de las condiciones físicas del suelo. Las sustancias orgánicas más empleadas son: estiércol, purines, rastrojos y residuos de cosechas. Según, Bernal M. (2005)

f.6) Enmiendas calizas, Son materias que contienen calcio y magnesio en forma de óxidos, hidróxidos o carbonatos. La finalidad de la enmienda cálcica es mantener o incrementar el pH del suelo así como mejorar las propiedades del mismo. Estas enmiendas se emplean principalmente en áreas con suelos ácidos.

A continuación se muestran las enmiendas calizas y magnésicas más empleadas, tipos de productos y riqueza en fertilizantes. Según, Bernal M. (2005)

g) Riego, La cantidad de agua aplicada depende de la capacidad de retención de agua por el suelo, de la eficiencia del sistema de riego y de la profundidad de las raíces. En primavera las demandas de agua son escasas; las pérdidas de agua son sólo excesivas durante los períodos en que las tasas de evaporación son altas y las tasas de crecimiento bajas.

En áreas con estaciones húmedas, secas definidas el riego proporciona seguridad en caso de sequía durante la estación normalmente húmeda y para una producción de heno o pasto durante la estación seca.

El aporte de agua en caso de riego por inundación es de 1000 m³/ha. En riego por aspersión será de 880 m³/ha.

La frecuencia de riego varía de acuerdo a la textura y estructura del suelo.

Según, señala Bernal M. (2005)

h) Control de malezas, El control de las malas hierbas durante la nacencia del cultivo se realiza aplicando las técnicas culturales adecuadas. En los cultivos establecidos, la invasión de las malas hierbas en el alfalfar se produce antes del rebrote de primavera, debilitando a la alfalfa y retrasando su crecimiento.

Las malas hierbas de verano perjudican a los alfalfares de riego, siendo las más perjudiciales las gramíneas perennes del verano tipo gramas, que se desarrollan bien con las elevadas temperaturas de esta época. Si el cultivo se destina a la producción de heno o a la deshidratación, el tratamiento herbicida se recomienda durante el segundo o tercer año. El

empleo de herbicidas depende del tipo de hierba y del estado vegetativo de la alfalfa. Según, Bernal M. (2005)

h.1) Tratamientos de pre-siembra, Disminuyen la aparición de malas hierbas antes de la emergencia de las plántulas de alfalfa, permitiendo la robustez de éstas antes de entrar en competencia. Se trata fundamentalmente de gramíneas perennes. Según, Bernal M. (2005)

h.2) Tratamientos de post-emergencia durante el primer año de cultivo, La alfalfa posee sus primeras hojas verdaderas, resultando éstas menos susceptibles a los tratamientos herbicidas.

h.3) Tratamientos de alfalfares ya establecidos ,una vez que el alfalfar está invadido por malas hierbas o éstas invaden la plantación, por debilidad de las plantas de alfalfa en cualquier época del año, la caída de la producción y la degeneración del alfalfar se producen rápidamente.

El manejo adecuado del cultivo mediante siegas facilita el control sobre las malas hierbas, ayudando al mantenimiento y producción. Según, Bernal M. (2005)

i) Manejo del follaje.- Un alfalfar de secano ofrecerá su primer corte a los 120 días de sembrado si las condiciones climáticas han sido favorables .Entonces el alfalfar ofrecerá un 10% de floración signo seguro de que las plantas han acumulado reservas suficientes en sus raíces para permitirle crecer nuevamente a partir de los rebrotes existentes.

En las zonas sobre los 3,500 m.s.n.m. el indicador de floración no es válido debido a que por la falta de calor los alfalfares no llegan a florear .Para estas zonas el indicador que se tomará en cuenta como lo dijimos

anteriormente es el crecimiento de los rebrotes en la corona, los cuales cuando alcanzan una dimensión de 5 a 7 centímetros .nos indican la madurez de la planta.

Para las zonas con climas muy fríos que generalmente se dan sobre los 4,000 m.s.n.m. suele suceder que a los 120 días de sembrado el alfalfar (generalmente mes de abril), las plantas de alfalfa no han llegado a acumular las reservas necesarias que le permitan pasar el Invierno sumamente crudo en esas alturas, por lo tanto se debe tener como norma el no cortar el follaje bajo ningún concepto hasta bien entrada la Primavera siguiente y permitir que la planta se marchite gradualmente hasta bien entrado el invierno. Según hace mención, Torres La Jara (2007), y Bustillos E. (1995).

i.1) Frecuencia del corte, La frecuencia del corte varía según el manejo de la cosecha. Los cortes frecuentes implican un agotamiento de la alfalfa y como consecuencia una reducción en su rendimiento y densidad de plantas. Cuanto más avanzado es el estado vegetativo de la planta en el momento de defoliación, más rápido tiene lugar el rebrote del crecimiento siguiente. El rebrote depende del nivel de reservas acumuladas y la influencia del clima, se reduce éstas cuando los cortes son frecuentes antes de la formación de las yemas florales. Según menciona, Bernal M. (2005)

i.2) Altura de corte, El rebrote no depende solamente de las reservas de carbohidratos de la raíz sino también de la parte aérea residual. La alfalfa

con corte alta dejando en la planta tallos ramificados y yemas esto permiten el rebrote continuado.

La altura de corte resulta un factor crítico si se corta frecuentemente en estados tempranos de crecimiento, pues implica una reducción en el rendimiento y una disminución de la densidad de plantas del alfalfar a causa de las insuficientes reservas acumuladas en los órganos de almacenamiento, mueren por agotamiento.

La máxima producción se obtiene con menores alturas de corte y cortadas a intervalos largos. Fuente: Copyright infoagro_com 2007

1.9. APROVECHAMIENTO DE LA ALFALFA

Bustillo E. (1995), hace mención sobre la utilización de la alfalfa en sus diferentes formas de uso:

a) En verde, La alfalfa en verde constituye una excelente forma de utilización por su buena calidad e ingestibilidad, pero conlleva gastos importantes tanto en mecanización como en mano de obra.

Al contrario sucede con el pastoreo directo, pues constituye la forma más económica de aprovechamiento de una pradera, junto al pastoreo rotacional.

b) Ensilado, Es un método de conservación de forrajes en fresco por medios biológicos que ocurre dentro del silo, siendo muy adecuado en regiones húmedas, cuya principal ventaja es la reducción de pérdidas tanto en siega como en almacenamiento.

La posibilidad de ensilar la alfalfa facilita la conservación de los primeros y últimos cortes (realizados durante la primavera y a principios de otoño), los cuales son más difíciles de henificar, ya que la probabilidad de lluvias durante este período se incrementa.

c) Henificado, El uso de la alfalfa como heno es característico de regiones con elevadas horas de radiación solar, escasas precipitaciones y elevadas temperaturas durante el período de procesamiento.

El proceso de henificado implica cambios físicos, químicos y microbiológicos que producen alteraciones en la calidad y digestibilidad de la materia orgánica del forraje con respecto al forraje verde. El proceso de henificación debe conservar el mayor número de hojas posible, pues la pérdida de las mismas supone una disminución en calidad, ya que las hojas son las partes más digestibles y como consecuencia se reduce el valor nutritivo según menciona **Bustillo, E. (1995)**.

d) Pastoreo de la alfalfa, El pastoreo es una alternativa en el cultivo en zonas con dificultades de mecanización de las labores de siega y recolección, además de ser un sistema económico de aprovechamiento en la que se reducen los costos de la explotación ganadera.

Los sistemas de pastoreo ocasionan pérdidas de forraje, por hábito de consumo en vacunos, por pisoteo, por daños a la corona radicular, que hacen que se reduzca los rendimientos y la perennidad de las plantas. (Producción y persistencia) y los trastornos digestivos sobre el animal cuando es muy tierno la planta.

Fuente: Copyright infoagro.com (2007)

Los sistemas de pastoreo rotacional y estacional complementario, han dado resultados conservadores y de mejor aprovechamiento.

1.10. VALOR NUTRICIONAL

La alfalfa es una excelente planta forrajera que proporciona elevadas niveles de proteínas, minerales y vitaminas de calidad. Su valor energético también es muy alto estando relacionado con el valor nitrogenado del forraje. Además es una fuente de minerales como: calcio, fósforo, potasio, magnesio, azufre, etc. En la siguiente tabla se muestra la composición de la materia seca de hojas y tallos de la alfalfa.

CUADRO 03: Nutrientes de la alfalfa

NUTRIENTES EN %	HOJAS	TALLOS
Proteína bruta	12	10.7
Grasa bruta	3.1	1.3
ENN	45.8	37.3
Fibra bruta	16.4	44.4
Cenizas	10.7	6.3

Fuente: Copyright infoagro.com 2007, según (Bolton, 1962)

Hanson M. (1972), señala que el interés químico de los cultivos forrajeros como la alfalfa, estriba principalmente en los componentes de las partes aéreas de la planta que producen efectos benéficos ó deletéreos en la calidad del alimento. La gran variabilidad de las cantidades relativas de los diversos constituyentes del material vegetal se debe principalmente a los distintos ritmos de crecimiento a causa del suelo, clima y de las diferencias en el estado de madurez.

CUADRO 04: Composición alimenticia de la alfalfa cortada al inicio de floración (10% de floración) de la parte aérea.

Determinaciones	Tal como ofrecido	En base seca
Materia seca (%)	26,1	100,0
Coeficiente de digestibilidad in vitro MS (%)	64,0	64,0
Materia orgánica (%)	23,1	88,6
Ceniza (%)	3,0	11,4
Fibra cruda (%)	7,4	28,4
Extracto etéreo	0,7	2,7
Extracto libre de Nitrógeno	9,1	34,8
Proteína (%)	5,9	22,7
Proteína digestible en vacuno (%)	4,5	17,2
Proteína digestible en cabra (%)	4,6	17,8
Proteína digestible en caballo (%)	4,4	16,8
Proteína digestible en conejo (%)	4,2	16,2
Proteína digestible en ovino (%)	4,7	18,2
Paredes celulares (Van Soest) (%)	14,1	53,9
Celulosa (Van Soest) (%)	7,1	27,1
Fibra ácido detergente (%)	8,7	33,4
Hemicelulosa (%)	5,3	20,5
Lignina (%)	1,5	5,6
Energía digestible para vacuno (Mcal. /Kg.)	0,7	2,7
Energía digestible para ovino (Mcal. /Kg.)	0,7	2,8
Energía metabolizable en vacuno (Mcal. /Kg.)	0,6	2,2
Energía metabolizable en ovino (Mcal. /Kg.)	0,6	2,3
	0,3	1,3
E. neta de mantenimiento para vacuno (Mcal./Kg.)		
E. neta de ganancia de peso en vacuno (Mcal./Kg.)	0,2	0,7
E. neta en lactación en vacuno (Mcal. /Kg.)	0,4	1,5
Nutrientes digestibles totales para vacuno (%)	15,7	60,4
Nutrientes digestibles totales para ovino (%)	16,4	62,7

GONZALES (2002), según Tello R, T. (1982). Cultivo de alfalfa en el CRIA II-INIPA. Chiclayo.

1.11. PLAGAS Y ENFERMEDADES

1.11.1. Plagas.

Las plagas en alfalfares son muy frecuentes de acuerdo a las condiciones climáticas que favorezcan para su aparición Bustillos E. (1995), menciona sobre las plagas y enfermedades más frecuentes en alfalfa.

a) Pulgones, (*Aphis medicaginis*). Son insectos chupadores de cuerpo globoso que extraen la savia, depositando toxinas que necrosan los tejidos circundantes. Además segregan un jugo azucarado que impregna la planta y supone un caldo de cultivo para los hongos, pudiendo modificar el sabor del forraje, haciéndolo poco apetecible para el ganado. Para el control químico se muestra en la siguiente tabla:

b) Gusano verde, (*Phytonomus variabilis*). Es un coleóptero de 10 mm de longitud, cuya larva de color verde con una línea blanca ataca a los primeros cortes en primavera, produciendo los mayores daños. Para su control ver la tabla.

c) Gusano negro o cuca, (*Colaspidema atrum*). Es un coleóptero crisomélido de 5 mm., de longitud y color negro brillante, cuyas larvas son amarillo-rojizas al nacer oscureciéndose a medida que crecen. Esta plaga reduce considerablemente la producción primaveral de la alfalfa. Devoran todas las hojas a excepción del nervio central, y en los últimos estadios devoran los folíolos enteros.

d) Apión, (*Apion pisi, A.apricans*). Son curculiónidas de 2-3 mm., de longitud de color negro con patas amarillas. Las larvas producen daños en las yemas terminales durante el periodo vegetativo; si las condiciones

ambientales son favorables, pueden afectar al primer corte. Para su control.

e) Trips, (*Frankliniella* sp.) Son insectos muy pequeños que se alimentan de las células de las plantas, y al romper los tejidos aparecen manchas blanquecinas en las hojas, pecíolos y yemas.

Se recomienda Cipermetrin 5% + Malation 70% como concentrado emulsionable a dosis de 0.10-0.15%.

f) Nemátodos (*Ditylenchus dispací, Pratylenchus penetrans, Meloidogine* sp., *Trichodorus* sp.). Son organismos de pequeño tamaño (inferior a 1 mm.). Considerada una de las plagas que afecta a la producción de alfalfa, ya que todo el ciclo de vida lo realiza en el tejido de la alfalfa, aunque es considerado como una plaga de suelo por sobrevivir en el mismo junto a los restos de la cosecha.

g) Diabroticas o Tortuguilla, Las larvas al atacar las semillas en germinación, deforman y perforan las hojas primarias y pueden dañar el embrión. También pueden barrenar el talluelo de la plántula causando su muerte. Cuando el daño ocurre en el sistema radicular, la plántula se marchita.

1.11.2 Enfermedades.

a) Mal vinoso, (*Rhizoctonia violacea, R. solani*). Esta enfermedad puede permanecer en el terreno hasta veinte años, por tanto una vez que el suelo se ha infectado resulta muy difícil sanearlo. El síntoma clásico es la aparición en el cuello de una podredumbre que inicialmente afecta a la zona más externa, pero profundizando hasta la raíz principal.

Las medidas preventivas más eficaces son el encalado del terreno, la mejora del drenaje del mismo para evitar el exceso de agua y evitar pastoreos muy intensos a final de otoño.

b) Roya de la alfalfa, (*Uromyces striatus*). Se trata de una enfermedad típica de zonas cálidas. Aunque no produce la muerte de la planta, afecta a la producción y a la calidad del forraje. Los síntomas se manifiestan fundamentalmente en las hojas, apareciendo pústulas marrones o pardas, de hasta medio milímetro de diámetro, en cuyo interior se encuentran las esporas. Para combatirla se procede a un corte precoz.

c) Podredumbre blanca, (*Sclerotinia trifoliorum*). Este hongo ataca al cuello y raíz de la planta, dando lugar a una podredumbre blanca y húmeda. En la base de los tallos aparece una materia blanquecina en la que se observan unos corpúsculos negros que son los esclerocios.

Esta enfermedad prolifera en otoños lluviosos, empleándose los mismos métodos de lucha que contra el mal vinoso.

d) Mildiú de la alfalfa, (*Peronospora trifoliorum*). No es una enfermedad muy frecuente pero su ataque resulta especialmente peligroso en el establecimiento. Los folíolos amarillean con aspecto variegado, llegando el envés a tomar un color grisáceo si las condiciones ambientales son húmedas.

e) Oídium de la alfalfa, (*Erysiphe polygoni*) Los ataques de esta enfermedad son poco intensos, manifestándose en el haz y envés de las hojas un moho blanquecino, debajo del cual se forman puntos negros. El

control químico contra oídium se realiza aplicando Penconazol 10%, como concentrado emulsionable en dosis de 40 cc/100 l de agua.

f) Antracnosis, (*Colletotrichum trifolii*) Este hongo ataca a las partes aéreas de la planta, sobre todo a los tallos, llegando incluso hasta el cuello. Aparecen manchas fusiformes de color oscuro y negras en el centro, impidiendo el movimiento de agua y nutrientes, dando lugar a la muerte de las partes aéreas superiores. Esta enfermedad es más común en alfalfares ya establecidos que en los recién sembrados, y especialmente en los últimos cortes.

g) Marchitez bacteriana, Las plantas atacadas por (*Corynebacterium insidiosum*) presentan síntomas de detención del crecimiento de la punta del tallo y amarillamiento al segundo o tercer año del establecimiento. Las plantas enfermas producen un gran número de tallos finos, de escaso vigor extendiéndose la infección por todo el tejido vascular.

No existe un tratamiento eficaz contra esta enfermedad, pero se deben tomar medidas preventivas como es una fertilización adecuada, buen manejo y realizar los cortes en épocas secas, indica Bustillo, E. (1995).

1.12. TRABAJOS REALIZADOS EN ALFALFA

1.12.1 “Rendimiento de Forraje en Ocho Variedades de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) En Dos Pisos Ecológicos del Departamento de Ayacucho”2009

Influencia de dos pisos altitudinales (2750 m.s.n.m. y 3480 m.sn.m.) de climas distintas sobre la producción de forraje de ocho variedades de

alfalfa. Los experimentos se llevaron a cabo en el Centro experimental de Canaán (Distrito San Juan Bautista) y la comunidad de Intihuasi (Distrito de Chiara), departamento de Ayacucho. Las variedades estudiadas fueron: Moapa 69, Super Alabama SW 8210, Alta sierra, W 350, Ranger, CUF 101, Super Alabama W 550 y Super Alabama SW 9720.

Diseño de Bloque Completo Randomizado (DBCR) con tres bloques y 8 tratamientos. Para el análisis conjunto de los diferentes cortes en cada variedad se utilizó el Diseño de parcelas divididas, correspondiéndole a las variedades de alfalfa ubicadas en parcelas y los diferentes cortes en sub-parcelas. Se utilizó además los análisis combinados de las dos zonas, con el rendimiento total de forraje verde y seco obtenidos en los cortes. Los resultados permiten confirmar que la variedad Super Alabama W 550, se muestra como la más productiva en el Centro experimental de Canaán, superando estadísticamente a todas las variedades con una producción de forraje verde de 310 815 kg/ha/año, en un segundo plano están las variedades Super Alabama SW 9720, S. Alabama SW 8210 y CUF 101, que llegan a una producción de forraje verde de 263 216, 238 283 y 218 750 kg/ha/año, respectivamente. Referente a la localidad de Chiara las mejores variedades sin diferencia estadística entre ellos son Super Alabama W 550, Super Alabama SW 9720, Super Alabama SW 8210 y Alta sierra, que con 6 cortes cada una tiene una producción total de 161 788, 146 058, 152 150 y 147 616 kg/ha/año, respectivamente.

1.12.2. “Estudios Preliminares del Comportamiento de Cinco Variedades de Alfalfa (Medicago sativa L.) Para la Producción de Semilla en Dos Pisos Altitudinales del Departamento de Ayacucho”

Resumen: El experimento se llevó a cabo en dos pisos altitudinales, en Iribamba y Wayllapampa, en donde se evaluó la producción de semilla en cinco variedades de Alfalfa. En el cual los mejores rendimientos se tuvieron en las variedades de África y Alta sierra; siendo la zona con mayores condiciones climáticas para la producción de semilla en Iribamba. Tesis para optar el título de: Ingeniero Agrónomo

Presentado por: Eugenio Antonio Carhuancho Arias. Ayacucho – Perú (1978)

1.12.3 Fertilización P-K en el cultivo de la alfalfa y su relación con los potenciales químicos del suelo (Wayllapampa, 2 475 m.s.n.m)

Resumen: El experimento fue conducido en el Centro Experimental de Wayllapampa en el cual se ha probado la fertilización de P-K en Alfalfa variedad Alfa sierra. Así obteniendo los mejores resultados en la producción de materia seca y proteína total, se ha logrado los mejores rendimientos con los niveles de 150 - 80. de P_2O_5 y K_2O respectivamente.

Tesis para optar el título de: Ingeniero Agrónomo

Presentado por: Leandro Huamaní Cule. Ayacucho – Perú (1987)

1.12.4. Fertilización Foliar Orgánica y Comercial a Dos Alturas de Corte en Alfalfa (Medicago sativa L.) Variedad “Alta Sierra” en Ayacucho a 2 475 m.s.n.m.

Resumen: El experimento fue conducido en las praderas de Alfalfa, variedad “Alta Sierra” del Centro Experimental de Wayllapampa (2 475 m.s.n.m.). En el cual se hizo la aplicación foliar orgánica a dos alturas de corte. Teniendo las siguientes conclusiones:

- No hay diferencias significativas entre el efecto de la altura de corte al ras, frente a 5 cm del suelo para la producción de materia seca.
- Los rendimientos de materia seca, proteína total, fibra bruta y cenizas totales, obtenidos con los diferentes tratamientos, fueron altamente significativos a través de los cuatro cortes programados.
- Es destacable la competitividad del Biol, frente a los abonos comerciales, para la producción de la materia seca, proteína total, fibra bruta y cenizas totales durante los cuatro cortes realizados.
- Las relaciones entre nutrientes, se encuentra dentro de los límites permisibles, quedando excluido el peligro, por exceso o deficiencia en la alimentación del ganado.

Tesis para optar el título de: Ingeniero Agrónomo

Presentado por: **René Ángel Alejandro Salazar.** Ayacucho – Perú
(1990)

1.12.5. Caracterización del cultivo de alfalfa con dormancia 9 en época seca en la Sierra Central del Perú

En un experimento de caracterización en tres variedades de alfalfa que se desarrolló en la estación experimental Agraria de Santa Ana – Huancayo del INIEA se determinó las características que se indica en el cuadro.

Cuadro 05 Características Agronómicas de Alfalfa con dormancia a 3290 m.s.n.m. Sierra Central

Parámetros	California 55	WL Beacon	WL 625
Altura de planta	56.99	54.12	55.04
Macollamiento N° tallos/planta	14.33	13.67	14.67
Población (N°plantas/m ²)	39.67	38.00	38.33
Rend. Forraje verde (Kg/m ²)	1.572	1.688	1.551
Rend. De MS (%)	30.18	32.16	31.67
Rend. MS.(kg/m ²)	0.475	0.543	0.492

Fuente: C. Nolí et. al. INIEA- IVITA- Huancayo -APPA (2006)

1.12.6. Comparación de diferentes métodos de utilización de una pastura de alfalfa con vacas lecheras

Resumen: “La pastura de alfalfa es el recurso forrajero más utilizado en la mayoría de las cuencas lecheras del país. La misma se destaca como el componente alimenticio de menor precio, valores de calidad (digestibilidad y contenido de proteína) elevados y una disponibilidad regular a través del año. A pesar de todas estas cualidades, la pastura de alfalfa es un recurso forrajero donde el manejo es aún muy deficiente en su utilización y eficiencia de cosecha).

Autores: Luís A. Romero, Eduardo A. Comerón y Oscar A. Bruno. INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Santa Fe, Argentina.

1.12.7. Comparación de sistemas de conservación de alfalfa

Resumen: “Trabajos realizados en la EEA Rafaela del INTA han demostrado que si se aplican bien los procedimientos durante la confección (en el corte, en el uso del rastrillo y de la roto enfardadora) y las condiciones climáticas son favorables (días soleados, poca humedad relativa, sin problema de lluvias, etc.). Cuando las condiciones climáticas imperantes en una determinada región no son las adecuadas para lograr el rápido secado del forraje, se produce una caída muy importante en la calidad, fundamentalmente cuando se trabaja con alfalfa.

Autores: Luís A. Romero, José M. Méndez y Oscar A. Bruno.

1.12.8. Efecto del agregado de grano sobre la conservación de alfalfa.

Resumen: " El presente trabajo tuvo por objetivo evaluar el efecto del agregado de distintas proporciones de grano de sorgo molido sobre la calidad nutritiva de silajes de alfalfa".

Autores: Oscar Bruno, Luís Romero y Mónica Gaggiotti. INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Santa Fe Argentina.

1.12.9. El "rejuvenecimiento" de pasturas degradadas de alfalfa

Resumen: La longevidad de las pasturas de alfalfa es muy variable y depende de factores de manejo dentro de los cuales se pueden mencionar: la carga animal (cantidad, oportunidad, estado del piso), el uso de herbicidas (correcto o no), el efecto de las labranzas (buenas o malas condiciones físicas y químicas), etc. Cuando la vida del alfalfar está llegando a su fin, se pueden tomar dos decisiones: eliminar la

pastura o prolongar su aprovechamiento (denominado en la práctica rejuvenecimiento).

Autores: Hugo Fontanetto, Oscar Keller, Susana Guaita y Fabián Tommasone. INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

1.12.10 La importancia del azufre

La calidad alimenticia y las altas producciones de materia seca de la alfalfa, esta forrajera se constituye en la base alimenticia de las explotaciones lecheras y de carne de varias regiones de nuestro país. Tiene también altas exigencias de nutrientes, que en las actuales condiciones de producción, éstos deben ser aportados por el suelo.

Autores: **Hugo Fontanetto y Oscar Séller**. INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Santa Fe, Argentina. Mayo (1999). Pg. 12.

1.12.11 Encalado en alfalfa

Resumen: La alfalfa, al ser la principal forrajera de los sistemas ganaderos de la región pampeana, ve seriamente afectada la capacidad de producción al ser cultivada en suelos con una acidez edáfica marcada. Esto tiene un efecto negativo sobre las leguminosas debido a que afecta la fijación del nitrógeno, disminuye la cantidad de nódulos y reduce la disponibilidad de fósforo y molibdeno. El objetivo de la experiencia fue evaluar el efecto del encalado sobre algunas propiedades químicas del suelo y la producción de materia seca de la alfalfa.

Autores: **Sebastián Gambaudo, Alberto Zampar y Leandro Tomatis**. INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Santa Fé, Argentina (1999). Fuente: "Índice Agrario" de Alejandra M. Nardi.

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente experimento se realizó en la comunidad campesina de Paraíso del distrito de San José de Ticllas, provincia de Huamanga, situada en la dirección de la carretera Ayacucho – Julcamarca (Huancavelica) a una altitud de 2,395 m.s.n.m. El terreno tiene una pendiente aproximada de 1 a 1.5% plano propicio para el cultivo de alfalfa por tener las características de un suelo franco arenoso, al margen izquierdo del río Pongora (aguas abajo).

Departamento	: Ayacucho
Provincia	: Huamanga
Distritos	: San José de Ticllas
Comunidad campesina	: Paraíso

2.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

El presente trabajo se inició en mes de enero de año 2012 y culminó el mes de Octubre del mismo año, el experimento tuvo una duración de 10 meses desde su instalación hasta evaluación de 5 cortes desde su establecimiento.

2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO

Para la determinación de las características físicas y químicas del suelo se tomaron muestras de la capa arable a 30 cm. de profundidad en diferentes puntos de la superficie del terreno experimental, habiéndose obtenido una muestra representativa del terreno en el cual fue llevado para el análisis de fertilización, en el Laboratorio de Suelos del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Los resultados se muestran en el Cuadro 2.1

CUADRO 2.1. Características físicas y químicas del suelo de la C.C. de Paraíso, Ticllas. 2395 msnm. Ayacucho, 2011.

Propiedades Químicas	Unidad	Valor	Método	Interpolación Según Ibáñez y Aguirre
Ph		8.19	Potenciometria	Básico
M.O	(%)	0.75	Walkley Black	Bajo
N-Total	(%)	0.04	Kjeldahl	Bajo
P-Disp	(ppm)	14.1	Bray-kurtz	Medio
K-Disp	(ppm)	49.9	Turbidimetria	Alto
Arena	(%)	78.0	Hidrómetro	
Limo	(%)	8.0		
Arcilla	(%)	14.0		
Clase Textual		Franco – Arenoso		

En base a los resultados obtenidos se realizó la interpretación respectiva, determinándose que el **pH de 8.19**, muestra un suelo de formación **aluvial, alcalina** mostrándose en el rango óptimo superior de tolerancia para el cultivo de alfalfa; según el Autor INIA y el Proyecto TTA (1992).

Ibañez (1983), menciona que de acuerdo a la clasificación de suelos por su contenido de materia orgánica pertenece a un suelo mineral; y en función al nivel de materia orgánica en suelos minerales, **es pobre**. Así mismo el contenido de nitrógeno total es pobre. El contenido de fósforo disponible es medio. El potasio es considerado como de contenido bajo.

La textura del suelo de acuerdo a sus componentes de arena, limo y arcilla corresponde a la Clase Textural **Franco- Arenoso**. La textura mencionada es **óptima** para el cultivo de la alfalfa.

2.4 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Los datos fueron tomados del registro de datos meteorológicos de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga de la Estación Meteorológica de Wayllapampa; mediante una tabulación de los datos de temperatura y precipitación se obtuvo la evapotranspiración potencial utilizando la fórmula propuesta por la Oficina Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales (ONERN). De la evapotranspiración potencial ajustada o real (ETPR) se restó la precipitación, obteniéndose la deficiencia o exceso de agua en el suelo.

En el Cuadro 2.2, donde las temperaturas promedio de máxima, mínima y media mensuales fueron de 26.25, 8.18 y 17.22 °C respectivamente, la precipitación promedio total anual fue de 594.90 mm. La temperatura fue favorable para las diferentes fases fisiológicas del cultivo, del balance hídrico se tuvo exceso de agua en los meses de noviembre del 2010 a marzo del 2011 y los demás meses un déficit, en el trabajo experimental realizado. Sin embargo el cultivo fue complementado con riegos en el mes de abril hasta octubre por que cuenta con agua del río Pongora.

Uno de los indicadores muy importantes para la agricultura de secano es la humedad del suelo. El balance hídrico propuesta por ONERN (1970), relaciona la precipitación con evapotranspiración (evaporación de agua del suelo y la transpiración del cultivo), quienes a su vez están estrechamente relacionadas con la temperatura máxima, mínima y media registradas durante el día. Todo este conjunto de datos determinan las características climáticas de Huamanga, y específicamente de la zona de C.C. de Paraíso.

Cuadro 2.2 Temperatura máxima, media, mínima y balance hídrico correspondiente a la campaña

Agrícola. 2012 a 2013 en caseta meteorológica en la estación Experimental Wayllapampa

DISTRITO	: PACAYCASA				ALTITUD	: 2478 msnm								
PROVINCIA	: HUAMANGA				LATITUD	: 13° 08' 02"								
DEPARTAMENTO	: AYACUCHO				LONGITUD	: 74° 12' 01"								

AÑO	2012				2013									
MESES	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL	PROM
T° Máxima (°C)	28.20	28.40	27.40	30.30	30.60	31.40	27.40	28.60	27.40	28.30	27.20	27.30		28.54
T° Mínima (°C)	6.40	8.50	7.80	8.40	9.56	8.30	8.40	7.40	7.30	4.30	4.20	2.40		6.91
T° Media (°C)	17.30	18.45	17.60	19.35	20.08	19.85	17.90	18.00	17.35	16.30	15.70	14.85		17.73
Factor	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96	4.65	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96		
ETP(mm)	83.04	91.51	84.48	95.98	99.60	92.30	88.78	78.40	86.06	78.24	77.87	73.66	1029.92	0.68
Precipitación (mm)	58.66	49.30	54.70	160.20	87.20	72.40	127.60	64.50	12.20	9.56	4.50	1.80	702.62	
ETP Ajust. (mm)	56.65	62.43	57.63	65.48	67.95	62.97	60.57	53.49	58.71	53.38	53.13	50.25		
H del suelo (mm)	2.01	-13.13	-2.93	94.72	19.25	9.43	67.03	11.01	-46.51	-43.82	-48.63	-48.45		
Déficit (mm)	-2.01	13.13	2.93						-46.51	-43.82	-48.63	-48.45		
Exceso (mm)	2.01			94.72	19.25	9.43	67.03	11.01						

Fuente: Estación meteorológica de la Estación experimental Wayllapampa 2012

Gráfico 2.1 Temperatura máxima, mínima, media y balance hídrico correspondiente a la campaña 2013 de la Estación Meteorológico de Wayllapampa – UNSCH.

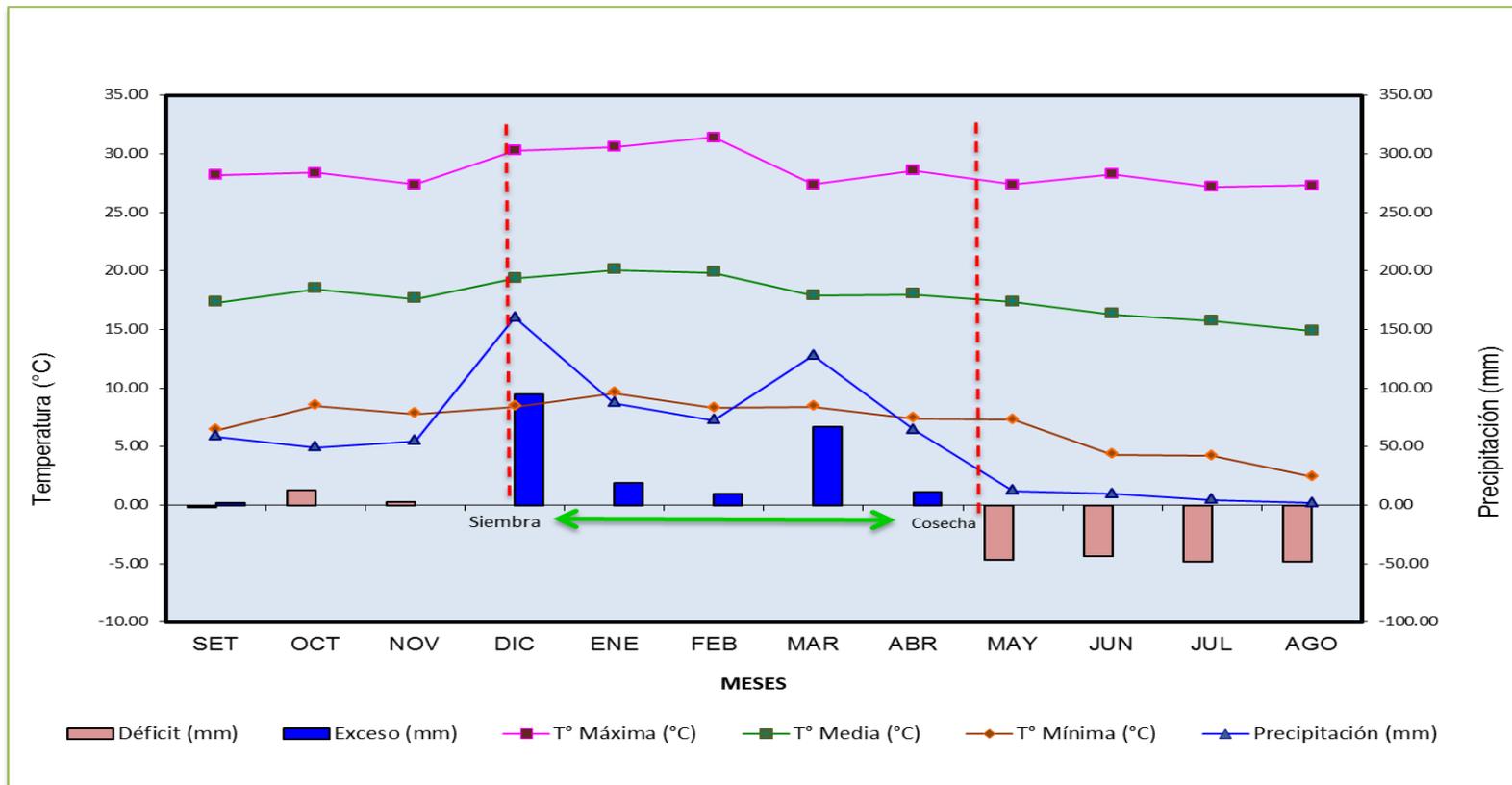


Figura 01 Diagrama ombrotérmico, T° vs PP y Balance hídrico

2.5. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

Se utilizó una tecnología media, adecuada para el cultivo de forrajes como la alfalfa en condiciones de campo.

2.5.1. Materiales, insumos, equipos y herramientas

2.5.1.1 Materiales o insumos

- ❖ Estacas.
- ❖ Letreros.
- ❖ Bolsas de papel
- ❖ Materiales de escritorio (Lapiceros, libreta de campo, etc.)
- ❖ Semillas de *Medicago sativa L.* de las variedades: Super Alabama W550, California emerald, Cuf 101, Moapa 69, Alabama SW 8210
- ❖ Estiércol de caprino

2.5.1.2 Equipos

- ❖ Balanza 30 Kg.
- ❖ Estufa
- ❖ Bandejas de estufa
- ❖ Cámara fotográfica
- ❖ Romana de 50 kg

2.5.1.3 Herramientas

- ❖ Pala derecha

- ❖ Pala cuchara
- ❖ Cuadrante de 1m x 1m
- ❖ Hoz
- ❖ Zapapico
- ❖ Wincha de 50 m. y 5 m.
- ❖ Cordel de 100 m

2.6. PLANEAMIENTO DEL ENSAYO

2.6.1. Variedades de Alfalfa en tratamientos

Se utilizaron cinco variedades de Alfalfa, los que fueron adquiridos de la Comercial Santiago del Óvalo de la Magdalena. E-mail: comercial_santiago5@hotmail.com. Ayacucho – Perú.

T1 Alfalfa variedad: Super alabama WL550

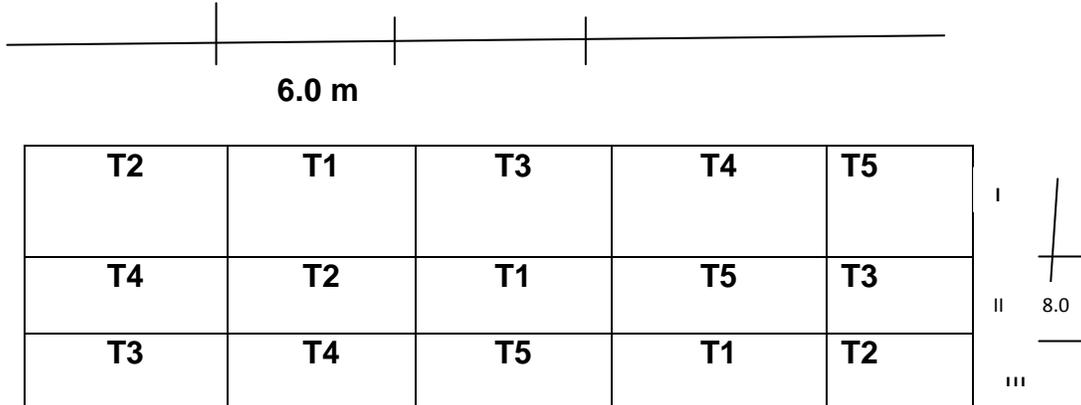
T2 Alfalfa variedad: California emerald

T3 Alfalfa variedad: Cuf 101

T4 Alfalfa variedad: Moapa 69

T5 Alfalfa variedad: Alabama SW 8210

2.6.2. Tratamientos del ensayo



2.6.3. Dimensiones de las parcelas

Largo parcela : 6.0 m

Ancho parcela : 8.0 m

Calle entre bloques : 1.0 m

Distancia entre parcelas : 0.5 m

2.6.4. Diseño experimental

El experimento se condujo en el diseño experimental de bloque completo al azar (DBCA) con cinco tratamientos y tres bloques. Los diferentes cortes se evaluaron aplicando parcelas divididas en el tiempo.

El modelo aditivo lineal de cada corte es:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dónde: Y_{ij} = es la observación que corresponde al i -ésimo tratamiento y j = al j -ésimo bloque.

μ = es el efecto promedio

τ_i = es el efecto del i -ésimo tratamiento

β_j = es el efecto del j-ésimo bloque

ϵ_{ij} = es el efecto del error

2.7. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

a) Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó mediante uso de pico y zapapico en la roturación y mullido, para el nivelado y preparación de camas se realizó personal obrero. Esta labor se efectuó 1 meses antes de la siembra aprovechando la incorporación de materia orgánica (estiércol de cabra 2.0 t/ha.) para favorecer su descomposición. Esta labor se efectuó el 02 de diciembre del 2011

b) Trazado del campo experimental

Se llevó acabo de acuerdo al croquis experimental, para el cual se delimitó el terreno en bloques, y/o parcelas, calles y los bordes con la ayuda de winchas, cordeles, yeso y estacas. Este procedimiento se realizó en enero del 2012

c) Tratamiento de la semilla

Las semillas fueron adquiridos de una casa comercial y tratadas con inoculación y desinfectante Vitavax en forma peletizada.

No se ha vuelto a inocular las semillas

d) Siembra

La siembra se realizó en forma directa al voleo, la semilla fue mezclada con arena (2 veces de la cantidad de semillas) para uniformizar la siembra. Esta labor se llevó a cabo en las parcelas ya preparadas. Al final de la distribución la semilla fue enterrada con el pie descalzo llamado surcado de pie. La dosis de siembra fue de 25 Kg por Ha.

e) Fertilización

Como abonamiento de fondo se utilizó estiércol de caprino una cantidad de 2 Tn/Ha.

f) Control de malezas

Las malezas fueron eliminadas con deshierbos manuales efectuados a los 30 y 50 días después de la siembra, luego se realizó después de cada corte por la alta competencia de las malezas en el campo.

g) Riego

En la primera fase del cultivo se aprovechó la presencia de las lluvias por coincidir con la época lluviosa. Los riegos en sí se efectuaron a partir del mes de mayo cada 10 días hasta el mes de noviembre del mismo año.

h) Control de plagas

Se han observado la presencia de plagas: comedores de follaje, enfermedades bacteriales en la época lluviosa con poca incidencia, los que fueron controladas en los cortes realizados.

i) Control de enfermedades

No hubo control de enfermedades mediante productos químicos, debido a que no representa un daño severo en el cultivo.

Las enfermedades que se observó con daños ligeros en las hojas fue en la época lluviosa, con los cortes normales de evaluación se fueron controlando.

j) Cosecha

Se realizó mediante cortes con hoz, a un estado fenológico en inicio de floración para todo los tratamientos, antes de las evaluaciones se realizó un corte de uniformización de todos los tratamientos que se efectuó a los 75 días después de

la siembra en un estado vegetativo de botón floral, este corte se realizó el 15-03-12, después del corte de uniformización se realizó las evaluaciones correspondientes.

2.8. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PRODUCTIVA

Los parámetros de evaluación fueron considerados en los siguientes:

a) Eventos o etapas de desarrollo vegetativo

- Nacencia o emergencia
- Formación de las hojas trifoliadas
- Elongación de tallos
- Aparición de botones o yemas florales
- Inicio de floración

b) Otras evaluaciones

- Número de plantas por metro cuadrado
- Número de tallos por planta
- Altura de planta
- Peso de forraje verde/m² y materia seca/m²
- Número de cortes por año
- Precocidad de las variedades

2.9. EVALUACIÓN ECONÓMICA

a) Costos de producción y comercialización

- Costos de producción
- Costos de comercialización para la época seca y lluviosa mercado local

Neri García Zárate - Rentabilidad

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo, en condiciones de campo, similar a los trabajos que realizan los pequeños productores del valle de la C.C. Paraíso. Se registraron a partir del corte de uniformización y limpieza de malezas del campo, realizándose las evaluaciones en los diferentes eventos de la planta, los cortes fueron inicio de floración, para todos los tratamientos.

3.1 ESTADO FENOLÓGICO DE LA AFALFA EN BASE AL DESARROLLO MORFLÓGICO DE HOJAS Y TALLO

CUADRO 3.1. Estados fenológicos en la fase vegetativa de variedades de alfalfa en la C.C. Paraíso- Ticllas a 2395 msnm.

TR A.	Variedades	Nacencia Germinación	Hoja simple Cuchara	Primer a hoja trifolia da	2da, a la 7a.hoja trifoliada en días	Alargamiento de yemas.	Elongación de los tallos
T1	WL550	5	6	9	20 a 33	35 a 45	45 a 55
T2	California Emerald	5	7	10	22 a 35	35 a 46	47 a 53
T3	CUF101	5	6	9	20 a 33	34 a 46	47 a 55
T4	Moapa69	5	7	9	21 a 35	36 a 47	48 a 54
T5	SW8210	5	6	9	20 a 34	35 a 47	48 a 56
Fecha de evaluación		08/01/12	08/01/12 2	10/01/ 12	21/01 04/02/12	05/02/12 16/02/12	16/02/12 29/02/12

Fuente: Elaboración propia 2012

a) Emergencia.

La emergencia de las leguminosas es de tipo hipogea con exposición de los cotiledones expuestos al medio ambiente, para todas las variedades en estudio, la emergencia ocurrió a los 05 días después de la siembra. Mostrándose relativamente una emergencia uniforme en el campo, esta etapa fue favorecida por la época lluviosa y medio ambiente de la zona.

b) Primera hoja simple.

Al sexto y séptimo día después de la siembra, se presentaron las primeras hojas simples en todas las variedades, no hubo diferencias.

c) Primera hoja trifoliada.

Al noveno y décimo día después de la siembra, se presentaron las primeras hojas trifoliadas, no hubo diferencias entre los tratamientos.

d) Segunda hoja trifoliada.

Al noveno día luego de la siembra, se presentó la segunda hoja trifoliada en forma genérica. Es decir en todas las variedades.

e) Tercera, cuarta, quinta y séptima hoja trifoliada.

A partir del 20 a 30 días después de la siembra, se presentó la cuarta y quinta hoja trifoliada; luego pasando los 33 días se presentaron la séptima hoja trifoliada. La evaluación se realizó desde la hoja simple hasta séptima hoja trifoliada. La formación de las hojas trifoliadas presenta rangos de formación indistintos.

f) Alargamiento de yemas y elongación de tallos

Esta manifestación de cambios morfológicos en la etapa vegetativa ocurrió a partir de los 35 días después de la siembra hasta antes de entrar a la fase reproductiva que ocurrió a los 68 días.

CUADRO 3.2. Estados fenológicos en la fase de crecimiento y desarrollo de variedades de alfalfa. C.C. de Paraíso –Ticllas a 2395 msnm.

TR A.	Variedades	Botón floral temprano	Botón floral tardío	Inicio de floración temprano	Plena floración.	Formación de vainas	Madures Fisiológica De semilla
T1	WL550	56	65	66	75	110	130
T2	California emerald	54	68	69	76	115	132
T3	CUF101	55	64	70	75	114	135
T4	Moapa69	54	65	68	76	115	135
T5	SW8210	56	65	67	75	113	136

Fuente: Elaboración propia 2012

Los cambios fenológicos están directamente influenciados por la temperatura y la humedad del suelo, estos cambios se van relacionando con la madurez de la planta.

g) Botones florales.

De acuerdo al cuadro 3.2 el inicio de la formación de botón floral temprano ocurrió entre los 54 a 56 días para las variedades en estudio, con presencia de 1 a 2 nudos con botones florales iniciales en la planta

h) Botón floral tardío.

La presencia del botón floral tardío, ocurrió entre los 64 a 68 días después de la siembra con la presencia de más de tres nudos florales estas diferencias se dan

en el proceso de crecimiento de las plantas de acuerdo al tiempo de formación de los tallos con yemas florales, como se indica en el cuadro N° 3.2

i) Inicio de floración temprana.

La aparición de los botones florales continúa con la aparición de las flores, ocurriendo este estado a los 66 a 70 días después de la siembra; estas diferencias no son significativas, observándose los primeros nudos con flor a partir de los 65 días; en este estado fenológico se observa menos del 10% de floración.

j) Plena floración.

Esta etapa fenológica que ocurrió pasando los 75 días después de la siembra observándose aproximadamente a un 50% de floración, esta etapa es importante para el corte, es una etapa en que las proteínas y el incremento de los carbohidratos no estructurales se encuentran en un relativo equilibrio, para el primer corte desde su instalación, estos resultados. Comparando con la Tesis realizado en Wayllapampa (2, 475 msnm.) por Carhuancho, E. 1978; en la página 71, registra el número de días para lograr la aparición de los botones florales (53 días) e inicio de floración (25 días) con pre-corte temprano. En Canaán, 2 750 msnm, se logró registrar la aparición de los botones florales (51 días), inicio de floración (25 días), con un total de 76 días, mostrando en el presente trabajo haberse alcanzado a esta etapa en similares números de días con respecto al trabajo de Wayllapampa, se debe probablemente por las variedades y factores del clima.

En los cambios morfológicos o eventos en la etapa de **crecimiento** y etapa de **reproducción** estos ocurrieron en número de días similares después de la siembra que hace reporte en el trabajo realizado en ocho variedades por Santana A. 2009 para la localidad de Canaán a 2750 m.s.n.m.

En consecuencia, el momento óptimo de cortes de la alfalfa se determinó por el estado de madurez del cultivo, más que por la frecuencia de corte en todas las variedades. Este manejo **fenológico** es el factor de mayor consideración, para establecer un efecto de buen vigor, productividad y persistencia de la alfalfa. Como otro indicador se hace necesario recorrer el campo de cultivo periódicamente para observar el inicio del rebrote basal o el inicio de la floración, ya que estos parámetros variaron con el piso ecológico, con las variedades y las condiciones ambientales prevalecientes durante el período de crecimiento.

Teniendo en cuenta las variaciones estacionales en el crecimiento natural de la alfalfa, el mejor criterio para determinar el momento de corte, fue la combinación de estos indicadores.

Dentro de esta fase reproductiva es necesario conocer la movilización y almacenamiento de las reservas CNE. Dentro de la planta.

Después del primer corte, los subsiguientes cortes presentan un tiempo mucho más corto con respecto al primer corte, debido a que la planta requiere más tiempo para poder establecer en el campo.



Figura 3.1: Evolución del almacenamiento de reservas en raíz y corona

Para los cortes subsiguientes, el momento adecuado de corte correspondió a dos estados específicos de cambios morfológicos: la **aparición del rebrote basal** y el **inicio de la floración**. En zonas altas sobre los 2500 m.s.n.m. La aparición de la floración se hace tardía, siendo el mejor indicador de corte el crecimiento de los brotes basales, lo que nos indica que la planta hace uso de sus reservas en la corona radicular para emitir los nuevos brotes, mientras que la mayor área foliar de la planta han reducido su actividad fotosintética conllevando a la lignificación de las células en los tallos. Según Bustillo E. (1995).

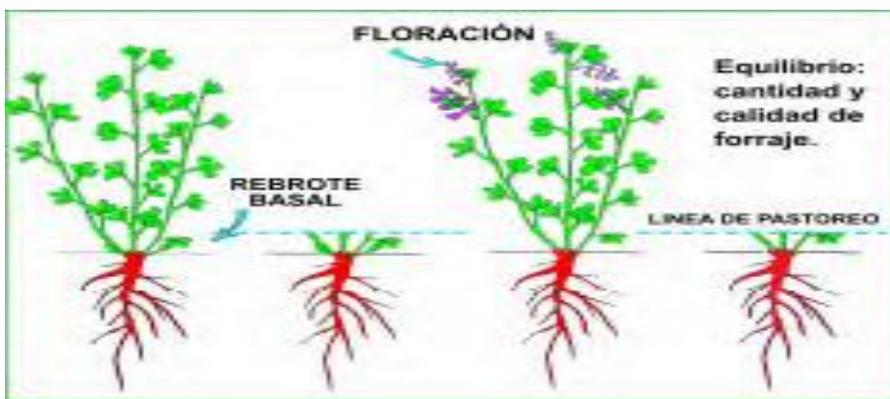


Figura 3.2: Manejo adecuado de los alfalfares durante los cortes. Bustillo E.

(1995)

CUADRO 3.3. Parámetro de productividad al 5to. Corte en variedades de alfalfa. C.C. de Paraíso – Ticllas a 2395 msnm.

T R A.	Variedades	Nº de plantas/m ²	Nº de coronas/m ² Al 5to corte	Nº de tallos/corona	Promedio de Altura de planta.	Nº de cortes evaluados (05) 2012
T1	WL550	100	70	15 -22	80	5
T2	California Emerald	98	75	16 – 20	80	5
T3	CUF101	110	85	14 – 16	75	5
T4	Moapa-69	115	85	15 – 18	81	5
T5	SW8210	102	75	14 - 16	86	5

Fuente: Elaboración propia 2012

Estos parámetros son importantes para ver la productividad de las variedades de alfalfas, mediante el números de coronas por metro cuadrado, numero de tallos por planta, altura de planta y el manejo adecuado del cultivo, estos determinan la rentabilidad del cultivo o tal vez la remoción o rotación de cultivo. Por otro lado en número de tallos tiene relación con el rendimiento del cultivo y las hojas relacionan con el porcentaje de proteína en el cultivo.

La altura y el número de cortes nos indican el volumen total de la producción, mediante el cual podemos estimar la receptividad en unidades animal por año

En lo referente a estos indicadores muchos autores coinciden en determinar la producción de los pastos. Santana, (2009), para las condiciones realizadas en Canaán.

3.2 VARIABLES DE PRECOCIDAD DE LAS VARIEDADES EVALUADAS

La precocidad se midió en cada corte en número de días después de la siembra.

Estas variables fueron evaluadas después del corte de uniformización en todas las

variedades se realizó a los 75 días después de la siembra. Los cortes se efectuaron cuando la población de plantas tenía un 10 % de flores.

CUADRO 3.4. Días después de la siembra (dds) en los diferentes cortes (10% de floración) en el comparativo de variedades de alfalfa. C. C. de Paraíso- Ticllas 2395 msnm

Variedades	Primer corte	Segundo corte	Tercer corte	Cuarto corte	Quinto corte
WL550	115 dds	145 dds	176 dds	209 dds	242 dds
California Esmerald	116 dds	145 dds	175 dds	210 dds	242 dds
CUF101	113 dds	142 dds	171 dds	208 dds	240 dds
Moapa69	116 dds	142 dds	171 dds	208 dds	240 dds
SW8210	117 dds	147 dds	178 dds	210 dds	245 dds
Nº de días al corte	38 – 42	26 – 30	29 - 31	32 – 37	33 – 35
Fecha realizadas	21- 25/04/12	20- 25/05/12	18- 25/06/12	25- 27/07/12	26-31/08/12
Época del año	LLUVIOSA		SECA		

Fuente: Elaboración propia 2012

En el cuadro podemos observar el periodo de frecuencia de corte en días después de la siembra, el primer corte se realizó en un promedio de 38 - 42 entre los tratamientos días después del corte de uniformización, este tiempo se debe probablemente al realizar el corte de uniformización las plantas no se han encontrado bien establecidas, para el segundo corte se nota la precocidad de las plantas donde al corte fueron en menos días con respecto al primer corte, de tal

modo se puede observar también en la época seca se requieren mayor número de días para el corte debido a que los factores climáticos influye en el crecimiento de la alfalfa.

3.3 VARIABLES DE RENDIMIENTO

a) Rendimiento de forraje verde o fresco

Para la evaluación de este parámetro debido al número de cortes en un estado fenológico de inicio de floración al 10% para todas las variedades.

CUADRO 3.5. Análisis de variancia del rendimiento en forraje verde de las diferentes variedades de alfalfa. C.C. de Paraíso – Ticllas 2395 msnm

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Pr>F
Bloque	3	729939.0	243313.0	0.20	0.897 ns
Variedad	4	526148304.0	131537076.0	105.81	<.0001 **
Error (a)	12	14917096.0	1243091.3		
Corte	4	322697114.0	80674278.5	58.35	<.0001 **
Bloque *Corte	12	16590646.0	1382553.8	1.50	0.158 ns
Variedad*Corte	16	52344256.0	3271516.0	3.54	0.0003 **
Error (b)	48	44349544.0	923948.8		
Total	99	977776899.0			

C.V. = 3.2 %

En el ANVA del cuadro 3.5 se muestra alta significación estadística para las variedades, este resultado indica la diferencia varietal en el rendimiento de forraje verde proporcionado por los genotipos evaluados, también alta diferencia

estadística para los diferentes cortes y alta significación estadística para la interacción variedad x corte. En resumen el estudio debe concentrarse al análisis de la interacción. El coeficiente de variación indica una gran precisión del experimento proporcionándonos buena confianza en los resultados obtenidos. Los resultados del experimento nos permite estudiar en forma efectiva los rendimientos de forraje verde en diferentes cortes en cada variedad, esta forma de análisis nos permitirá seleccionar las variedades se mostró con mayor respuesta al estudio.

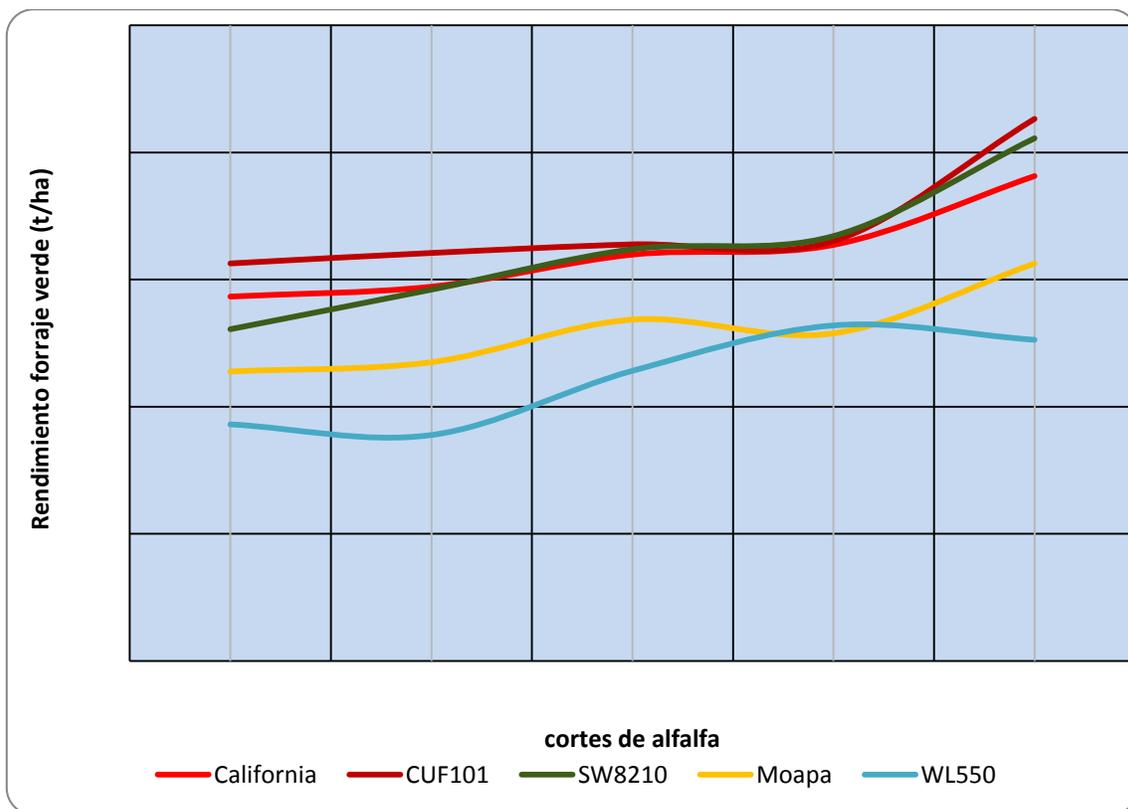


Gráfico 3.1. Efectos simples del rendimiento en forraje verde de los diferentes cortes en cada variedad de alfalfa. C.C. de Paraíso 2395 msnm.

El presente gráfico muestra a tres variedades que tienden a presentar los de mayor productividad en forraje verde incrementándose en productividad desde el primer corte hasta el quinto corte, estas variedades son: CUF101 y SW 8210 y California emerald superando a la Moapa y WL550. El análisis de la productividad y la diferencia estadística de las tres mejores variedades se ven a continuación:

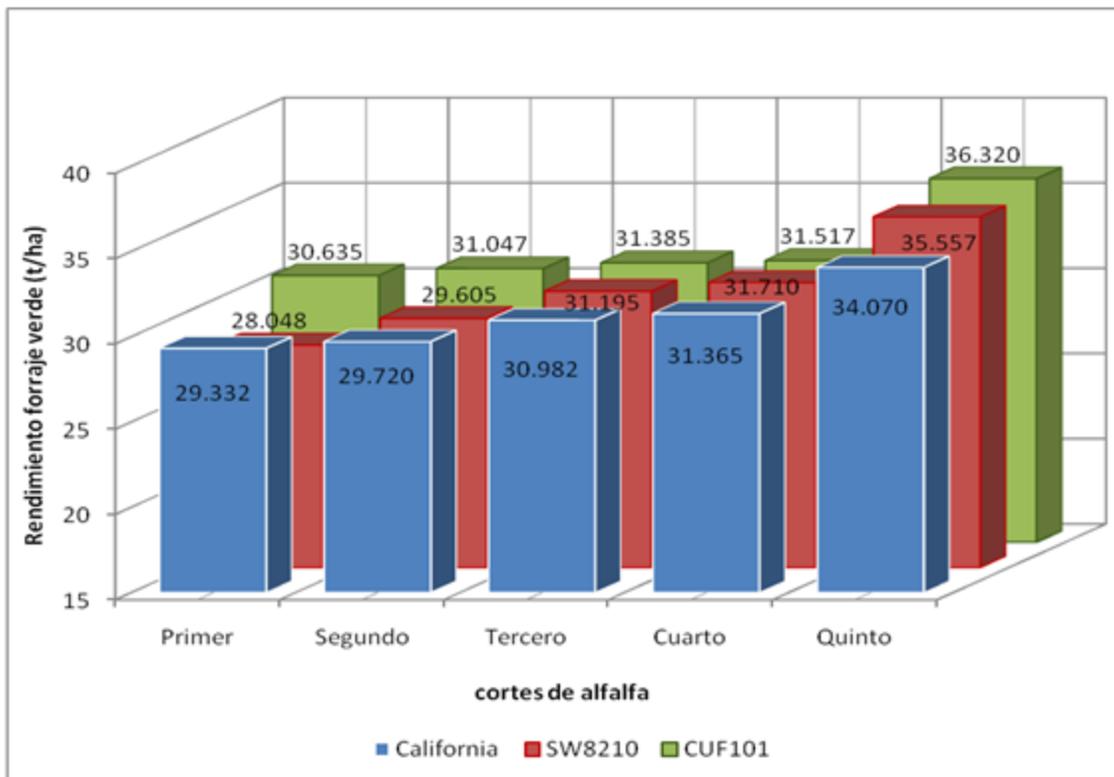


Gráfico 3.2. Análisis del rendimiento (t/ha) en forraje verde de las tres mejores variedades de alfalfa en los diferentes cortes. C.C. Paraíso-ticllas a 2395 msnm

En la Gráfico 3.2: se observa para el quinto corte, el incremento de forraje verde es mayor, existe una tendencia lineal de productividad, es decir el incremento de

la producción de forraje sigue una tendencia en incremento del primer corte al quinto corte, esto es importante debido a que se justifica seguir con más cortes en el tiempo, esta tendencia de incremento continuara hasta la implantación total de la alfalfa que alcanza a su plenitud de producción máxima después de un año de su instalación obviamente tiene relación con los factores climáticos y manejo del cultivo.

Estos valores encontrados en el presente trabajo son similares a los resultados reportados por Santana (2009) para las variedades CUF 101, SW8210 y Moapa69 rendimientos de 31.250, 29.785 y 29.992 kilogramos/Ha respectivamente.

CUADRO 3.6. Efectos simples del rendimiento de forraje verde de las tres diferentes mejores variedades en cada corte de forraje. C.C. Paraíso – Ticllas 2395 m. n.m.

Cortes	Variedades	Promedio		Fechas de corte
		F. verde (t/ha)	ALS(T)	
Primer	California	29.332	A	21-25/04/12
	SW8210	28.048	A	
	CUF101	30.635	A	
Segundo	California	29.720	A	20-25/05/12
	SW8210	29.605	A	
	CUF101	31.047	B	
Tercer	California	30.982	A	18-25/06/12
	SW8210	31.195	A	
	CUF101	31.385	A	
Cuarto	California	31.365	A	25-27/07/12
	SW8210	31.710	A	
	CUF101	31.517	A	
Quinto	California	34.070	A	26-31/08/12
	SW8210	35.557	A B	
	CUF101	36.320	B	

Estudio de los efectos simples del rendimiento de forraje verde en los diferentes cortes en cada variedad (Mejores). Compañía 2470 msnm

VARIETADES	Nº DE CORTE	RENDIMIENTO de FV./Ha	ALS(T)
California	Primer	29.332	A
	Segundo	29.720	A
	Tercero	30.982	B
	Cuarto	31.365	B
	Quinto	34.365	C
SW 8210	Primer	28.896	A
	Segundo	29.605	A
	Tercero	31.195	B
	Cuarto	31.710	B
	Quinto	35.557	C
CUF 101	Primer	30.635	A
	Segundo	31.047	A
	Tercero	31.385	A
	Cuarto	31.517	A
	Quinto	36.320	B

Como se puede observar el cuadro 3.6 el incremento en los rendimientos de forraje verde de las variedades utilizadas van en incremento del primer al quinto corte.

Cuadro 3.7. Análisis de variancia del rendimiento en materia seca de las diferentes variedades de alfalfa. C.C Paraíso- Ticllas a 2395 msnm.

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Pr>F
Bloque	3	684657.9	228219.3	2.56	0.465 ns
Variedad	4	43730651.6	10932662.9	123.27	<.0001 **
Error (a)	12	2230372.4	185864.4		
Corte	4	21406735.9	5351683.9	49.81	<.0001 **
Bloque *Corte	12	1289338.9	107444.9	1.21	0.303 ns
Variedad*Corte	16	5074133.5	317133.3	3.58	<.0003 **
Error (b)	48	4257050.0	88688.5		
Total	99	78668732.3			

C.V. = 5.22 %

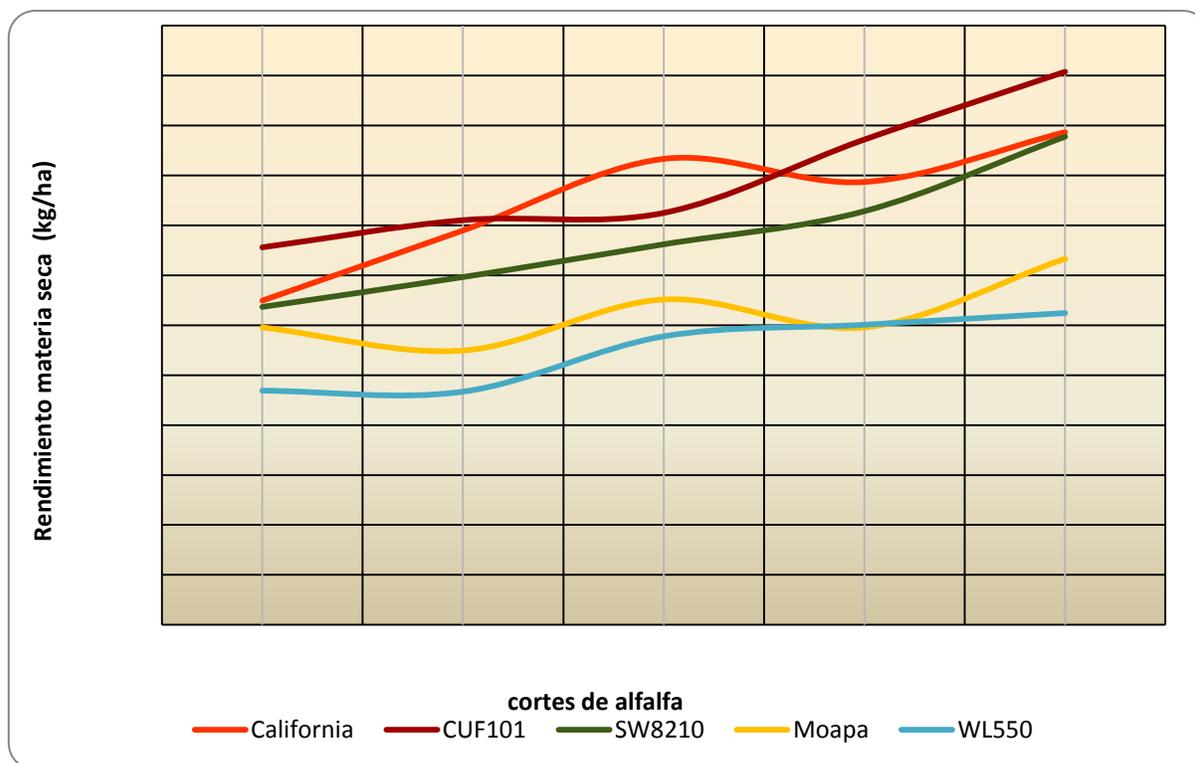


Gráfico 3.3. Estudio de los efectos simples del rendimiento en materia seca de los diferentes cortes en cada variedad de alfalfa. C.C. de Paraíso-Ticllas a 2395 msnm.

En el rendimiento de la materia seca de las variedades de alfalfa en el Gráfico 3.4 si observamos presenta casi la misma tendencia del rendimiento en forraje verde, donde las mejores variedades son CUF101, California y SW8120 que superan a las variedades Moapa y WL550. En todas las variedades estudiadas existe una tendencia lineal positiva del rendimiento en el incremento en los sucesivos cortes.

3.4. RENDIMIENTO TOTAL DE FORRAJE

Cuadro 3.8. Análisis de variancia del rendimiento total de materia verde de cinco cortes. C.C. de Paraiso – Ticllas a 2395 msnm.

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Pr>F
Bloque	3	4896340	1632113	0.28	0.838 ns
Variedad	4	2510577430	627644358	107.64	<.0001 **
Error	12	69972410	5831034		
Total	19	2585446180			

C.V. = 1.62 %

El Cuadro 3.8 el ANVA muestra alta significación estadística para el rendimiento total de forraje fresco en las diferentes variedades de alfalfa evaluadas. Esto nos permite determinar la mejor variedad productiva bajo la prueba de promedios de Tukey. El coeficiente de variación es un valor de buena precisión, esto debido a la acumulación del rendimiento de los cinco cortes y al manejo uniforme de las variedades en cada repetición.

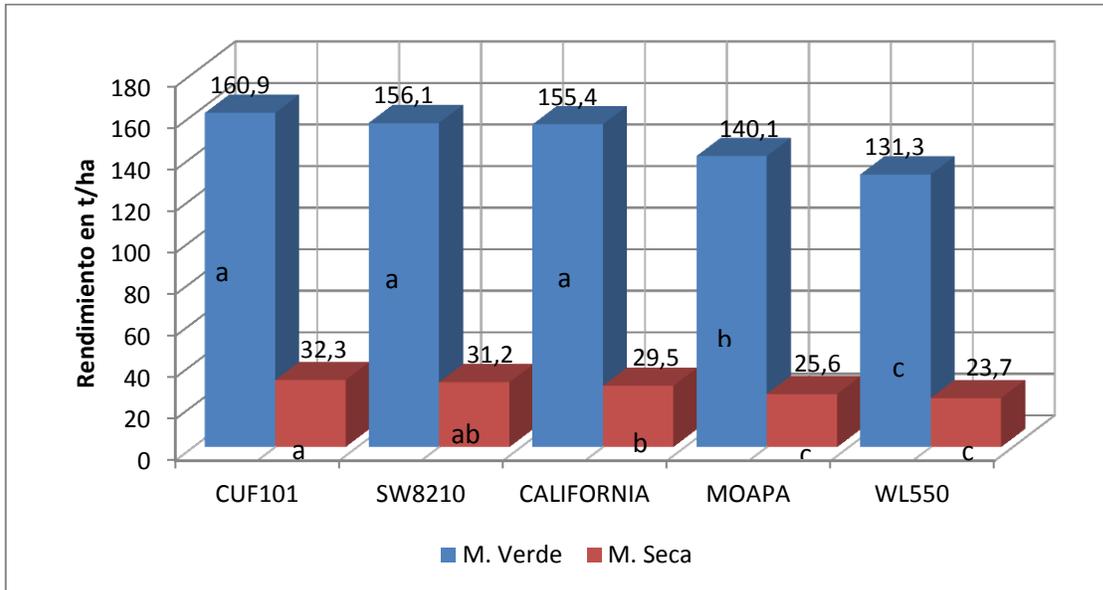
CUADRO 3.9. Análisis de variancia del rendimiento total de materia seca de cinco cortes. C.C. de Paraíso – Ticllas 2395 msnm.

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Pr>F
Bloque	3	3402249.6	1134083.2	0.3447	0.344 ns
Variedad	4	218653258.3	54663314.6	58.82	<.0001 **
Error	12	11151862.0	929321.8		
Total	19	233207369.9			

C.V. = 3.38 %

El Cuadro 3.9: el ANVA muestra alta significación estadística para el rendimiento total de materia seca en las diferentes variedades de alfalfa evaluadas. Esto nos permite determinar la mejor variedad productiva bajo la prueba de promedios de Tukey. El coeficiente de variación es un valor de buena precisión, esto debido a la acumulación del rendimiento de los cinco cortes y al manejo uniforme de las variedades en cada repetición.

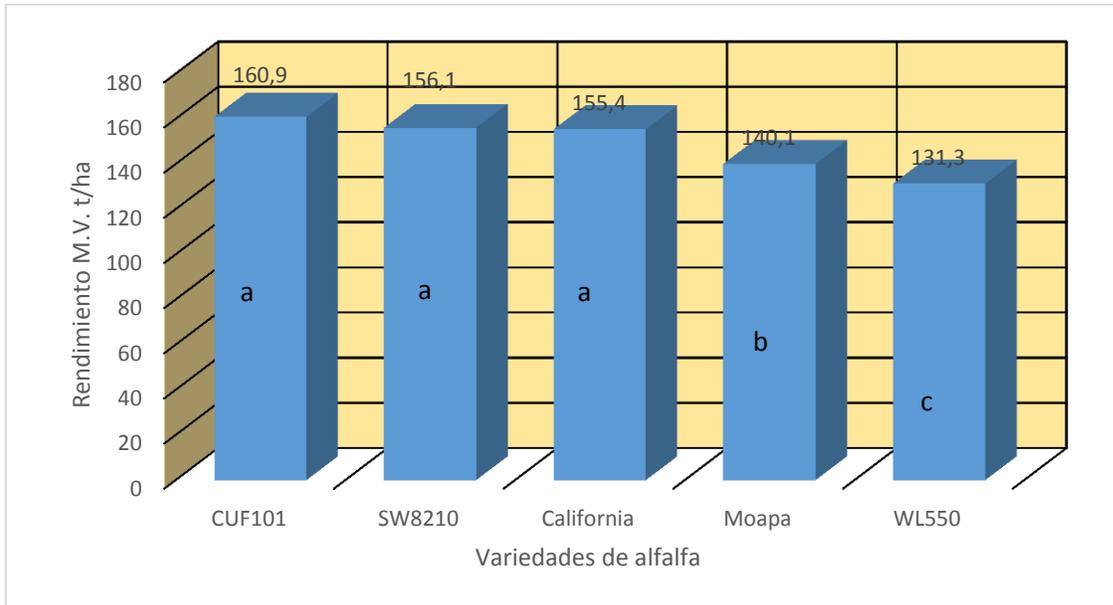
Gráfico 3.4. Prueba de contraste de Tukey del rendimiento total de cinco cortes del forraje fresco y seco. C.C. Paraiso-Ticllas a 2395 msnm



En el presente gráfico se muestra la prueba de contraste de Tukey del rendimiento total de cinco cortes en materia fresca y seca, donde las variedades CUF101, SW8210 y California muestran el mayor potencial de rendimiento sin que entre ellos exista diferencia estadística; en cuanto a la producción en materia seca sigue la misma tendencia productiva.

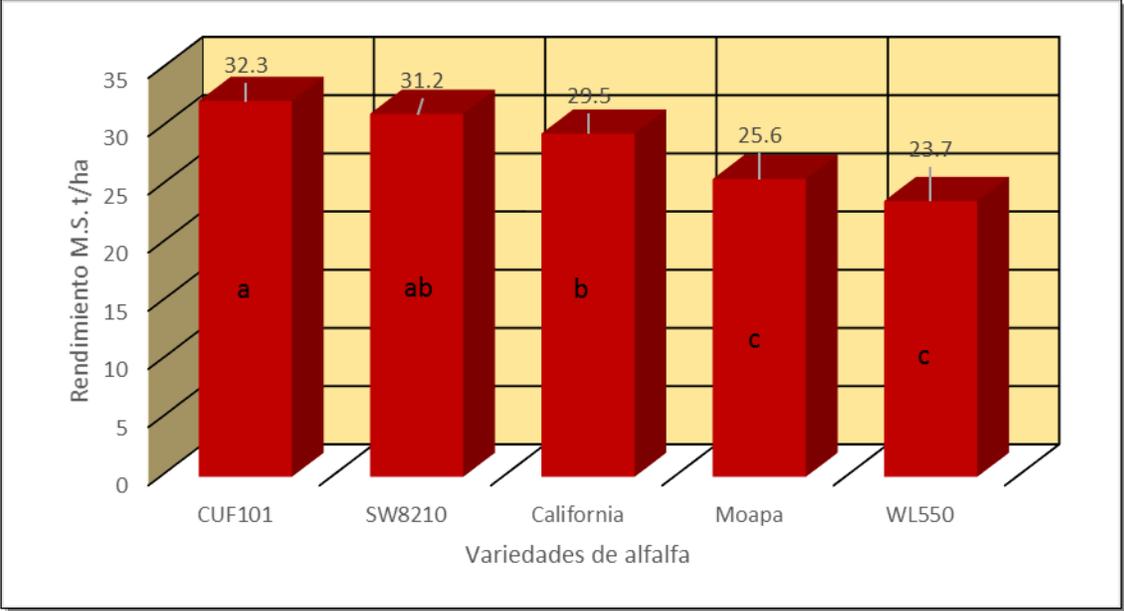
Estos valores que van de 18 a 20% de materia seca son ligeramente inferiores a los valores reportados por SANTANA (2009) de 20 a 22% DE M.S. en un trabajo realizado en Canaán en 8 variedades de alfalfa

Gráfico 3.5. Prueba de contraste de Tukey del rendimiento total de cinco cortes del forraje verde. C.C. Paraíso-Ticllas a 2395 msnm



En el presente gráfico se muestra la prueba de contraste de Tukey del rendimiento total de cinco cortes en materia verde, donde las variedades CUF101, SW8210 y California muestran el mayor potencial de rendimiento sin que entre ellos exista diferencia estadística, la variedad Moapa y WL550 son las que tienen un menor rendimiento diferenciándose estadísticamente entre ellos.

Gráfico 3.6. Prueba de contraste de Tukey del rendimiento total de cinco cortes del forraje en materia seca. C.C. Paraíso-Ticllas a 2395 msnm.



En el presente gráfico se muestra la prueba de contraste de Tukey del rendimiento total de cinco cortes en materia seca, donde las variedades CUF101 y SW8210 muestran el mayor potencial de rendimiento sin que entre ellos exista diferencia estadística las dos variedades mostradas superan estadísticamente a las demás variedades, la variedad California supera estadísticamente a la variedad Moapa y WL550.

3.5. MÉRITO ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS

Cuadro 3.10 Costo de Producción de alfalfa Paraíso- Ticllas a 2395 msnm.

VARIEDAD	Nº DE COR TES	RENDIMIENTO PROMEDIO KG. FV POR CORTE/Ha	PRODUCCION DE F.V. AL 5TO. CORTE/Ha.	COSTO PRODUC C/Kg. ALFALFA S/.	COSTO DE PRODUC/Ha. HASTA EL 5TO. CORTE.
S. Alabama WL 550	5	26.260	131.300	0.054	7.090.20
California emerald	5	31.080	155.400	0.045	6.993.00*
CUF 101	5	32.180	160.900	0.044	7.079.60
Moapa 69	5	28.020	140.100	0.050	7.000.50 *
SW8210	5	31.220	156.100	0.045	7.024.50

El cuadro 3.10 nos indica el costo de producción en forraje verde de alfalfa acumulado hasta el quinto corte, observándose las variedades con mayor rendimiento de forraje muestran relativamente menor costo de producción por kilogramo de FV. La variedad California muestra un de S/. 6.999.00* con respecto a las otras variedades.

Cuadro 3.11 Número de cargas de alfalfa obtenidas en variedades de alfalfa, C.C. de Paraíso – Ticllas a 2395 msnm.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO TOTAL DE F.V. AL 5to. CORTE EN Kg.	PESO PROMEDIO POR CARGA MERCADO NERI GARCIA KG.	TOTAL DE NUMERO DE CARGAS AL 5TO. CORTE
WL-550	131.300	36.00	3.647.00
California Esmerald	155.400	36.00	4.316.00
CUF-101	160.900	36.00	4.469.00
Moapa69	140.100	36.00	3.891.00
SW-8210	156.100	36.00	4.336.00

Cuadro 3.12 Mérito económico en la producción de variedades de alfalfa, C.C. de Paraíso – Ticllas a 2395 msnm. Época lluviosa.

TRATAMIENTO	COSTO POR CARGA PUESTOS EN EL MERCADO NERI GARCIA S/.	TOTAL DE N° DE CARGA AL 5to.CORT	COSTO PUESTO EN EL MERCADO DE F.V. S/.	COSTO DE VENTA POR CARGA DE F.V.
WL-550	5.44	3.647.00	19.839.00	15.00
California Esmerald	5.12	4.316.00	22.097.00	15.00
CUF-101	5.08	4.469.00	22.702.00	15.00
Moapa69	5.30	3.891.00	20.622.00	15.00
SW-8210	5.12	4.336.00	22.200.00	15.00

Cuadro 3.13. Análisis de costos unitarios por carga de alfalfa en el Mercado

Neri García

VARIEDADES DE ALFALFA	PESO DE CARGA DE F.V. DE ALFALFA NERI GARCIA EN KG.	COSTO DE PRODUCCION/KG DE F.V. EXPERIMENTO	COSTO DE PRODUCCION POR CARGA DE F.V.	COSTO DE PREPARACION DE CARGA + CORDEL DE AMARRE	FLETE POR CADA CARGA AL MERCADO NERI GARCIA S/.	TOTAL DE COSTO POR CARGA PUESTO EN EL MERCADO S/.
WL-550	36.00	0.054	1.94	1.50	2.00	5.44
California Esmerald	36.00	0.045	1.62	1.50	2.00	5.12
CUF-101	36.00	0.044	1.58	1.50	2.00	5.08
Moapa69	36.00	0.050	1.80	1.50	2.00	5.30
SW-8210	36.00	0.045	1.62	1.50	2.00	5.12

Cuadro 3.13. Mérito económico en la producción de alfalfa con la producción, costo de venta y utilidad, C.C. de Paraíso – Ticllas a 2395 msnm.

TRATAMIENTO	NUMERO DE CARGAS AL 5TO.CORTE	COSTO DE VENTA POR CARGA DE F.V.	COSTO TOTAL DE VENTA MERCADO NERI GARCIA S/.	TOTAL DE COSTO PUESTO EN EL MERCADO DE F.V. S/.	UTILIDAD POR VENTA DE ALFALFA MERCADO NERI S/.
WL-550	3.647.00	15.00	54.705.00	19.839.00	34.866.00
California Esmerald	4.316.00	15.00	64.740.00	22.097.00	42.643.00
CUF-101	4.469.00	15.00	67.035.00	22.702.00	44.333.00
Moapa69	3.891.00	15.00	58.365.00	20.622.00	37.743.00
SW-8210	4.336.00	15.00	65.040.00	22.200.00	42.840.00

En el siguiente cuadro se puede observar la utilidad obtenida producto de la venta de alfalfa por carga en el mercado Neri García, donde nos indica que la utilidad es

satisfactoria que va desde 175% a 195% de utilidad neta mostrándose que es una actividad muy rentable.

3.5 FLUJO COMERCIAL DE LA ALFAFA EN MERCADO NERI GARCÍA

Los valores de comercialización de la alfalfa presentan variaciones bien marcadas para las dos épocas estacionales del año. Épocas lluviosas de setiembre a marzo y época seca de abril a agosto, en estas dos épocas influyen bastante los factores climáticos en la producción de forraje y los precios se relacionan con estas dos épocas mostrándose variaciones de los precios por carga para cada época, también hay variaciones en cuanto al peso por cada carga de acuerdo a las épocas indicados en el cuadro del anexo.

FLUJO COMERCIAL DE ALFALFA

PEQUEÑOS PRODUCTORES DE VALLES INTERANDINOS



ACOPIO MERCADO INTERMEDIARIO



TRASLADO DE CARGA DE ALFALFA VENTA AL CONSUMIDOR

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones de campo en la que se condujo el presente trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

4.1 CONCLUSIONES

1. Las variedades de alfalfa probadas en la C.C. Paraíso-Ticllas a 2395 msnm. Muestran una buena adaptación y gran precocidad iniciándose al primer corte de los 113 a 117 días después de la siembra, esta precocidad es debido a los factores climáticos favorables de la zona.
2. El rendimiento en forraje verde en los diferentes cortes siguen una tendencia lineal del primer corte al quinto corte. Se inicia con una productividad de 34,040 a 36,620 t/ha. respectivamente para la variedad CUF 101 como mejor

productor de forraje y de 28,048 a 30,635 t/ha. de F.V. para la variedad con menos producción WL550.

3. Las mejores variedades en la producción de materia seca acumulada en los 5 corte/Ha. fueron para las variedad, CUF101, SW8120 y California emerald con valores que van d, 32,300. 31,200 y 29,500kg de M.S. respectivamente, que superan a las variedades Moapa 69 y WL550. En todas las variedades estudiadas existe una tendencia lineal positiva del rendimiento en el incremento en los sucesivos cortes, probablemente hasta su establecimiento final de la planta.

4. En la producción total acumulado de los cinco cortes las tres variedades CUF101, SW8210 y California muestran el mayor potencial de rendimiento con 160,9, 156,1 y 155,4 t/ha de forraje fresco respectivamente. De igual modo en producción de materia seca también muestran los mayores valores con 32,3, 31,2 y 29,5 t/ha de forraje en materia seca, con respecto a las variedades Moapa 69 y WL 550.

5. En lo referente al mérito económico Las tres variedades con mayor productividad muestran mayores ingreso económico con respecto a las otras variedades, sin embargo analizando el flujo comercial la producción de alfalfa en forraje verde genera ingreso económico muy alentador estimándose una utilidad desde S/.44,333.00 42,840.00, 42,643.00 para las variedades CUF 101, SW821 y california respectivamente. Representando un alto porcentaje de utilidad de 175 a 195%. Para el periodo de evaluación.

4.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomendar la siembra de las variedades de alfalfa: CUF101, SW8210 y la California 69, para las condiciones agroecológica similares de la Comunidad Campesina de Paraíso, estas variedades muestran buen potencial productivo de forraje.
2. Recomendar el uso de estos alfalfares en corte, en sistemas de pastoreo se reduce su perennidad por efecto del pisoteo.
3. La comercialización de alfalfa en el mercado ayacuchano Neri García Zarate, es muy alentador por generar ingresos económicos muy satisfactorios para una actividad comercial de forraje verde de alfalfa con mayor demanda en la época seca del año.
4. Continuar con estudios en el cultivo de alfalfa en zonas similares para disponer mayor información de variedades de alfalfa en valles interandinos por ser muy escasas en la zona.

REVISION BIBLIOGRAFIA

1. BERNAL J. y ESPINOZA J. 2003. Manual de Nutrición y Fertilización de Pastos Bogotá Colombia
2. BERNAL M. j. 2005. Manual de Manejo de Pastos cultivados para Zonas Altoandinas Dirección de Crianzas - DGPA
3. BUSTILLO E. 1995. Alfalfas de alta rentabilidad. Como lograrlo. Manual de divulgación técnica Buenos Aires Argentina.
4. DEL POZO, I. 1983. La Alfalfa: Su Cultivo y Aprovechamiento. Tercera Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España.
5. DOMINGUEZ, V. 1984. Tratado de Fertilización. Primera Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España.
6. GLEASON, H. A. 1968. The Choripetalous Dicotyledoneae. vol. 2.655 pp. In H. Gleason III. Fl. N. U.S.. New York Botanical Garden, New York.
7. GONZALES G. 2002. Manual Práctico. "MANEJO DE PASTURAS Y PASTIZALES". Primera Edición. Diagramación e impresiones Andy C. García León. Lima – Perú.
8. HANSON, C. H. 1972. Ciencia y Tecnología de la Alfalfa. Primera Edición. Tomo I. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo-Uruguay.
9. HUGHES, H. D. 1984. Forrajes. Novena Edición. Editorial Continental, S.A. México.
10. IBÁÑEZ A. 1986. Guía de Prácticas de Fertilidad de Suelos-UNSCH.
11. IBAÑEZ, R. AGUIRRE, G. 1983. Fertilidad de Suelos Manual de Prácticas Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.135p

12. JUSCAFRESCA, B. 1980. Forrajes, Fertilización y Valor Nutritivo. Segunda Edición. Editorial Aedos. Barcelona-España.
13. LASTRA, R. A. 1906. El Cultivo de la Alfalfa. Primera Edición. Biblioteca Rural Argentina. Buenos Aires-Argentina.
14. MARTINEZ, P.M. 1945. La Alfalfa. Primera Edición. Editorial Atlántida. Buenos Aires-Argentina.
15. MUSLERA, P. E. y RATERA, G. C. 1984. Praderas y Forrajes. Primera Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España.
16. Revista Alabama S.A. E-mail: alabama1@speedy.com.pe. Av. Javier Prado Este 3025 San Borja, Lima – Perú.
17. Revista Comercial Santiago. Mercado Santa Clara Puesto nº 5 y 6. A. E-mail: comercial_santiago5@hotmail.com. Ayacucho – Perú
18. TORES La J H. 2007. Cultivo de Alfalfa en el Altiplano de Puno

ANEXOS

Cuadro N° 01

Número de días al corte de forraje verde por tratamiento: Paraíso

Ticllas a 2395 msnm.

TRATAMIENTO	CORTE DE UNIFORMIZACIÓN DIAS	1er CORTE N° días	2do. CORTE N° días	3er. CORTE N° días	4to. CORTE N° días	5to. CORTE N° días
T1	75	115	145	176	209	242
T2	75	116	145	175	210	242
T3	75	113	142	171	208	240
T4	75	116	142	171	208	240
T5	75	117	147	178	210	245
FECHA	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12	21-25/04/12

Cuadro N° 02

Rendimiento de forraje verde por corte/ha. y % materia seca/ha.

TRATAMIENTO	1er CORTE Kg.	2do. CORTE Kg.	3er. CORTE Kg.	4to. CORTE Kg.	5to. CORTE Kg.	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN Kg.	% de MATERIA SECA
WL-550	25,260	25,700	25,900	26,260	28.160	131.300	18.05
California Emerald	29,332	29,720	30,982	31,365	34,070	155.400	18.98
CUF-101	30,635	31,047	31,385	31,517	36,320	160.900	20.07
Moapa 69	26,350	26,950	28.650	28,900	29.230	140.100	18.27
SW-8210	28,048	29,605	31,195	31,710	35,557	156.100	19.98

Cuadro N° 03

Costo de instalación de alfalfa/ha. C.C. de Paraíso – Ticllas 2395 msnm

RUDRO	U.M	CANT.	C.U (S/.)	SUB. T (S/.)	C. TOTAL S/.
A) MANO DE OBRA					725.00
Preparación de acequias y melgas	Jornal	3	25.00	75.00	
Riego de machaco	Jornal	2	25.00	50.00	
Nivelación camellones o melgas	Jornal	15	25.00	375.00	
Distrib. Fertilizantes	Jornal	2	25.00	50.00	
Distrib. Semillas	Jornal	3	25.00	75.00	
Tapado de semilla	Jornal	4	25.00	100.00	
B) MAQUINARIA					660.00
Arado disco	HM	6	60.00	360.00	
Rastra doble pasada	HM	5	60.00	300.00	
C) INSUMOS					2030.00
Semilla de alfalfa	Kg.	30	30.00	900.00	
Inoculante	Bolsa	2	10.00	20.00	
Roca Fosfórica	Sacos	10	45.00	450.00	
Fosfato di-amónico	Sacos	6	110	660.00	
D) GASTOS OPERATIVOS (3%)					90.00
TOTAL					3,505.0

Cuadro N° 04

Costo de mantenimiento del cultivo de alfalfa/ha. C.C. de Paraíso – Ticllas 2395

msnm.

DESCRIPCIÓN	U.M	CANT.	C.U (S/.)	SUB. T (S/.)	C. TOTAL S/.
A) MANO DE OBRA					5,275.00
Riego, cada 10 días	Jornal	26	25.00	650.00	
Deshierbo cada tres meses	Jornal	90	25.00	2,250.00	
Corte manual por 5 cortes	Jornal	90	25.00	2250.00	
Limpieza de acequias y melgas	Jornal	4	25.00	100.00	
Distrib. Fertilizantes	Jornal	1	25.00	25.00	
B) INSUMOS					270.00
Roca fosfórica	Sacos	4	45.00	180.00	
Guano de Isla	Sacos	2	45.00	90.00	
TOTAL					5,545.00

Depreciación del costo de instalación de la alfalfa, considerándose una producción con rendimiento uniforme de 06 años.

Costo de instalación S/. 3,505.00

Vida Útil de la alfalfa 06 años

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Valor del Activo fijo}}{\text{Vida útil (año)}} = \frac{3,505.00}{6} = \text{S/. } 584.16$$

Valor depreciable S/. 584.16

Cuadro N° 05

Cálculo de costo de producción por/ha de alfalfa/año

Cuadro N° 3.4.3: Costo de producción de alfalfa FV. / Kg. C.C. Paraíso –
Ticllas a 2395 msnm.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO PARCIAL S/.
Valor depreciable del costo de instalación	Año	584.16
Costo por mantenimiento	Año	5,545.00
Valor social o alquiler del terreno	Año	1,000.00
Total de costo de producción por año/Ha.		7,129.16

Costo de producción de un kg. de alfalfa (fv)

En S/. 1Kg.FV = $\frac{\text{Costo total de producción/ha/año.}}{\text{Rendimiento alfalfa/año}}$

Costo de producción = 7,129.16

WL 550 =Rendimiento por corte 26.220/ha. X 05 cortes = 131.300 kg. de forraje verde/año

Costo/kg de alfalfa = 7,129.16/131.300 = 0.054 céntimos/kg de fv

Cuadro N°06 3.4.3: Costo de producción/kg. de alfalfa fv C.C. Paraíso –
Ticllas a 2395 msnm

VARIEDAD	RENDIMIENTO TOTAL AL 5TO. CORTE F.V. EN KG.	COSTO DE PRODUCCION POR KG DE AFALFA F.V. S/.
S. Alabama WL 550	131.300	0.054
California emerald	155.400	0.045
Cuf 101	160.900	0.044
Moapa 69	140.100	0.050
SW 8210	156.100	0.045

CUADRO N° 08

ZONAS DE ABASTECIMIENTO DE ALFALFA AL MERCADO NERY GARCÍA

N°	ZONAS DE ABASTEC.	RENDIMIENTO gr/m ²
01	TOTORILLA	1800
02	CHACCO	2000
03	MUYURINA	2200
04	TAMBILLO	1900
05	SANTIAGO DE PISCHA	2300
06	PACAICASA	2500
07	HUAYHUACONDO	2500
08	LAGUNILLA	2200
09	LA COMPAÑÍA	1800
10	PONGORA	1800
11	LLAMOCCTACHI	2500
12	CCAYARPACHI	2200
13	FLORIDA	1800
14	HUATATAS	2200
15	PARAÍSO	2300

VARIACIONES DE PRECIOS EN EL MERCADO NERI GARCÍA ZÁRATE –
AYACUCHO

Cuadro N° 09

Variaciones de precios en la venta de alfalfa en el Mercado Nery García

ÉPOCA	MESES	COSTO POR CARGA S/.	COSTO POR ATADO S/.
LLUVIOSO	Setiembre a marzo	8.00 a 15.00	0.5
SECA	Abril a setiembre	15.00 a 25.00	0.5
PROMEDIO		15.75	0.5

Cuadro N° 10:

Controles de peso de una carga de alfalfa para su comercialización Mercado

Nery García-Ayacucho

EPOCA	MESES	PESO POR CARGA KG.	PESO POR ATADO (KG.)
LLUVIOSO	Setiembre a marzo	35.00 a 45.00	2.00 a 2.50
SECA	Abril a setiembre	32.00 a 35.00	1.8 a 2.00
PROMEDIO		35.50	

CUADRO Nº 11: REGISTRO DE EVALUACIÓN DE ALTURA DE PLANTA (cm.), C.C. DE PARAÍSO- TICLLAS

1. Alfalfa Variedad Super Alabama WL550

Bloques	Tratamiento – Altura de planta al corte(cm)					
	Corte de uniform.	T1	T1	T1	T1	T1
I		68	71	70	70	72
II		66	69	68	69	69
II		70	70	69	72	69
Promedio		68	70	69	71	70
Nº Corte		1º	2º	3º	4º	5º
Fecha de evaluación.	15/03/12	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12

CUADRO Nº 12: REGISTRO DE EVALUACIÓN DE ALTURA DE PLANTA (cm.), C.C. DE PARAÍSO- TICLLAS

2. Alfalfa Variedad California Emerald

Bloques	Tratamiento – Altura de corte(cm)					
	Corte unif.	T2	T2	T2	T2	T2
I		69	70	69	82	83
II		68	69	69	80	81
II		67	71	72	83	85
Promedio		68	70	70	82	83
Nº corte		1º	2º	3º	4º	5º
Fecha de evaluación	15/03/12	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12

CUADRO N° 13: REGISTRO DE EVALUACIÓN DE ALTURA DE PLANTA (cm.), C.C. DE PARAÍSO- TICLLAS, 2395 msnm.

3. Alfalfa Variedad Cuf 101

Bloques	Tratamiento – Altura de corte(cm)					
	Corte unif.	T3	T3	T3	T3	T3
I		69	71	73	74	73
II		70	69	72	72	72
II		71	70	71	73	71
Promedio		70	70	72	73	72
N° corte		1º	2º	3º	4º	5º
Fecha de evaluación	15/03/12	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12

CUADRO N° 14: REGISTRO DE EVALUACIÓN DE ALTURA DE PLANTA (cm.), C.C. DE PARAÍSO- TICLLAS, 2395 msnm.

4. Alfalfa Variedad Moapa 69

Bloques	Tratamiento – Altura de corte(cm)					
	Corte unif.	T4	T4	T4	T4	T4
I		71	73	70	73	75
II		70	72	71	71	73
II		69	71	69	75	74
Promedio		70	72	70	73	74
N° corte		1º	2º	3º	4º	5º
Fecha de evaluación	15/03/12	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12

CUADRO N° 15: REGISTRO DE EVALUACIÓN DE ALTURA DE PLANTA (cm.), C.C. DE PARAÍSO- TICLLAS

5. Alfalfa Variedad SW8210

Bloques	Tratamiento – Altura de planta al corte(cm)					
	Corte unif.	T5	T5	T5	T5	T5
I		72	71	75	76	81
II		68	69	74	74	79
II		70	70	76	75	80
Promedio		70	70	75	75	80
Nº cortes		1º	2º	3º	4º	5º
Fecha de evaluación	15/03/12	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12

CUADRO N° 16: EVALUACIÓN DEL CORTE EN DÍAS PESPUES DE LA SIEMBRE C.C.PARAÍSO-TICLLAS, 2395 msnm.

TRATAMIENTIS	Corte de uniformización en días	1er.Corte en Días	2do. Corte en Dias	3er.Corte en Dias	4to. Corte en Dias	5to. Corte en Dias
T1 WL 550	75	115	145	176	209	242
T2 California	75	116	145	175	210	242
T3 Cuf 101	75	113	142	171	208	240
T4 Moapa 69	75	116	142	171	208	240
T 5 SW 8210	75	117	147	178	210	245
Fecha	15/03/12	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12

CUADRO N° 17: EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE EN MATERIA VERDE/Ha. C.C.PARAÍSO-TICLLAS, 2395 msnm.

TRATAMIENTIS	1er.Corte	2do. Corte	3er.Corte	4to.	5to. Corte	Producción total de F.V. kg.
T1 WL 550	25,260	26,260	25,280	26,250	26,260	131,300
T2 California	29,332	29,720	30,982	31,365	34,070	155,469
T3 Cuf 101	30,635	31,047	31,385	31,517	36,320	160,904
T4 Moapa 69	27,000	28,000	28,200	28,000	28,100	140,100
T 5 SW8210	28,048	29,605	31,195	31,710	35,550	156,108
Fecha	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12	

CUADRO Nº 18: REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE /M2 /Kg., C.C. DE PARAÍSO- TICLLAS a 2395 msnm.

1. Alfalfa Variedad Súper Alabama WL550

Bloques	Tratamiento – rendimiento de forraje verde / m2/ corte				
	T1	T1	T1	T1	T1
I	2.600	2.800	2.500	2.500	2.800
II	2.780	2.700	2.400	2.700	2.900
II	2.600	2.900	2.600	2.600	3.000
Promedio	2.626	2.800	2.500	2.600	2.900
Nº Corte	1º	2º	3º	4º	5º
Fecha de evaluación.	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12

CUADRO Nº 19: REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE /m2 (Kg.), C.C. DE PARAÍSO- TICLLAS 2395 msnm.

2. Alfalfa Variedad California Emerald

Bloques	Tratamiento – Rendimiento de forraje verde por corte				
	T2	T2	T2	T2	T2
I	2.700	2.800	2.800	3.000	3.100
II	3.000	3.100	2.900	3.200	3.200
II	3.000	3.100	3.000	3.100	3.150
Promedio	2.900	3.000	2.900	3.100	3.150
Nº Corte	1º	2º	3º	4º	5º
Fecha de evaluación.	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12

CUADRO Nº 20: REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE m2/ Kg. C.C. DE PARAÍSO- TICLLAS 2395 msnm.

3. Alfalfa Variedad Cuf 101

Bloques	Tratamiento – Rendimiento de forraje verde por corte				
	T3	T3	T3	T3	T3
I	3.000	2.900	2.900	2.800	3.200
II	2.700	2.800	2.900	2.900	3.100
II	2.900	3.100	3.100	3.000	3.300
Promedio	2.900	3.000	3.000	2.900	3.200
Nº Corte	1º	2º	3º	4º	5º
Fecha de evaluación.	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12

CUADRO Nº 21: REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE m2 /Kg. C.C. DE PARAISO- TICLLAS 2395 msnm.

4. Alfalfa Variedad Moapa 69

Bloques	Tratamiento – Rendimiento de forraje verde por corte				
	T4	T4	T4	T4	T4
I	2.600	2.900	2.800	2.800	2.700
II	2.700	2.700	2.900	2.700	2.800
II	2.800	2.800	3.000	2.900	2.800
Promedio	2.700	2.800	2.900	2.800	2.750
Nº Corte	1º	2º	3º	4º	5º
Fecha de evaluación.	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12

CUADRO Nº 22: REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE m2 /Kg. C.C. DE PARAISO- TICLLAS A 2395 msnm.

5. Alfalfa Variedad SW8210

Bloques	Tratamiento – Rendimiento de forraje verde por corte				
	T5	T5	T5	T5	T5
I	2.800	2.900	2.900	3.100	3.100
II	2.900	3.200	3.100	3.200	3.300
II	3.000	3.200	3.000	3.200	3.200
Promedio	2.900	3.100	3.000	3.150	3.200
Nº Corte	1º	2º	3º	4º	5º
Fecha de evaluación.	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12

CUADRO 23: REGISTRO RESUMIDO DE EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE MATERIA SECA m2 /KG. C.C. DE PARAÍSO- TICLLAS 2395 MSNM PARA LAS VARIEDADES EN ESTUDIO(5 VERIEDADES).

Variedades	Tratamiento – Rendimiento de materia seca corte					
	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	5º corte	PTOMEDIO
S. Alabama WL 550	0.535	0.500	0.537	0.533	0.538	0.536
California emerald	0.580	0.560	0.605	0.610	0.610	0.602
CUF 101	0.550	0.558	0.560	0.600	0.610	0.600
Moapa 69	0.500	0.550	0.550	0.580	0.550	0.558
SW 8210	0.580	0.590	0.600	0.610	0.620	0.614
Fecha de evaluación.	21-25/04/12	20-25/05/12	18-25/06/12	25-27/07/12	26-31/08/12	

DATOS RECOPIRADOS DE INSTALACIONES MAYOR DE 5 AÑOS (USO AGUA RIEGO MANANTIAL LUGAR TEJARPATA). 2015

ALFALFA VARIEDAD MOAPA 69	DIAMETRO CORONA (cm.)	Nº DE TALLOS	ALTURA DE CORTE (cm.)	COMPORTAMIENTO	TIEMPO DE CORTE PROMEDIO
1	32	145	79	Bueno	32-38 días
2	34	156	72	Bueno	32-38 días
3	30	105	72	Bueno	32-38 días
4	28	98	69	Bueno	32-38 días
5	29	101	71	Bueno	32-38 días
6	18	28	69	Bueno	32-38 días
7	21	35	68	Bueno	32-38 días
8	25	69	70	Bueno	32-38 días
9	16	26	69	Bueno	32-38 días
10	19	20	68	Bueno	32-38 días

PANEL FOTOGRÁFICO

INSTALACIÓN DE VARIEDADES DE ALFALFA PARAÍSO A 2395 msnm. PARCELAS DEMOSTRATIVAS



COMPETENCIA DE MALEZAS EN LA GERMINACIÓN DE ALFALFA



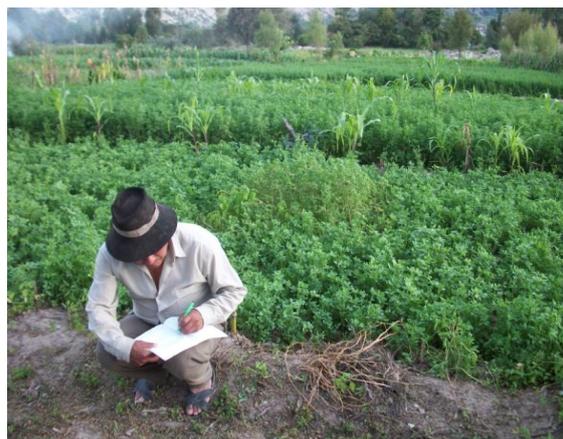
EVALUACIÓN DE EMERGENCIA DE PLANTAS Y NÚMERO DE TALLOS DE ALFALFA



INDICADORES DE CORTE DE ALFALFA CON BROTE BASAL Y % DE FLORACION



FECHA DE CONTROL FEBRERO 2012 EVALUACIÓN DE ALTURA DE PLANTA ANTES DEL CORTE



EVALUACIÓN DE MATERIA SECA EN LABORATORIO PIGG.



PESADO DE MATERIA HÚMEDA



SECADO EN LA ESTUFA



PRODUCCIÓN DE VARIEDADES DE ALFALFA PARAÍSO A 2395 msnm



AL ENTRAR AL BOTÓN FLORAL SE PRESENTA EL TUMBAMIENTO DE ALFALFA ,BROTOS ALT. 15 A 20 CMS.

FECHA DE EVALUACION FEBRERO 2012



AL TIEMPO DE 28 A 30 DÍAS SE PRESENTA EL SIGUIENTE BROTES BASALES 10-12 CM ALTURA PERJUDICANDO POR TANTO PERJUDICA AL SIGUIENTE CORTE, CUANDO NO SE HACE CORTE SE MALTRATA RETARDANDO LA SIGUIENTE CORTE



SEMILLAS UTILIZADAS PELETIZADAS Y TRATADAS

