

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJERCITO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS - IASA.
“GRAD. CARLOMAGNO ANDRADE PAREDES”

ADAPTACIÓN DE OCHO VARIEDADES COMERCIALES DE ALFALFA
(*Medicago sativa*) SOBRE LOS 2900 m.s.n.m. EN EL SECTOR DE PAILONES EN
LA HCDA. EL PRADO

JOFFRE STALIN MORA SALAZAR

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO

SANGOLQUÍ – ECUADOR

2005

ADAPTACIÓN DE OCHO VARIEDADES COMERCIALES DE ALFALFA
(*Medicago sativa*) SOBRE LOS 2900 m.s.n.m. EN EL SECTOR DE PAILONES EN
LA HCDA. EL PRADO

JOFFRE STALIN MORA SALAZAR

REVISADO Y APROBADO:

CRNL ESP. DR. Giovanni Granda R.

DECANO FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS

Ing. Agr. Julio Pazmiño

DIRECTOR INVESTIGACIÓN

Ing. Agr. Ramiro León

CODIRECTOR INVESTIGACIÓN

Ing. Agr. Gabriel Suárez

BIOMETRISTA

CERTIFICO QUE ESTE TRABAJO FUE PRESENTADO EN ORIGINAL
(ELECTROMAGNÉTICAMENTE) E IMPRESO EN DOS EJEMPLARES.

Dr. Marco Peñaherrera

SECRETARIO ACADEMICO

ADAPTACIÓN DE OCHO VARIEDADES COMERCIALES DE ALFALFA
(*Medicago sativa*) SOBRE LOS 2900 m.s.n.m. EN EL SECTOR DE PAILONES EN
LA HCDA. EL PRADO

JOFFRE STALIN MORA SALAZAR

APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DE TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

	CALIFICACIÓN	FECHA
Ing. Agr. Julio Pazmiño	_____	_____
DIRECTOR INVESTIGACIÓN		
Ing. Agr. Ramiro León	_____	_____
CODIRECTOR INVESTIGACIÓN		

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN
ESTA SECRETARIA

Dr. Marco Peñaherrera
SECRETARIO ACADEMICO

DEDICATORIA

A Dios.

A mi recordada y querida abuelita.

A mis queridos padres y hermanos.

DEDICATORIA

**A mi madre, que durante estos años
me a cuidado con mucho amor.**

**A mi padre, que todos estos años me
apoyo incondicionalmente.**

**A toda mi familia que estuvo
apoyándome.**

**A la presencia vital que anima a
todo lo existente y lo que existirá.**

AGRADECIMIENTO

A mis padres y hermanos, por su ayuda y apoyo incondicional todos estos años de estudios.

A la E.S.P.E., su Facultad de Ciencias Agropecuarias I.A.S.A., por los valiosos conocimientos impartidos.

A mi Director de Tesis Ing Julio Pazmiño y Codirector Ing Ramiro León, por sus recomendaciones y ayuda para el desarrollo de este proyecto de investigación.

A mi Biometrista de Tesis Ing Gabriel Suárez, por sus conocimientos y ayuda en la realización del presente trabajo.

A todos aquellos que creyeron en mí y me dieron su amistad, confianza y lealtad.

CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
A.- OBJETIVO GENERAL	4
B.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
II. REVISIÓN DE LITERATURA	6
A. CULTIVO DE LA ALFALFA	6
1. <u>Características generales</u>	6
a. Origen e historia	6
b. Importancia	7
2. <u>Características morfológicas</u>	9
a. Clasificación Botánica	9
b. Raíz	9
c. Corona	9
d. Tallo	10
e. Hojas	10
f. Flor	10
g. Fruto	11
3. <u>Adaptación</u>	11
4. <u>Producción</u>	12
5. <u>Enfermedades y Plagas</u>	15
a. Enfermedades	15
1) Mal vinoso (<i>Rhizoctonia violacea</i> , <i>R. solani</i>).	15
2) Roya de la alfalfa (<i>Uromyces striatus</i>).	15
3) Viruela de las hojas (<i>Pseudopeziza medicaginis</i>).	15

4)	Verticilosis (<i>Verticilium albo-atrum</i>).	16
5)	Podredumbre blanca (<i>Sclerotinia trifoliorum</i>).	16
6)	Mildio de la alfalfa (<i>Peronospora trifoliorum</i>).	17
7)	Oidio de la alfalfa (<i>Erysiphe polygoni</i>).	17
8)	Antracnosis (<i>Colletotrichum trifolli</i>).	17
9)	Marchitez bacteriana (<i>Corynebacterium insidiosum</i> , <i>Pseudomonas medicaginis</i>).	18
10)	Virus del mosaico	18
11)	Virus de las enations	19
b.	Plagas	19
1)	Pulguilla (<i>Sminturus viridis</i>).	19
2)	Pulgones (<i>Aphis medicaginis</i> , <i>A. laburni</i> , <i>Terioaphis maculata</i> , <i>T. trifoli</i> , <i>Acyrtosiphon pisum</i>).	19
3)	Gusano verde (<i>Phytonomus variabilis</i>).	20
4)	Gusano negro o cuca (<i>Colaspidema atrum</i>).	20
5)	Apión (<i>Apion pisi</i> , <i>A. apricans</i>).	21
6)	Chinche de la alfalfa (<i>Nezara viridula</i> , <i>Lygus pratensis</i>).	21
7)	Gardama (<i>Laphigma exigua</i>).	21
8)	Rosquilla o gusano gris (<i>Prodenia litura</i> , <i>Agrotis segetis</i>).	21
9)	Palomillas (<i>Phlyctaenodes sticticalis</i> , <i>Dichomeris lotellus</i> y <i>Loxostege sticticalis</i>).	21
10)	Gorgojos (<i>Tychius sp.</i>)	22

11) Moscas de la alfalfa (<i>Contarinia medicaginis</i> , <i>Asphondylia miki</i> , <i>Dasyneura medicaginis</i> , <i>D. ignorata</i>).	22
12) Trips (<i>Frankliniella sp.</i>).	22
13) Ácaros (<i>Tetranychus sp.</i>).	23
14) Nemátodos (<i>Ditylenchus dispaci</i> , <i>Pratylenchus penetrans</i> , <i>Meloidogine sp.</i> , <i>Trichodorus sp.</i>).	23
6. <u>Variedades</u>	24
a. ABUNDA VERDE	24
b. CALIFORNIA	24
c. CUF-101	24
d. GENESIS	25
e. MOAPA MEJORADA	26
f. SCEPTRE	26
g. SWL-8210	27
h. WL528HQ	28
7. Algunos resultados de investigaciones de alfalfa en el Ecuador	28
B. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	33
1. Porcentaje de prendimiento	33
2. Altura de planta	33
3. Índice de cobertura	33
4. Incidencia a Plagas y Enfermedades	33
5. Producción de materia fresca y seca	34
6. Frecuencia de corte	35

7. Nodulación	35
8. Determinación del valor nutritivo (laboratorio)	36
III. MATERIALES Y MÉTODOS	37
A. CAMPO EXPERIMENTAL	37
1. Localización	37
2. Características Agroclimáticas	38
3. Características edafológicas	38
B. MATERIALES	38
C. METODOLOGÍA	40
1. Factores en estudio	40
a. Diseño Experimental	40
b. Características de las Unidades Experimentales	40
1) Número	40
2) Área de la Unidad Experimental en la localidad	41
3) Forma	41
4) Área del ensayo en la localidad	41
5) Distancia de siembra	41
c. Análisis Estadístico	42
1) Análisis estadístico	42
2) Coeficiente de variación	42
3) Análisis funcional	42
4) Comparaciones	42
5) Las variables en estudio fueron	42
D. DATOS A TOMAR Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN	43
1. Porcentaje de Prendimiento	43

2. Altura de Planta	43
3. Cobertura	43
4. Incidencia de Plagas y Enfermedades	44
5. Producción de Materia Fresca y Seca	45
6. Frecuencia de Corte	45
7. Nodulación	46
8. Valor Nutritivo	47
E. MÉTODOS ESPECIFICOS DEL MANEJO DEL EXPERIMENTO	47
1. Preparación del terreno	47
2. Siembra	48
3. Corte de Igualación	48
4. Frecuencia de corte	49
5. Fertilización	49
6. Riego	50
7. Otras labores	50
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	51
A. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO	51
B. ALTURA DE PLANTA	53
1. <u>Primer corte</u>	53
2. <u>Segundo corte</u>	54
3. <u>Tercer corte</u>	56
C. ÍNDICE DE COBERTURA	58
D. INCIDENCIA DE PECA	60
E. INCIDENCIA DE PLAGAS	62
F. FRECUENCIA DE CORTE	63

G. RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE/HA	63
H. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA/HA	65
I. ÍNDICE DE NODULACIÓN Y COLOR INTERNO DE LOS NÓDULOS	67
J. VALOR NUTRITIVO	67
K. COSTOS PRELIMINARES DE ESTABLECIMIENTO	68
V. CONCLUSIONES	70
VI. RECOMENDACIONES	73
VII. RESUMEN	74
VIII. SUMMARY	78
IX. BIBLIOGRAFÍA	82
X. ANEXOS	86

INDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. CONTENIDO PROTEICO Y VALOR ENERGÉTICO DE LA ALFALFA DESHIDRATADA.	8
CUADRO 2. EFECTO DE LA ETAPA DE CORTE EN EL CULTIVO DE ALFALFA.	13
CUADRO 3. EFECTO DE LA FRECUENCIA DE CORTE EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE SECO DE ALFALFA. Ton / ha / corte.	14
CUADRO 4. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL.	37
CUADRO 5. CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS DEL SECTOR DE PAILONES.	38
CUADRO 6. CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS DEL SECTOR DE PAILONES.	38
CUADRO 7. ANÁLISIS DE SUELO QUE SE REALIZÓ EN EL SECTOR DE PAILONES.	49
CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANCIA DEL PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE OCHO CULTIVARES DE	51

ALFALFA. IASA, RUMIÑAHUI, PICHINCHA 2005.

CUADRO 9.	PROMEDIOS DEL PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 %.	52
CUADRO 10.	ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LA ALTURA DE PLANTA EN CM. DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA, PRIMER CORTE. IASA, RUMIÑAHUI, PICHINCHA 2005.	53
CUADRO 11.	PROMEDIO DE LA ALTURA DE PLANTA DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA. PRIMER CORTE.	54
CUADRO 12.	ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LA ALTURA DE PLANTA EN CM. DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA, SEGUNDO CORTE. IASA, RUMIÑAHUI, PICHINCHA 2005.	55
CUADRO 13.	PROMEDIO DE LA ALTURA DE PLANTA EN CM., DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA. SEGUNDO CORTE. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 %	56
CUADRO 14.	ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LA ALTURA DE PLANTA EN CM. DE OCHO CULTIVARES DE	57

ALFALFA, TERCER CORTE. IASA, RUMIÑAHUI,
PICHINCHA 2005.

- CUADRO 15. PROMEDIOS DE LA ALTURA DE PLANTA EN 58
CM., DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA.
TERCER CORTE. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 %
- CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANCIA DEL ÍNDICE DE 59
COBERTURA, DE OCHO CULTIVARES DE
ALFALFA, PRIMER CORTE. IASA, RUMIÑAHUI,
PICHINCHA 2005.
- CUADRO 17. PROMEDIOS DEL ÍNDICE DE COBERTURA DE 59
OCHO CULTIVARES DE ALFALFA, AL PRIMER
CORTE.
- CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LA INCIDENCIA 61
DE PECA DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA,
EN CADA CORTE. IASA, RUMIÑAHUI, PICHINCHA
2005.
- CUADRO 19. PROMEDIOS DE LA INCIDENCIA DE PECA EN 61
OCHO CULTIVARES DE ALFALFA. EN CADA
CORTE.

CUADRO 20.	ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LA INCIDENCIA DE PLAGAS EN OCHO CULTIVARES DE ALFALFA, EN CADA CORTE. IASA, RUMIÑAHUI, PICHINCHA 2005.	62
CUADRO 21.	PROMEDIO DE LA INCIDENCIA DE PLAGAS EN OCHO CULTIVARES DE ALFALFA. EN CADA CORTE.	62
CUADRO 22.	ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA EL RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE EN kg/ha DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA, EN CADA CORTE Y TOTAL. IASA, RUMIÑAHUI, PICHINCHA 2005.	64
CUADRO 23.	PROMEDIOS DEL RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE EN kg/ha EN OCHO CULTIVARES DE ALFALFA, EN CADA CORTE Y TOTAL.	65
CUADRO 24.	ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA EN kg/ha DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA, EN CADA CORTE Y TOTAL. IASA, RUMIÑAHUI, PICHINCHA 2005.	66
CUADRO 25.	PROMEDIOS DEL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA EN kg/ha EN OCHO CULTIVARES DE	66

ALFALFA, EN CADA CORTE Y TOTAL. PRUEBA
DE DUNCAN AL 5 %

CUADRO 26.	CONTENIDO NUTRICIONAL EN BASE SECA DE LOS TRES CULTIVARES SELECCIONADOS POR RENDIMIENTO Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS.	68
CUADRO 27.	COSTOS PRELIMINARES DE ESTABLECIMIENTO PROMEDIO PARA LAS TRES VARIEDADES.	69
CUADRO 28.	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO PROXIMAL Y DE MINERALES DE LAS TRES VARIEDADES SELECCIONADAS (SCEPTRE, GENESIS Y SWL- 8210).	100

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. UBICACIÓN DE LA LOCALIDAD.	37
FIGURA 2. TAMAÑO DE LAS PARCELAS.	41
FIGURA 3. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA EN LAS EVALUACIONES A LOS 21 Y 32 DÍAS.	52
FIGURA 4. INCREMENTO DE LA ALTURA DE PLANTA DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA A LO LARGO DE OCHO MEDICIONES DENTRO DEL PRIMER CORTE.	54
FIGURA 5. INCREMENTO DE LA ALTURA DE PLANTA DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA EN SEIS MEDICIONES DEL SEGUNDO CORTE.	56
FIGURA 6. INCREMENTO DE LA ALTURA DE PLANTA DE OCHO CULTIVARES DE ALFALFA A LO LARGO DE CUATRO MEDICIONES DEL TERCER CORTE.	58
FIGURA 7. PORCENTAJE DE COBERTURA DE OCHO	60

CULTIVARES DE ALFALFA EN TRES
CORTES EN ESTUDIO.

- FIGURA 8. INTERVALOS DE CORTE DE CADA UNO DE LOS OCHO CULTIVARES DE ALFALFA EN LOS TRES CORTES DE EVALUACIÓN. 63
- FIGURA 9. RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE EN Kg/ha DE LOS OCHO CULTIVARES DE ALFALFA EN LOS TRES CORTES DE EVALUACIÓN. 65
- FIGURA 10. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA EN Kg/ha DE LOS OCHO CULTIVARES DE ALFALFA EN LOS TRES CORTES DE EVALUACIÓN. 67

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
FOTOGRAFÍA 1. LOS 2 SEMILLEROS DONDE DE PUEDEN APRECIAR LAS OCHO VARIEDADES QUE SE VAN A UTILIZAR EN LA INVESTIGACIÓN	92
FOTOGRAFÍA 2. LOS 2 SEMILLEROS Y UNA VISTA DEL TERRENO LISTO PARA LA UBICACIÓN DEL ENSAYO.	92
FOTOGRAFÍA 3. LAS PARCELAS DESPUÉS DE HABER REALIZADO EL CORTE DE IGUALACIÓN.	93
FOTOGRAFÍA 4. LAS PARCELAS ANTES DE REALIZAR EL PRIMER CORTE.	93
FOTOGRAFÍA 5. TOMA DE DATOS EN EL PRIMER CORTE PARA LO QUE ERA EL ÍNDICE DE COBERTURA, EN UNA DE LAS PARCELAS.	94
FOTOGRAFÍA 6. TODO EL ENSAYO ANTES DE REALIZAR EL SEGUNDO CORTE.	94
FOTOGRAFÍA 7. VISTA DIAGONAL DEL ENSAYO ANTES DE REALIZAR EL SEGUNDOCORTE.	95

FOTOGRAFÍA 8.	REALIZANDO EL SEGUNDO CORTE DE LAS VARIEDADES QUE YA CUMPLIERON LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS.	95
FOTOGRAFÍA 9.	EL ENSAYO ANTES DE REALIZAR EL SEGUNDO CORTE DE LAS VARIEDADES RESTANTES.	96
FOTOGRAFÍA 10.	LAS PARCELAS ANTES DE REALIZAR EL TERCER CORTE.	96
FOTOGRAFÍA 11.	LA MEDICIÓN DEL ÍNDICE DE COBERTURA EN UNA DE LAS PARCELAS.	97
FOTOGRAFÍA 12.	LA TOMA DE DATOS DE LA INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN UN METRO CUADRADO.	97
FOTOGRAFÍA 13.	TERCER CORTE DE LAS VARIEDADES QUE YA CUMPLIERON CON LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS.	98
FOTOGRAFÍA 14.	EL CORTE DEL METRO CUADRADO DE UNA DE LAS PARCELAS.	98

- FOTOGRAFÍA 15. ALGUNAS VARIEDADES COLOCADAS EN 99
FUNDAS DE PAPEL LISTA PARA SECARLAS
EN EL HORNO.
- FOTOGRAFÍA 16. ALGUNAS PLANTAS QUE SE SACARON PARA 99
VER LA NODULACIÓN.

I. INTRODUCCIÓN

La baja productividad de la ganadería en la región interandina se debe a la combinación de varios factores, incluyendo raza, aspectos sanitarios, prácticas de manejo y nutrición de los animales. La limitada cantidad y calidad de forrajes disponible se ha señalado como el factor más limitante (Benítez, 1980).

Por los aspectos antes mencionados se deben desarrollar tecnologías que garanticen alta productividad por animal y por unidad de superficie. Estas tecnologías deben utilizar bajos insumos y gran interés en la selección y desarrollo de germoplasma de leguminosas y gramíneas forrajeras adaptadas a las condiciones propias de la región, especialmente con relación al tipo de suelo, condiciones climáticas, plagas y enfermedades (CIAT., 1982).

Hablando de mejoramiento de pasturas, hay un forraje que reúne características óptimas, para la nutrición de los animales lecheros. Esta forrajera es la alfalfa (*Medicago sativa*), llamada la reina de las forrajeras por la cantidad y calidad de las proteínas, vitaminas y minerales que la constituyen, y que son vitales en el metabolismo de los rumiantes, y además por la gran palatabilidad que tiene para estos (Albán, 1992).

En el mercado nacional existe una amplia gama de especies de leguminosas, las que se comercializan sin haber realizado las pruebas preliminares de adaptación. En algunos casos instituciones como el I.N.I.A.P. se han interesado por evaluar germoplasma proveniente del C.I.A.T., C.A.T.I.E., R.E.E.P.A.N, etc., en el caso de

las Universidades estas han efectuado ensayos aislados dirigidos a uno o a pocos cultivares (Murillo, 2000).

Sánchez (1967), señala que un cultivo al ser introducido en un área nueva se adapta menos que en la zona original en donde se produce, y, que en algunos casos las especies introducidas por primera vez no parecen tener tan buena adaptación y productividad. La capacidad de una variedad para adaptarse a un nuevo clima se denomina aclimatación, la cual depende de varios factores:

1. La forma de polinización
2. El grado de variabilidad genética
3. La longevidad de la especie.

La alfalfa presenta notable adaptabilidad a diversos suelos, sin embargo para un buen desarrollo de la planta es indispensable suelos profundos, con subsuelo permeable. Prospera bien en suelos neutros ligeramente alcalinos, siendo un pH ideal de 7 - 8. En zonas de regadío vegeta bien con pH 9 y llega por excepción a pH 11. El pH limitante para el cultivo de la alfalfa es 4.5 - 5.5; a valores menores no hay posibilidad de cultivos comerciales.

La planta de alfalfa es calcícola, necesita suelos con 2 - 3 % de Ca; requiere también P y K. La decadencia de los alfalfares podría deberse en muchos casos a la falta de Ca y P (Benítez , 1980).

León (1996), considera que son suficientes 600 - 700 mm anuales de lluvia para el cultivo de alfalfa. La temperatura ideal es 14 °C y un fotoperíodo conveniente entre 500 - 600 horas luz / corte.

La alfalfa es poco exigente en agua, a pesar de su elevada producción, debido a su profundo sistema radicular. Por ser una planta de climas secos es muy sensible al exceso de humedad (Benítez, 1980).

Se hace necesario entonces mejorar el manejo de esta valiosa forrajera, y una alternativa constituye la selección y adaptación de variedades de alfalfa que ofrezcan mejores rendimientos en las condiciones locales, lo que permitirá extender más el área dedicada a la siembra de alfalfares, e incrementar el número de animales lecheros por hectárea, lo que finalmente reflejará en el incremento de la producción de leche y los ingresos percibidos por la venta de este alimento de primera necesidad (Albán, 1992).

Esta planta es una excelente pastura para alimentar toda clase de ganado, incluyendo bovinos, porcinos y aves por medio de los balanceados debido a que produce más proteínas que los granos y oleaginosas. La proteína de la alfalfa es de gran calidad por el alto valor de sus aminoácidos esenciales en la nutrición animal, y humana, como la leucina, lisina, triptofano, metionina, fenilalanina, entre otros. Además la alfalfa contiene un elevado porcentaje de minerales y por lo menos 10 diferentes tipos de vitaminas, considerándose una importante fuente de vitamina A, que regula numerosas funciones en el organismo animal (Perrazo, 1990).

Además es una fuente de minerales como: calcio, fósforo, potasio, magnesio, azufre, etc. Los elevados niveles de carotenos (precursores de la vitamina A) influyen en la reproducción de los bovinos.

La alfalfa constituye un insumo alimenticio que fortalece la actividad pecuaria tanto de animales menores como de bovinos.

Todo esto va encaminado a aprovechar adecuadamente los recursos con que cuentan los sistemas de producción pecuarios, lo que implica explotar las especies de acuerdo a las condiciones ambientales que prevalecen en los ciclos agrícolas del año, así como el uso eficiente del recurso agua, para alcanzar un aprovechamiento viable y racional.

Por todo esto es necesario hacer evaluaciones preliminares de cultivares existentes en el mercado, a fin de identificar aquellos de mejor adaptación y potencial forrajero para las condiciones medio ambientales de la Hcda. “El Prado” y zonas con características similares.

Para realizar esta investigación se determinaron los siguientes objetivos:

A.- GENERAL

- Evaluar la adaptación y potencial forrajero de ocho cultivares comerciales de alfalfa, bajo las condiciones agro ecológicas de la Hacienda “El Prado” sobre los 2900 m.s.n.m. (Sector de Pailones).

B.- ESPECÍFICOS

- Estudiar bajo los parámetros de adaptación, rendimiento y calidad nutritiva los mejores cultivares de alfalfa introducidos.
- Establecer los costos preliminares de establecimiento.

Las hipótesis planteadas en esta investigación fueron:

- Todas las leguminosas forrajeras tienen igual adaptación agronómica y potencial forrajero.
- Las condiciones agro ecológicas de la Hacienda “El Prado”, no son aptas para el establecimiento de alfalfares.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CULTIVO DE LA ALFALFA

1. Características generales

a. Origen e historia

Es nativa del Asia Occidental y del Cáucaso, cuyo cultivo se conoce por más de 2500 años. **Medicago** se deriva del antiguo país de la Media, que formó parte de los persas. La alfalfa es un nombre árabe de origen pérsico, que significa “el mejor forraje por antonomasia”. Plinio y Estrabón, escritores de la antigua Roma, manifiestan que la alfalfa fue introducida a Grecia al ser invadida por los medos y los persas, que lo usaban para alimento de sus caballerías. Más tarde fue llevada a otros países europeos, incluyendo España. Se introdujo en América a principios del siglo XVI (Benítez, 1980).

Esta especie fue cultivada en el Viejo Mundo por más de 20 siglos; los árabes la llamaron “Alfafach” que significa el mejor forraje. Los romanos en su conquista a Grecia la utilizaron como alimento para sus caballos, reconociendo su valor como fuente importante de la alimentación animal.

INFOAGRO (2005), de igual manera manifiesta que la alfalfa tiene su área de origen en Asia Menor y sur del Caúcaso, abarcando países como Turquía, Irak, Irán, Siria, Afganistán y Pakistán. Y que los persas introdujeron la alfalfa en Grecia y de ahí pasó a Italia en el siglo IV a. de c. La gran difusión de su cultivo fue llevada a

cabo por los árabes a través del norte de África, llegando a España donde se extendió a toda Europa.

Hernán Cortez, el conquistador de México, en 1521 y Francisco Pizarro, conquistador del Perú, en 1530, cambiaron con los indios semillas de alfalfa y de otras plantas por oro. Llegada en esta forma a la América Latina se adaptó convenientemente favorecida por el clima y el suelo que encontró para su magnífico desarrollo (Benítez, 1980).

Salamanca (1990), también cree que la alfalfa es nativa del sureste de Asia, de una región comprendida entre Mesopotamia, Persia y Siberia. De allí fue llevada a Grecia por los persas en el año 490 a. de c. Llevada a Italia en el año 146 a. de c. De Italia se extendió a otros países europeos, entre ellos España. Los conquistadores se encargaron de traerla a América.

b. Importancia

La importancia del cultivo de la alfalfa va desde su interés como fuente natural de proteínas, fibra, vitaminas y minerales; así como su contribución paisajística y su utilidad como cultivo conservacionista de la fauna. Además de la importante reducción energética que supone la fijación simbiótica del nitrógeno para el propio cultivo y para los siguientes, en las rotaciones de las que forma parte (INFOAGRO, 2005).

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 de los cultivos que le siguen en la rotación.

León (2002), nos dice que la alfalfa es una leguminosa muy apetecida por el ganado vacuno, caballar, ovino y especies menores como cuyes y conejos, sea como forraje verde, heno y bajo forma de harina (alfarina). Se le usa sola o en mezcla con otras gramíneas y leguminosas. En la sierra es común su cultivo para expendio en verde en las ferias de pueblos y ciudades.

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es un forraje importante para la alimentación animal, particularmente para el ganado productor de leche, ya que por sus cualidades nutricionales favorecen un buen desarrollo fisiológico del animal y altas producciones de leche, a costos aceptables (PRONISEA, 2005).

Cuadro 1. Contenido proteico y valor energético de la alfalfa deshidratada.

%PB (s.s.s.)	UFL (/kg ms)	UFL (/kg ms)
17	0.75	0.64
19	0.81	0.71
21	0.88	0.79
23	0.95	0.87
25	1.02	0.96

Fuente: Journet,1993.

PB (s.s.s.): Proteína bruta sobre la sustancia seca.

UFL: Energía neta para lactación.

UFV: Energía neta para la producción de carne.

2. Características morfológicas

a. **Clasificación Botánica**

Salamanca (1990), que la alfalfa tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reino Vegetal

Clase Angiosperma

Subclase Dicotiledónea

Familia Leguminosa

Género **Medicago**

Especie **sativa**

b. **Raíz**

La raíz principal es pivotante, robusta y muy desarrollada, las cuales pueden penetrar bastante en el subsuelo llegando a profundidades de 1.5 a 2 metros y según la variedad, profundidad del suelo y nivel freático, con el tiempo puede alcanzar profundidades de 9 metros o más (Salamanca, 1990).

c. **Corona**

La corona es característica de esta forrajera, como en muchas otras leguminosas trifoliadas; viene a constituir la zona terminal de la parte superior de la raíz principal, de donde nacen los tallos en cada corte y se desarrolla con la edad, conteniendo prácticamente todas las yemas vegetativas. Generalmente no pasa de 15

cm. de diámetro, aunque en algunas plantas adultas llega al doble; puede aparecer sobre la superficie de la tierra, al nivel de la misma o bajo ella. Los tipos primarios de alfalfa tienen corona totalmente enterrada en el suelo, son en consecuencia afectadas por el pastoreo excesivo (Benítez, 1980).

d. Tallo

Tiene tallos herbáceos, delgados, erectos y muy ramificados, además son muy consistentes, de 50 a 100 cm de altura. Puede haber 25 o más tallos por planta que nacen de una corona, de la que nacen nuevos tallos cuando los viejos maduran o se cortan (Salamanca, 1990).

e. Hojas

Son trifoliadas, aunque las primeras hojas verdaderas son unifoliadas. Los márgenes son lisos y con los bordes superiores ligeramente dentados (INFOAGRO, 2005).

Las hojas se disponen en los tallos en forma alterna y opuesta y se originan en el nudo de los mismos; el pedicelo central es de mayor longitud que los laterales. En las axilas de las hojas hay estipulas de borde aserrado (León, 2002).

f. Flor

La flor característica de esta familia es la de la subfamilia Papilionoidea. Las flores se presentan en densos racimos laterales de 10 a 20 flores cada uno que nacen en las axilas de las hojas; generalmente son moradas, pero algunas veces son amarillas o blancas según la variedad (Salamanca, 1990).

g. Fruto

Los frutos son vainas espiraladas con variación en el número de espiras y semillas, según provenga de fecundación cruzada o de autofecundación. En el primer caso tiene de 3 a 5 vueltas y de 9 - 11 semillas y en el segundo 1.5 vueltas y de 1 a 3 semillas. La coloración de las vainas al principio verde luego oscurece para colorearse finalmente marrón. Las semillas son de forma arriñonada, de 1.5 a 2.5 mm. de longitud y tienen una coloración verde oliva lustrosa cuando joven y mate a medida que envejece, tornándose café oscura (Benítez, 1980).

3. Adaptación

La alfalfa se adapta a un amplio margen de condiciones de clima: templado, frío y cálido seco. En el Ecuador se desarrolla en las zonas secas y baja interandina y praderas interandinas, en altitudes comprendidas entre 1500 a 3000 m.s.n.m.. Los mejores rendimientos (8 - 10 cortes al año) se obtienen entre 1500 a 2500 m con riego (Benítez, 1980).

Según Salamanca (1990), la alfalfa tiene un rango de adaptación bastante amplio; crece bien desde los 200 a los 3000 m.s.n.m.; sin embargo, la mejor adaptación se logra en alturas comprendidas entre los 700 y los 2800 m.s.n.m. Requiere suelos fértiles, bien drenados, no sujetos a inundaciones.

Bernal (1991), asegura que la alfalfa se adapta bien desde el nivel del mar hasta 3200 m.s.n.m. en las condiciones de Colombia. Aunque produce bien en clima cálido y medio, tradicionalmente se ha sembrado en clima frío donde presenta menos problemas de enmalezamiento y enfermedades.

También León (2002), indica que la alfalfa se adapta a un amplio margen de condiciones de clima, desde el cálido seco hasta el templado y frío, es decir, desde el nivel del mar (valle de Portoviejo) hasta 3000 m.s.n.m. en la sierra, el mejor clima está entre los 1500 y 2500 m.s.n.m. se considera que son suficientes 600 - 700 mm., anuales de lluvias bien repartidas. Es sensible a los excesos de humedad. La temperatura ideal es 14 grados centígrados y un fotoperiodismo conveniente (500 - 600 horas luz / corte).

INFOAGRO (2005), en cambio dice que la temperatura media anual para la producción forrajera está en torno a los 15 °C. Siendo el rango óptimo de temperaturas, según las variedades de 18 - 28 °C. El pH óptimo del cultivo es de 7.2, la alfalfa requiere suelos profundos y bien drenados, aunque se cultiva en una amplia variabilidad de suelos.

Existe una relación directa entre la formación de nódulos y el efecto del pH sobre la alfalfa. La bacteria nodulante de la alfalfa es *Rhizobium meliloti*, esta especie es neutrófila y deja de reproducirse por debajo de pH 5 (INFOAGRO, 2005).

4. Producción

La alfalfa tiene un rendimiento de 40 a 80 toneladas de forraje verde / hectárea / año, en 4 a 8 cortes. Se debe señalar que el número de cortes en la región interandina, esta afectada entre otros factores por la altitud (Murillo, 2000).

En el Cuadro 2, se menciona el efecto que se produce en el cultivo de la alfalfa, de acuerdo con el estado de madurez que presenten las plantas.

Cuadro 2. Efecto de la etapa de corte en el cultivo de alfalfa.

Estado de madurez	Hojas (%)	P.C. (%)	ADF (%)	NDF (%)	VRF (%)	Dig. (%)	Rendimiento ton de MS/ha
Botón	> 40	>19	< 30	< 40	> 140	65	1.8
Inicio de floración	30-40	16-19	30-35	40-45	124-140	63	2.2
50% de floración	20-29	13-15	36-40	46-50	101-123	61	2.2
100% de floración	< 30	< 13	> 40	> 50	< 100	59	2.1

Fuente: Núñez, 1984; Pioneer, 1990.

Los mejores rendimientos de la alfalfa (8 a 10 cortes al año) se obtienen entre los 1500 a 2500 m.s.n.m. como en Guayllabamba (2016 m.s.n.m), provincia de Pichincha. Otra característica de la alfalfa común es enriquecer el suelo con nitrógeno, fija 220 kg / ha o más (Benítez, 1980).

Salamanca (1990), indica que la producción en condiciones naturales pueden obtenerse de 500 a 2500 kg / ha. de heno y por corte, para una producción anual de 3000 a 15000 kg / ha. de heno. En forraje verde puede obtenerse entre 2500 kg / corte, para una producción anual entre 15000 y 75000 kg / ha. Con fertilización y buenas condiciones de humedad se han logrado 25000 kg / ha. de heno en un año, que equivalen aproximadamente a 125000 kg / ha. de forraje verde (125 ton anuales).

Cuadro 3. Efecto de la frecuencia de corte en la producción de forraje seco de alfalfa. Ton / ha / corte

Intervalo de corte	Primer corte	Promedio en 9 meses	Promedio de 9 a 18 meses	Último corte	Total 18 meses
5 semanas	1.01	0.69	0.62	0.60	11.95
7 semanas	2.24	1.93	1.67	2.15	20.96
9 semanas	3.05	2.55	1.95	2.05	19.51
11 semanas	4.21	3.74	2.21	1.92	21.51
13 semanas	4.52	3.68	3.28	3.82	17.76
Cuando los retoños tenían 5 cm de altura	2.53	2.68	2.81	1.78	24.47

Fuente: ICA, "Programa Pastos y Forrajes", 1976.

Benítez (1980), indica que las provincias con mayor producción de alfalfa en el país son: Pichincha (Tumbaco, Cumbayá, Puembo, Pifo, Yaruquí, Checa, Guayllabamba, Tabacundo, San Antonio, Pomasqui y otras), Tungurahua (Izamba, Samanga, Cunchibamba, Huachi grande, Huachi chico, Cevallos, Tisaleo, Patate, Cotaló, Guambaló, La Libertad y otras), Chimborazo (Pungales, Guazazo, Tunshi, Pungalá, San Luis y otras), Imbabura (Salinas, Chota, Ibarra, Natabuela, Chaltura, Atuntaqui, San Roque, Pimampiro, La Esperanza y otras), Cotopaxi (Guanailín, Mulaló, Tanicuchí, Poaló, Cusubamba, Mulalillo, Panzaleo, San Miguel y otros). También se cultiva esta leguminosa, aunque en menor proporción, en las provincias de Carchi, Bolívar, Cañar, Azuay y Loja. Se han realizado ensayos en la zona seca de la provincia de Manabí (Portoviejo) con resultados preliminares favorables.

5. Enfermedades y Plagas

a. Enfermedades

1) **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 (INFOAGRO, 2005).

2) **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 (INFOAGRO, 2005).

3) **Viruela de las hojas (*Pseudopeziza medicaginis*).**

Es similar a la roya, se le conoce también como “peca” atacando

especialmente a las plantas jóvenes y las hojas inferiores, al tener ésta una mayor humedad ambiental.

Los síntomas se manifiestan con manchas redondas y de color pardo en las hojas. En los cultivos establecidos se deberá adelantar el corte y segando muy bajo. Existen variedades resistentes como Caliverde y Du Puits (INFOAGRO, 2005).

4) Verticilosis (*Verticilium albo-atrum*).

Es una enfermedad muy importante en Europa, sobre todo en zonas frías y húmedas. La planta amarillea y las hojas inferiores y tallos acaban secándose. El tejido vascular de los tallos y raíces se torna marrón, siendo característico un anillo pardo en el corte transversal de la raíz.

Esta enfermedad se propaga por la propia planta de alfalfa y sus restos, ya que este hongo no sobrevive en el suelo. Se controla empleando variedades resistentes como: Apolo II, Trumpetor, WL 316, JX 90V, Vertus y Verneuil (INFOAGRO, 2005).

5) 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 (INFOAGRO, 2005).

6) Mildio 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 (INFOAGRO, 2005).

7) Oidio 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 (INFOAGRO, 2005).

8) 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 (INFOAGRO, 2005).

9) Marchitez bacteriana (*Corynebacterium insidiosum*, *Pseudomonas medicaginis*).

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.

Pseudomonas medicaginis es una marchitez del tallo muy extendida en EE.UU., presentando manchas marrones, en forma lineal, en los tallos, sobre las que surgen gotas del exudado bacteriano. Esta enfermedad está relacionada con las heridas al segar o por heladas tardías.

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. En EE.UU. se emplean variedades resistentes como Ranger, Búfalo y Caliverde (INFOAGRO, 2005).

10) Virus del mosaico

Los síntomas se manifiestan por la aparición de manchas amarillentas intervenosas en las hojas durante la primavera y otoño. Las medidas de control se basan en reducir la presencia de áfidos transmisores del virus, así como el empleo de semillas certificadas (INFOAGRO, 2005).

11) Virus de las *enations*

Se caracteriza por la presencia de abultamientos en las nervaciones principales de las hojas que dan lugar a su arrugamiento. Las medidas de control serán iguales a las del virus del mosaico (INFOAGRO, 2005).

b. Plagas

1) Pulguilla (*Sminturus viridis*).

Se trata de un insecto de color verde amarillento y de pequeño tamaño (1 - 2.5 mm.) que ataca las hojas de la alfalfa durante el invierno y principios de la primavera. Los síntomas se manifiestan en las hojas que aparecen taladradas, y al progresar el ataque quedan reducidas al esqueleto de sus venas (INFOAGRO, 2005).

2) Pulgones (*Aphis medicaginis*, *A. laburni*, *Terioaphis maculata*, *T. trifoli*, *Acyrtosiphon pisum*).

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.

El empleo de variedades resistentes como método de control es muy utilizado tanto en Australia como en EE.UU. Las variedades más utilizadas en Australia son: Siriver, Sirotasman, Falkiner y Hunter River. En EE.UU.

destacan: CUF 101, WL 311, WL315, WL 318, WL 451, WL 511, WL 512 y WL 514.

La lucha biológica se lleva a cabo tanto en Australia como en EE.UU. empleando una avispa (*Trioxys complanatus*); esta avispa deposita los huevos dentro del pulgón donde se desarrolla su larva, produciendo la muerte del mismo (INFOAGRO, 2005).

3) 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 (INFOAGRO, 2005).

4) 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. Pasados los primeros cortes desaparece hasta la primera cosecha, ya que sólo tiene una generación al año. Devoran todas las hojas a excepción del nervio central, y en los últimos estadios devoran los folíolos enteros (INFOAGRO, 2005).

5) Apión (*Apion pisi*, *A. apricans*).

Son curculiónidos 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 le son favorables, pueden afectar al primer corte (INFOAGRO, 2005).

6) Chinche de la alfalfa (*Nezara viridula*, *Lygus pratensis*).

Son heterópteros de color verdoso, que ocasionan daños en yemas y caída de flores, pudiendo llegar a reducir la producción de semilla en un 50% (INFOAGRO, 2005).

7) Gardama (*Laphigma exigua*).

La oruga de color verde produce numerosos daños cuando el ataque es muy fuerte; pasando la primavera en estado latente en alfalfares de regadío (INFOAGRO, 2005).

8) Rosquilla o gusano gris (*Prodenia litura*, *Agrotis segetis*).

Es una plaga polífaga cuya oruga de 3 cm. de longitud se alimenta vorazmente por la noche desde finales de verano hasta otoño (INFOAGRO, 2005).

9) Palomillas (*Phlyctaenodes sticticalis*, *Dichomeris lotellus* y

***Loxostege sticticalis*).**

Son lepidópteros cuyas larvas de color gris verdoso de 15 - 20 mm de longitud devoran las yemas y hojas de la alfalfa. Tienen de 3 a 4

generaciones al año, realizando la puesta de huevos en primavera (INFOAGRO, 2005).

10) Gorgojos (*Tychius sp.*)

Se trata de curculiónidos cuyas larvas devoran las semillas en el interior de las vainas (INFOAGRO, 2005).

11) Moscas de la alfalfa (*Contarinia medicaginis*, *Asphondylia miki*, *Dasyneura medicaginis*, *D. ignorata*).

Son dípteros que viven de la alfalfa, siendo sus larvas las causantes de los daños. *Contarinia medicaginis* es una mosca de 2 mm. de longitud, de color amarillo con la cabeza negra, siendo sus larvas también de color amarillo. Las larvas atacan las flores formando agallas de color rosado, terminando por secar la flor, causando la llamada *Cecidomina*.

Las larvas de *Asphondylia miki* viven en las vainas de las semillas, las de *Dasyneura medicaginis* son minadoras de hojas y las de *D. ignorata* producen graves daños en las yemas causando la *Cecidomina de las yemas* (INFOAGRO, 2005).

12) 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.

13) Ácaros (*Tetranychus sp.*).

Se trata de un pequeño arácnido, que se concentra en la parte inferior de las hojas, de las que se alimenta y en las que pone sus huevos. Los síntomas se manifiestan con puntos translúcidos que se tornan marrones o negros con el tiempo (INFOAGRO, 2005).

14) Nemátodos (*Ditylenchus dispaci*, *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 cosecha.

Los síntomas producidos por *Ditylenchus dispaci* se manifiestan en el alfalfar en los brotes de la corona, que da lugar a tallos cortos, frágiles con nudos anchos y entrenudos cortos. Las hojas jóvenes son más pequeñas, de color verde claro, llegando a ser casi blancas. *Pratylenchus penetrans*, *Meloidogine sp.* y *Trichodorus sp.* atacan más a las raíces, dando lugar a una reducción del crecimiento de la planta. La infección se realiza por transporte de material vegetal, con el agua de riego, con la maquinaria de siega, animales, etc. Las variedades americanas resistentes a nemátodos son: Lahontan, AS-13R y Washoe (INFOAGRO, 2005).

6. Variedades

En cuanto a las variedades que se utilizaron en la investigación a continuación las describiremos brevemente:

a. ABUNDA VERDE

Altura:	53 cm.
Materia seca:	27.97 %
Rendimiento:	12.6 t / ha. de materia fresca 3.2 t / ha. de materia seca
Proteína:	25.19 % (Informe Anual del Programa de Ganadería de Leche y Pastos del INIAP, 1990).

b. CALIFORNIA

Adaptación:	Alturas de 2200 a 3000 m.s.n.m.
Uso:	Corte, pastoreo. Excelente calidad en verde, heno y ensilaje.
Duración de la pradera:	De 4 - 6 años según manejo y fertilización de mantenimiento.
Características:	Crecimiento erecto, rápida recuperación. Resistente a Antracnosis, <i>Fusarium</i> , <i>Phytophthora</i> , Áfidos. Grado de dormancia 9 (Boletín Informativo de ALASKA, 2004).

c. CUF-101

Procedencia:	Public.
--------------	---------

Adaptación:	Alturas de 2200 a 3200 m.s.n.m.
Uso:	Corte, pastoreo, heno, silo y henolaje
Rendimiento:	150 - 180 TM
Características:	Tiene una alta resistencia a fusarium, a la mancha del áfido, áfido azul y al áfido de la arveja. Una resistencia moderada a <i>Phytophthora</i> y a la pudrición del nudo de la Raíz por nemátodos, y una baja resistencia a la pudrición del tallo por nemátodos (Boletín Informativo de ALASKA, 2004).

d. GENESIS

Adaptación:	Tipo de suelo: Livianos y francos. pH: Rango 6.0 a 7.0 Dormancia: 7 winter active. Requerimiento de agua: 250 mm / año. 20.8 mm / mes.
Uso:	Apta para corte, henificación y pastoreo.
Rendimiento:	Alto rendimiento.
Características:	Excelente adaptación a la altura y a temperaturas bajas (heladas), se adapta a varios tipos de suelo, excelente persistencia, gran cantidad de hojas, rebrote acelerado, rotación corta, establecimiento rápido, excelente macollamiento, resistente a <i>Phytophthora</i> (Pudrición de la raíz),

Colletotrichum (Podrición de la corona) y áfidos (moteado, verde y azul), alta fijación de nitrógeno y tolera excesos de humedad temporales (Boletín Informativo de SEMAGRO, 2004).

e. MOAPA MEJORADA

Procedencia: Obtenida en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos con la colaboración de las Estaciones Experimentales de Arizona, California, y Nevada, originada desde clones de la variedad “africana” resistente al pulgón de la arveja.

Características: Se caracteriza por su crecimiento invernal, de alto rendimiento, muy resistente al áfido de la arveja. Susceptible al nematodo del tallo y de la raíz y moderadamente susceptible a la marchitez bacteriana. Tiene un gran desarrollo inicial que le permite competir con las malezas durante su período de establecimiento. Su recuperación después del corte es rápido. En terrenos infestados con nemátodos su duraciones corta 2 - 3 años (Benítez, 1980).

f. SCEPTRE

Adaptación: Alturas de 2000 a 3100 m.s.n.m.

- Uso: Corte, pastoreo, heno, silo y henolaje.
- Duración de la pradera: 3 - 8 años, dependiendo del manejo.
- Rendimiento: 160 a 200 TM de excelente calidad de forraje, incrementando el rendimiento de leche o carne por ha., en comparación con otras variedades.
- Características: Altamente resistente a pulgones, azul, verde, moteado, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Verticilium* y Nemátodos de la raíz y tallo. De crecimiento erecto, con rápida recuperación después del corte corona amplia, soporta el pisoteo, muy relación hoja tallo y excelente vigor de rebrote. Muy parecida a WL (Boletín Informativo de FERTISA, 2004).

g. SWL-8210

- Adaptación: De 2400 - 3200 m.s.n.m.
- Uso: Corte o pastoreo.
- Duración de la pradera: 4 - 6 años según manejo y fertilización de mantenimiento.
- Rendimiento: De 6 a 12 cortes por año.
- Capacidad de carga: 3 - 4 animales por hectárea.
- Características: Altamente resistente a pulgones, azul, verde, moteado, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Verticilium* y Nemátodos de la raíz y tallo. De crecimiento erecto, con rápida recuperación después del corte

corona amplia, soporta el pisoteo, muy relación hoja tallo y excelente vigor de rebrote. Producción de follaje, 27 % de proteína y 3.540 calorías por kilo (Boletín Informativo de ALASKA, 2004).

h. WL 528HQ

Adaptación: Alturas de 2200 a 3400 m.s.n.m.

Uso: Corte, pastoreo, heno, silo y henolaje.

Duración de la pradera: 3 - 8 años, dependiendo del manejo.

Rendimiento: 180 a 200 TM con niveles de hasta 24 % de proteína, dependiendo de la edad al corte o pastoreo.

Características: Altamente resistente a pulgones, azul, verde, moteado, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Verticilium* y Nemátodos de la raíz y tallo. De crecimiento erecto, con rápida recuperación después del corte corona amplia, soporta el pisoteo, muy buena relación hoja tallo y excelente vigor de rebrote (Boletín Informativo de FERTISA, 2004).

7. Algunos resultados de investigaciones de alfalfa en el Ecuador

En cuanto a investigaciones referentes al cultivo de alfalfa realizadas en el Ecuador tenemos las siguientes que se describen a continuación:

- Camacho (1961), realizó un ensayo en Puéllaro para determinar el rendimiento de 9 variedades de alfalfa. En esta investigación se utilizaron las siguientes variedades: Nacional (testigo), Ranger, Normad, Narragansel, Búfalo, Indian, Caliverde, Común del Noreste, Atlantic y Africana. Los resultados obtenidos indican que la variedad Nacional, que constituyó el testigo, tuvo un rendimiento significativo de 7.08 TM / ha., superior al resto de variedades en estudio; seguida por las variedades Africana e Indian con 3.93 y 2.0 TM / ha., respectivamente; producciones que son promedios en tres cortes; la variedad Ranger tuvo un rendimiento similar al de la variedad Indian.

En general en este experimento el rendimiento obtenido por la variedad Nacional es significativamente superior al de otras variedades que se probaron, seguida por las variedades Africana, Indian y Caliverde. Las restantes variedades tuvieron resultados iguales entre ellas e inferiores a las mencionadas anteriormente.

- Naranjo (1975), en Salinas de Ibarra realizó la evaluación del establecimiento de 3 variedades de alfalfa utilizando nitrógeno e inoculante. Se empleó la variedad Nacional, Moapa y Abunda Verde y los niveles de nitrógeno de 0, 35 y 70 kg / ha. con y sin inoculante. Los resultados hacen notar que las variedades Nacional, Moapa y Abunda Verde alcanzan su máximo rendimiento de materia seca cuando se aplica nitrógeno en la cantidad de 35 kg / ha. y utilizando inoculante, así la

variedad Nacional rindió 8.08, Moapa 4.17 y Abunda Verde 3.47 TM / ha. siendo estos datos promedios de producción de 6 cortes.

Los resultados obtenidos indican que la variedad de mayor adaptación, en la zona de estudio, fue la Nacional; lo que indicaría que el lugar donde se efectuó el experimento posee características ecológicas similares al medio de donde proviene la variedad Nacional.

- Sánchez y Sandoval (1979), estudiaron la adaptación de 14 variedades de alfalfa en Salinas de Ibarra, Guayllabamba y Samanga de Ambato. Las variedades en estudio fueron: El Único, Thor, Diablo Verde, Lahontan L 225, Caliente, Serance 713, Gladiador, Mesa, Sirsa, Dominor, Joaquín II procedentes de Estados Unidos; Mireille, Euver, Elga de origen francés y Alta Sierra procedentes del Perú. Los resultados obtenidos, indican que en la localidad de Salinas las variedades con mayor rendimiento expresado en TM / ha de materia verde son Diablo con 18.51, El Único con 16.11 y la Caliente con 15.09; mientras que las variedades menos productoras son Lahontan L 225 y Serance con 3.24 y 2.96 TM / ha, respectivamente. En Guayllabamba, se reportó a Diablo Verde con 11.25, Caliente 8.07 y Dominor 7.6 TM / ha como las mejores variedades; Euver y Lahontan L225 son las menos productoras con 2.91 y 1.69 TM / ha., respectivamente. En Samanga la variedad Gladiador presenta 2.40 TM / ha y las variedades Thor, Caliente y Euver con 2.22 TM / ha.; en cambio las variedades de menor producción son El Único y Serance 713 con 1.11 TM / ha.

El promedio de los resultados para las tres localidades indican un mayor rango de adaptación para la variedad Mireille, seguida por las variedades Diablo Verde, El Único y Caliente.

- Mastrocola (1989), evaluó 10 variedades de alfalfa en Cunchibamba (Tungurahua) utilizando las variedades Florida 77, AS – 13 – R, Moapa, CUF-101, Spectrum y Ambateña (testigo), Pionner 581, Pionner 5929, Pionner 555 y Africana. La variedad Florida 77 produjo 15.29 TM / ha de materia verde seguida por las variedades Pionner 5929 con 14.23 y Nacional con 14.21 TM / ha. Las variedades Moapa, CUF-101 y Africana rindieron 12.86, 11.40 y 11.29 respectivamente. Estos datos son promedios procedentes de 4 cortes.

Los resultados indican que existió mayor adaptación para esta zona de las variedades Pionner 5929, Florida 77, AS - 13 - R y Nacional; mientras que las variedades Spectrum y Pionner 581 presentaron un menor grado de adaptación.

- Perrazo (1990), en Machachi cantón Mejía, en la parroquia de Aloasí en la Hacienda San Félix a una altura de 3000 m.s.n.m., se realizó la evaluación de 15 variedades de alfalfa, se utilizaron las siguientes variedades: CUF-101, Africana, Granada, Moapa 69, Abunda Verde, Washoe, Lahontan, Nacional, Champ y Flor Morada, en las condiciones del experimento las variedades que presentaron mayor adaptación por tener las mejores características agronómicas y bromatológicas son CUF-

101, Africana, Granada, Moapa 69 y Abunda Verde; en cambio las variedades que presentaron la más pobre adaptación son las variedades Washoe, Lahontan, Nacional, Champ y Flor Morada.

Los resultados indican que existió la siguiente producción promedio de 4 cortes: CUF-101 con 10.84 TM / ha., Africana 10.63 TM / ha., Granada 10.38 TM / ha., Moapa 69 con 10.34 TM / ha., y Abunda Verde 9.97; en cambio las variedades que presentaron la más pobre adaptación son las variedades Washoe con 8.91 TM / ha., Lahontan 7.97 TM / ha., Nacional 6.41 TM / ha., Champ 9.41 TM / ha., y Flor Morada con 6.22 TM / ha.

- Albán (1992), realizó su investigación de adaptación de alfalfa en dos localidades la # 1 en la parroquia el Quinche en la hacienda “El Chivon” y la localidad # 2 en la parroquia Cajas, cantón Pedro Moncayo en la hacienda “Flor Andina”. En el promedio de los 3 cortes, la Africana con 10.71 TM / ha., coincidiendo con Gavilanes, seguido de CUF-101 con 9.47 TM / ha., y Champ con 8.25 TM / ha., son las de mejor rendimiento. La localidad # 2 el promedio de los 3 cortes, los primeros rangos son: la Africana con 17.43 TM / ha., aunque resultados contrarios a los obtenidos por Camacho, seguido de la Moapa 69 con 17.24 TM / ha., la Pionner con 15.08 TM / ha., CUF-101 con 15.12 TM / ha., las variedades que presentan más bajos rendimientos son la Lahontan con 2.53 TM / ha., y la Ranger con 2.54 TM / ha., la testigo o alfalfa Nacional 8.83 TM / ha., que tiene rendimiento intermedio, coincidiendo con Mastrocola.

B. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Porcentaje de prendimiento

Se evalúa el porcentaje de plantas que han prendido a los 30 días después del trasplante.

2. Altura de Planta

Antes de cada corte se registra la altura de cinco plantas seleccionadas al azar de las dos hileras centrales de la parcela neta, para obtener una media. La altura se mide en centímetros desde el suelo hasta el punto más alto de la planta; sin estirarla y sin cortar la inflorescencia (Murillo, 2000).

3. Índice de Cobertura

La cobertura se mide antes de cada corte y se registra en porcentaje por m².

Para medir la cobertura se utiliza un marco metálico y una piola o cordel que se pasa por todas las perforaciones laterales del marco para formar un cuadrículado. El marco cuadrículado se colocará sobre las dos hileras centrales, siguiendo la metodología del CIAT, citada por (Murillo, 2000).

4. Incidencia a Plagas y Enfermedades

Antes de cada corte se evalúa los daños ocasionados por posibles enfermedades; se considera a las plantas afectadas y que presentan los síntomas característicos por cada enfermedad y se califica de 1 a 6, así:

1	0 enfermedad
2	5% de infección
3	10% de infección
4	25% de infección
5	50% de infección
6	mayor a 75% de infección

4.2 La evaluación entomológica se realiza lanzando al azar un marco de alambre grueso de 1 m² y evaluando el material que queda dentro de él. La escala de evaluación para las diferentes plagas se realiza en una escala de 1 a 4, según la metodología del CIAT citada por (Murillo, 2000).

1	Presencia del Insecto
2	Daño leve
3	Daño moderado
4	Daño grave

5. Producción de materia fresca y seca

Para evaluar la materia seca se procede de la siguiente manera:

Se realiza un corte de igualación a los 60 días contados a partir del transplante al sitio de ensayo, luego de la cual se espera el rebrote de 45 días para realizar el primer corte.

En cada corte se determina el peso de materia seca de un m², y para el rendimiento de materia verde se realiza el corte de toda la parcela y luego se registrara en el libro de campo, de ahí se realiza la relación para una hectárea.

Estas submuestras de 200 g / tratamiento se coloca en bolsas de papel de peso conocido, adecuadamente marcadas (especie, cultivar, fecha) y se pone a secar en el horno a temperaturas entre 60 a 70 °C; por 48 horas de secado, y se pesa a temperatura ambiente (Murillo, 2000).

6. Frecuencia de corte

Se determina individualmente para cada cultivar tomando en cuenta el índice de cobertura (si el cultivar "cierra calle"), 10% de la floración o cuando la planta emita 4 a 5 brotes nuevos (León, 2003).

La alfalfa se debe cortar entre los 5 a 7 centímetros sobre la superficie del suelo, ya que a esa altura no se daña la corona de la planta ni los rebrotes, los cuales serán el forraje del siguiente corte (INFOAGRO, 2005).

7. Nodulación

En el tercer corte se cava cuidadosamente alrededor de las raíces, se descalza la planta y se contabiliza los nódulos vivos. Se califica tanto la abundancia de los nódulos como su color interno, según la tabla del CIAT citada por (Murillo, 2000).

Nodulación:

Abundante	4
Regular	3
Esporádica	2
Variable	1
Nula	0

Color Interno:

Rojo o rosado	4
Verde	3
Otro	2
Variable	1
Nulo	0

8. Determinación del valor nutritivo (laboratorio)

Se determina en el tercer corte mediante la obtención de una muestra de 250 g por tratamiento, a las cuales se realiza un Análisis Bromatológico Completo en los laboratorios del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Santa Catalina, (Murillo, 2000).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CAMPO EXPERIMENTAL

1. Localización

Cuadro 4. Localización del área experimental.

LOCALIDAD	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	SECTOR
No.1	Pichincha	Rumiñahui	Loreto	Pailones

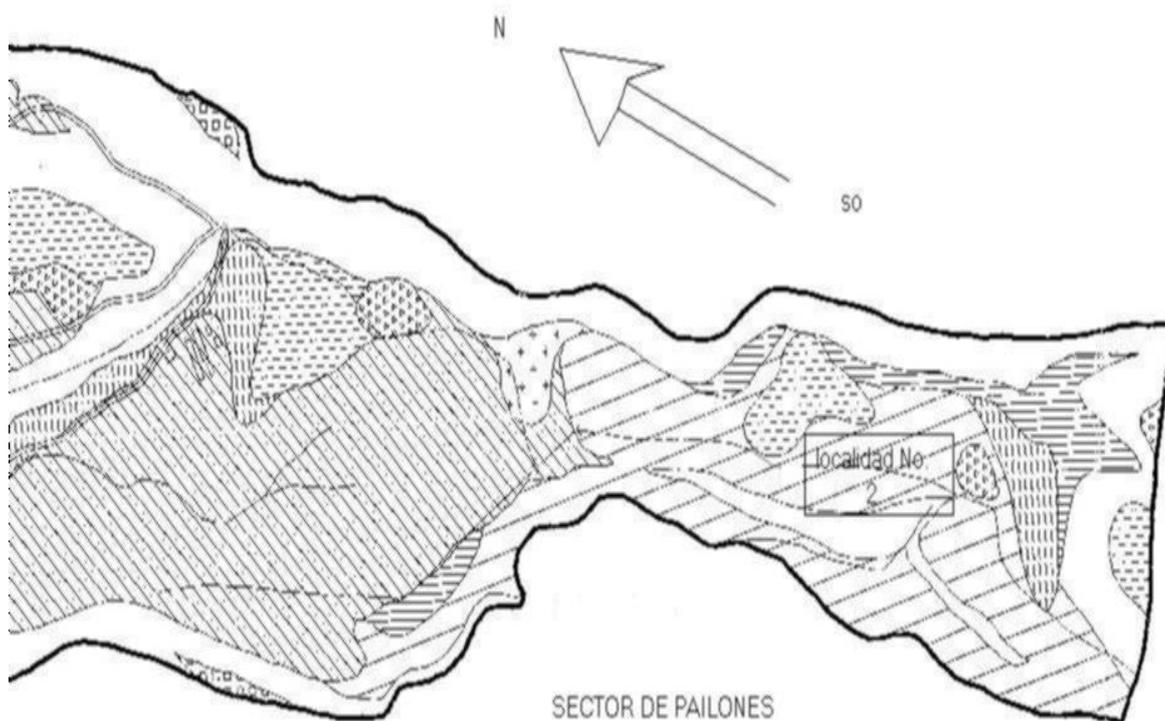


Figura 1. UBICACIÓN DE LA LOCALIDAD.

2. Características Agro climáticas

Cuadro 5. Características Agro climáticas del Sector de Pailones.

SITIO	CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS		
	TEMPERATURA MEDIA (° C)	PRECIPITACION ANUAL (mm)	ALTITUD (m.s.n.m.)
SECTOR PAILONES	13	1223.68	2985

Fuente: Estación Metereológica del IASA., 2004.

3. Características edafológicas

Cuadro 6. Características edafológicas del Sector de Pailones.

SITIO	CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS			
	PH	DECLIVE	DRENAJE	TEXTURA DEL SUELO
SECTOR PAILONES	5.9	3 %	Bueno	F.Arc.limoso

Fuente: Análisis de suelo realizado en el INIAP, 2004.

B. MATERIALES

Para la presente investigación se usaron varios materiales que se describen a continuación.

Para producción de forraje:

- Semillas comerciales de alfalfa (CUF-101, SWL-8210, MOAPA MEJORADA, WL 528HQ, SCEPTRE , ABUNDA VERDE, GENESIS, CALIFORNIA)
- Cal

- Fertilizantes: 0-46-0, Urea, SUL-PO-MAG

Trazado y delimitación de las parcelas:

- Arado
- Rastra
- Surcadora
- Estacas
- Postes
- Alambre de púa
- Rótulos
- Piola
- Cinta métrica

Varios:

- Cuadrante
- Azadones
- Hoces
- Balanza
- Instrumentos de Laboratorio (Análisis de Suelo y Bromatológico)
- Fundas de papel
- Fundas de plástico
- Material de escritorio
- Libreta de campo

C. METODOLOGIA

1. Factores en estudio

El único factor en estudio son los cultivares que constituyen los tratamientos:

T1-cultivar ABUNDA VERDE

T2-cultivar CALIFORNIA

T3-cultivar CUF-101

T4-cultivar GENESIS

T5-cultivar MOAPA MEJORADA

T6-cultivar SCEPTRE

T7-cultivar SWL-8210

T8-cultivar WL 528HQ

a. Diseño Experimental

El ensayo se dispondrá en un diseño de Bloques Completamente al Azar.

Número de repeticiones. Tres (3)

b. Características de las Unidades Experimentales

1) Número

24

2) Área de la Unidad Experimental:

Total : 6.00 m² (2 m x 3m)

3) Forma

Rectangular

4) Área del ensayo

Total : 200.00 m²

Neta : 144.00 m²

5) Distancia de siembra

Las plantas serán trasplantadas desde el semillero a 0.2 m entre hileras.

Teniendo parcelas de 3 m x 2 m

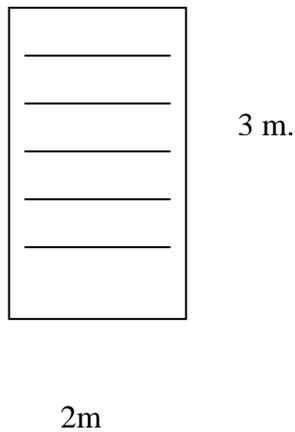


Figura 2. Tamaño de las parcelas.

c. Análisis Estadístico

1) Análisis estadístico

<u>F de V</u>	<u>gl</u>
Total	23
Repeticiones	2
Variedades	7
Error	14

2) Coeficiente de variación

$$CV = \left(\sqrt{\frac{CME}{\bar{x}}} \right) \times 100$$

3) Análisis funcional

Prueba de Duncan al 5 % para tratamientos.

4) Además se establecieron comparaciones de las diferentes variedades en estudio con los promedios de otras investigaciones que se han sembrado bajo las alturas adecuadas.

5) Las variables en estudio fueron:

- 1) Porcentaje de Prendimiento
- 2) Altura de Planta

- 3) Índice de Cobertura
- 4) Resistencia a Plagas y Enfermedades
- 5) Frecuencia de Corte
- 6) Rendimiento de Materia Fresca y Seca
- 7) Determinación de la Nodulación
- 8) Determinación del Valor Nutritivo (Laboratorio)

D. DATOS A TOMAR Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN.

Los métodos de evaluación de las variables antes citadas se hicieron según el procedimiento indicado en la literatura citada por Murillo (2000).

1. Porcentaje de Prendimiento

Se evaluó el porcentaje de plantas que han prendido a los 30 días después del transplante.

2. Altura de Planta

Antes de cada corte se registró la altura de seis plantas seleccionadas al azar de las dos hileras centrales de la parcela neta, para obtener una media. La altura se midió en centímetros desde el suelo hasta el punto más alto de la planta; sin estirarla y sin cortar la inflorescencia (Murillo, 2000).

3. Cobertura

La cobertura se midió antes de cada corte y se registro en porcentaje por m².

Para medir la cobertura se utilizó un marco metálico y una piola o cordel que se pasa por todas las perforaciones laterales del marco para formar un cuadrulado. El marco cuadrulado se colocó sobre las dos hileras centrales, siguiendo la metodología del CIAT, citada por (Murillo, 2000).

4. Incidencia de Plagas y Enfermedades

4.1 Antes de cada corte se evaluó los daños ocasionados por posibles enfermedades; se consideró a las plantas afectadas y que presentaron los síntomas característicos por cada enfermedad y se calificó de 1 a 6, así:

1	0 enfermedad
2	5% de infección
3	10% de infección
4	25% de infección
5	50% de infección
6	mayor a 75% de infección

4.2 La evaluación entomológica se realizó lanzando al azar un marco de alambre grueso de 1 m² y evaluando el material que quedó dentro de él. La escala de evaluación para las diferentes plagas se realizó en una escala de 1 a 4, según la metodología del CIAT citada por (Murillo, 2000).

1	Presencia del Insecto
2	Daño leve
3	Daño moderado
5	Daño grave

5. Producción de Materia Fresca y Seca.

Para evaluar la materia seca se procedió de la siguiente manera:

Se realizó un corte de igualación a los 60 días contados a partir del transplante al sitio de ensayo, luego de la cual se espero el rebrote de 45 días para realizar el primer corte.

En cada corte se determinó el peso de materia seca de un m², y para el rendimiento de materia verde se realizó el corte de toda la parcela y luego se registro en el libro de campo, de ahí se realizó la relación para una hectárea.

Estas submuestras de 200 g / tratamiento se colocaron en bolsas de papel de peso conocido, adecuadamente marcadas (especie, cultivar, fecha) y se puso a secar en el horno a una temperatura de 70 °C; por el tiempo que cada cultivar necesitaba de secado, y se pesaron a temperatura ambiente (Murillo, 2000).

6. Frecuencia de Corte

Se determinó individualmente para cada cultivar tomando en cuenta el índice de cobertura (si el cultivar "cierra calle"), 10% de la floración o cuando la planta emita 4 a 5 brotes nuevos (León, 2003).

7. Nodulación

En el tercer corte se cavaron cuidadosamente alrededor de las raíces, se descalzó la planta y se contabilizaron los nódulos vivos. Se calificó tanto la abundancia de los nódulos como su color interno, según la tabla del CIAT citada por (Murillo, 2000).

Se observó una planta por parcela, tomada de los surcos en los cuales no se evaluó la producción. La evaluación se realizó a las 8 semanas después de la última fertilización (CIAT, 1982).

Nodulación:

Abundante	4
Regular	3
Esporádica	2
Variable	1
Nula	0

Color Interno:

Rojo o rosado	4
Verde	3
Otro	2
Variable	1
Nulo	0

8. Valor Nutritivo

Se determinó en el tercer corte mediante la obtención de una muestra de 250 g por tratamiento, a las cuales se realizaron un Análisis Bromatológico Proximal y de Minerales en los laboratorios del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Santa Catalina, (Murillo, 2000).

E. MÉTODOS ESPECIFICOS DEL MANEJO DEL EXPERIMENTO.

1. Preparación del terreno

Para la presente investigación, se designó una área de 200 metros cuadrados en la parte posterior a las villas de los internos del módulo de ovinos en el sector de pailones.

Como una manera de asegurar la germinación del material experimental, se utilizaron 2 semilleros de 20 cm de cama sobre el suelo y de 1 m de ancho y 2 m de largo.

Se inició tomando muestras de suelo para su respectivo análisis, mediante el cual se determinó la fertilización adecuada para el crecimiento de los cultivares.

El área experimental se preparó en el terreno de acuerdo al establecimiento de un alfalfar en surcos, es decir se empezó con el arado, pasando por la rastra y se terminó con el surcado.

Cabe anotar que en el último pase de rastra se incorporó la cal agrícola recomendada de acuerdo al análisis de suelo para subir el ph.

Una vez adecuado el terreno se continuó con el trazado de los bloques (3) que corresponden a las repeticiones del ensayo; con sus respectivas parcelas (24), luego los cultivares fueron sembrados distribuyéndolos al azar.

2. Siembra

Se sembraron las semillas de las 8 variedades de alfalfa en cada línea procurando que queden distanciadas unas de otras, para que en el momento de transplante no se provoque daños por entrecruzamiento de raicillas. El material se identificó claramente en el semillero, señalando lo que corresponde a cada variedad.

A los 30 - 35 días de germinado el material o cuando las plántulas alcanzaron la altura de 25 - 30 cm se realizó el transplante al área experimental definitiva, utilizando 64 plántulas por unidad experimental que se sembraron en doble hilera a tres bolillo.

3. Corte de Igualación

Al iniciar el período de medida de la producción primaria se realizó el "corte de igualación " al momento en que las plántulas se transplantaron a las parcelas definitivas que sirvieron para marcar el punto desde el cual se inicio la medida del crecimiento del pastizal.

En el manejo de la alfalfa uno de los cuidados principales que se tuvo es la conservación de la corona en estado óptimo. Para ello se cortó por encima de los 3 a 5 cm., ya que se tiene la seguridad de no haber tocado las yemas de renuevo y que dan hojas que ayudan a formar nuevas reservas.

4. Frecuencia de corte

Se determinó individualmente para cada cultivar tomando en cuenta los parámetros indicados en los métodos de evaluación. El corte se realizó manualmente.

5. Fertilización

El análisis de suelo que se realizó en el sector de Pailones dio como resultado los siguientes datos:

Cuadro 7. Análisis de suelo que se realizó en el sector de Pailones.

Identificación del Lote	pH	ppm			meq/100ml			ppm				
		NH4	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B
Lote 2 PAILONES	5.9 LAc	18.00 B	15.00 M	6.50 B	1.10 A	7.40 A	2.40 A	4.30 M	10.20 A	916.00 A	10.20 M	0.80 B

(%)				meq/100ml
M.O.	Ca/Mg	Mg / K	Ca+Mg / K	Bases
10.30 A	2.74	2.45	9.18	11.20

Fuente: Laboratorios del INIAP de Santa Catalina, 2004.

Elementos:

pH

B = Bajo

M = Medio

A = Alto

LAc = Liger. Ácido

De acuerdo al análisis del suelo se aplicó las siguientes cantidades de fertilizante recomendadas:

108 kg de nitrógeno (urea), 174 kg de fósforo (0-46-0), 50 kg de potasio (muriato de potasio) y 5 kg de Bórax o Solubur.

La fertilización se dividió en tres partes, la primera fue aplicada al voleo antes de realizar el surcado del terreno, la segunda se aplicó a los 21 días del trasplante y la tercera aplicación se realizó 5 días antes del segundo corte de acuerdo al análisis de suelo antes descrito.

6. Riego

Cuando fue necesario el riego se realizó de la siguiente manera:

El riego de germinación fue ligero y se aplicó lentamente para evitar el arrastre de la semilla; la cantidad de agua que se utilizó fue de acuerdo a las necesidades del ensayo y de las condiciones climáticas para lograr la germinación uniforme en el semillero.

Después se aplicó un riego por semana cuando el área experimental se encontraba ya establecida, de igual manera con una cantidad de agua de acuerdo a las necesidades del ensayo y de las condiciones climáticas.

7. Otras labores

El ensayo se mantuvo libre de malezas mediante control manual.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

Al establecer el análisis de variancia para el porcentaje de prendimiento a los 21 y 32 días de ocho cultivares de alfalfa, no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones y tratamientos (cultivares) (cuadro 8).

Los promedios generales del porcentaje de prendimiento de la alfalfa a los 21 y 32 fueron de 97.69 y 97.14%, respectivamente, con coeficientes de variación de 2.36 y 2.35%, coeficientes adecuados para este tipo de variable.

CUADRO 8 Análisis de variancia del porcentaje de prendimiento de ocho cultivares de alfalfa. IASA, Rumiñahui, Pichincha 2005.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO	
		21 DÍAS	32 DÍAS
TOTAL	23		
REPETICIONES	2	15.227 ns	9.882 ns
TRATAMIENTOS	7	4.978 ns	10.916 ns
ERROR	14	5.322	5.219
$\bar{X}(\%)$		97.69	97.14
C.V.(%)		2.36	2.35

Fuente: Mora, 2005.

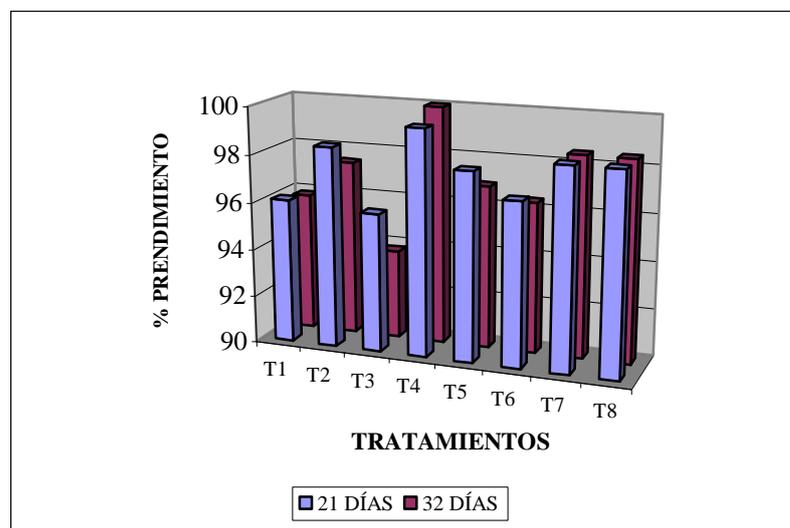
Si bien no se detectó diferencias estadísticas para tratamientos, el cultivar Génesis fue el que presentó el mayor porcentaje de prendimiento de 99.48 % a los 21 días y del 100 % a los 32 días, el menor porcentaje correspondió al cultivar CUF-101, con promedios de 95.83 y 93.75% (cuadro 9).

CUADRO 9 Promedios del porcentaje de prendimiento de ocho cultivares de alfalfa. Prueba de Duncan al 5%

TRATAMIENTOS (CULTIVARES)	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO	
	21 DÍAS	32 DÍAS
T1 ABUNDA VERDE	96.09	95.84
T2 CALIFORNIA	98.44	97.40
T3 CUF-101	95.83	93.75
T4 GENESIS	99.48	100.00
T5 MOAPA MEJORADA	97.91	96.87
T6 SCEPTRE	96.88	96.36
T7 SWL-8210	98.44	98.44
T8 WL-528HQ	98.44	98.44

Fuente: Mora, 2005.

En forma objetiva se puede apreciar en la figura 3, la calidad de semilla de cada uno de los cultivares, únicamente el cultivar CUF-101 en la evaluación a los 32 días presento un promedio inferior al 95%. Por otro lado vale manifestar que únicamente el cultivar Génesis incremento el porcentaje de prendimiento en relación a la evaluación realizada a los 21 días.



T1 ABUNDA VERDE; T2 CALIFORNIA; T3 CUF-101; T4 GENESIS ;
T5 MOAPA MEJORADA ; T6 SCEPTRE ; T7 SWL-8210 ; T8 WL-528HQ

Fuente : Mora, 2005.

Figura 3 Porcentaje de prendimiento de ocho cultivares de alfalfa en las evaluaciones a los 21 y 32 días

B. ALTURA DE PLANTA

1. Primer corte

En los análisis de variancia de la altura de planta de ocho cultivares de alfalfa en el primer corte, de cada una de las ocho evaluaciones no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones y tratamientos, a excepción de repeticiones dentro de la primera evaluación que presento diferencias estadísticas al nivel del 5% (cuadro 10).

Los promedios generales de la altura de planta van incrementándose de 14.67 cm. en la primera medición a 34.63 cm en la última medición, con coeficientes de variación que se encuentran en el rango de 11.68 a 15.64%.

CUADRO 10 Análisis de variancia de la altura de planta cm. de ocho cultivares de alfalfa, primer corte. IASA, Rumiñahui, Pichincha 2005.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	EVALUACIONES							
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
TOTAL	23								
REPETICIONES	2	15.63 *	7.56 ns	10.01 ns	13.67 ns	21.57 ns	28.47 ns	33.25 ns	22.43 ns
TRATAMIENTOS	7	5.33 ns	5.45 ns	5.12 ns	5.62 ns	10.95 ns	20.88 ns	29.28 ns	42.79 ns
ERROR	14	3.63	2.88	3.91	5.12	10.56	14.81	17.30	24.58
\bar{X} (cm)		14.67	15.62	16.94	17.80	21.67	23.27	26.72	34.63
C.V(%)		12.99	10.86	11.68	12.71	14.99	16.54	15.57	14.32

Fuente: Mora, 2005.

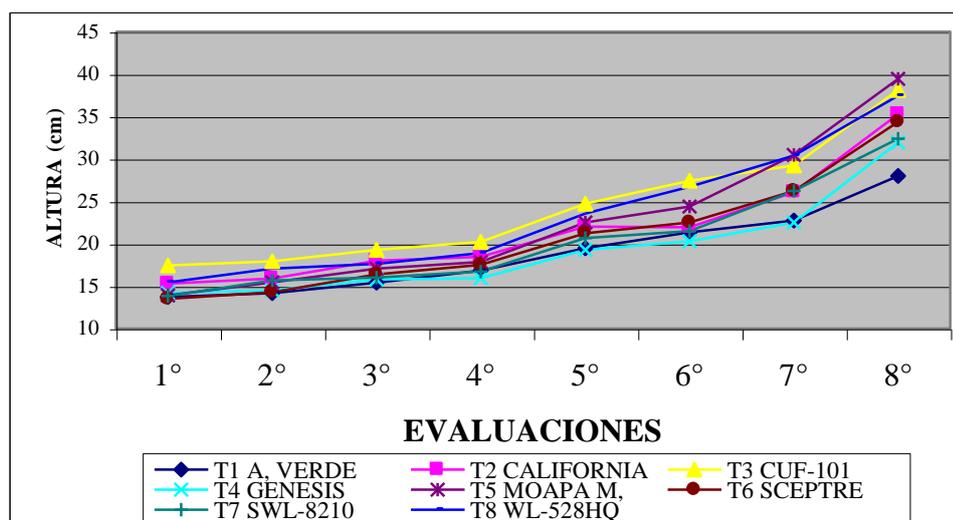
Si bien no se diferenciaron estadísticamente los cultivares de alfalfa en estudio, las mayores alturas correspondieron a los cultivares CUF-101 y Moapa mejorada que en la última medición alcanzaron promedios de 38.11 y 39.44 cm, respectivamente, el cultivar de menor altura correspondió a Abunda verde que apenas alcanzó un

promedio de 28.00 cm en la última medición, anotando además que presentó el menor promedio en cada una de las mediciones (cuadro 11).

CUADRO 11 Promedios de la altura de planta de ocho cultivares de alfalfa. Primer corte.

TRATAMIENTOS (CULTIVARES)	MEDICIONES							
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
T1 A. VERDE	13.72	14.17	15.40	16.83	19.45	21.33	22.72	28.00
T2 CALIFORNIA	15.28	15.89	18.00	18.44	22.00	21.96	26.06	35.28
T3 CUF-101	17.44	17.94	19.27	20.22	24.72	27.44	29.22	38.11
T4 GENESIS	14.22	14.50	15.78	15.94	19.28	20.28	22.50	31.95
T5 MOAPA M.	13.89	15.46	17.05	17.83	22.50	24.39	30.45	39.44
T6 SCEPTRE	13.50	14.28	16.39	17.50	21.22	22.50	26.22	34.39
T7 SWL-8210	13.84	15.66	16.00	16.72	20.66	21.50	26.22	32.39
T8 WL-528HQ	15.44	17.05	17.61	18.89	23.56	26.72	30.39	37.45

Fuente: Mora, 2005.



Fuente: Mora, 2005.

Figura 4 Incremento de la altura de planta de ocho cultivares de alfalfa a lo largo de ocho mediciones dentro del primer corte.

2. Segundo corte

En los análisis de variancia de la altura de planta de ocho cultivares de alfalfa no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones, en cada una de las mediciones establecidas, a excepción de la última medición donde se detectó diferencias estadísticas al 5%. Por otro lado los cultivares se diferenciaron estadísticamente en

las mediciones segunda y tercera del primer corte, vale manifestar que en la sexta medición únicamente cuatro cultivares los más tardíos llegaron a esta medición (cuadro 12).

Los promedios generales de la altura de planta de alfalfa fueron aumentando de 25.21cm en la primera medición después del primer corte hasta 52.94 cm en la última medición, mientras que los coeficientes de variación se encuentran en el rango de 3.28 a 7.53%.

CUADRO 12 Análisis de variancia de la altura de planta en cm. de ocho cultivares de alfalfa, segundo corte. IASA, Rumiñahui, Pichincha 2005.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	MEDICIONES						GL	6°
		1°	2°	3°	4°	5°	6°		
TOTAL	23						11		
REPETICIONES	2	1.42 ns	6.32 ns	6.28 ns	1.62 ns	37.59 ns	2	31.34 *	
TRATAMIENTOS	7	7.93 ns	14.54 *	19.21 *	18.06 ns	28.54 ns	3	2.25 ns	
ERROR	14	3.60	4.75	6.81	8.61	13.59	6	3.01	
\bar{X} (cm)		25.21	31.42	41.56	45.48	50.10		52.94	
C.V(%)		7.53	6.94	6.28	6.45	7.36		3.28	

Fuente: Mora, 2005.

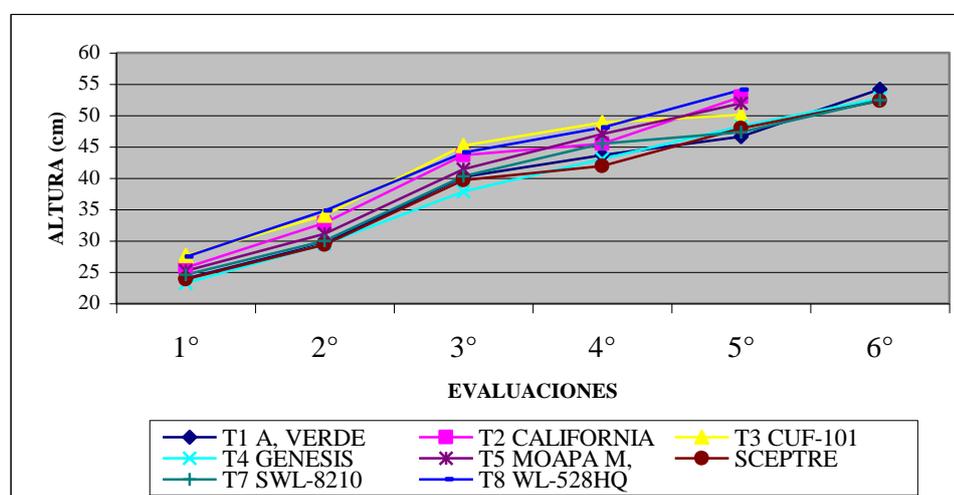
Los cultivares California, CUF-101, Moapa Mejorada, y WL528HQ fueron los cultivares que más rápidamente sobrepasaron los 50 cm de altura, pues estos valores fueron alcanzados en la quinta medición, el resto de cultivares necesitaron otra medición para alcanzar esta altura.

Por otro lado el cultivar WL528HQ fue el que alcanzó la mayor altura de planta en la quinta medición un promedio de 54.06 cm (cuadro 13 y figura 5).

CUADRO 13 Promedios de la altura de planta en cm., de ocho cultivares de alfalfa. Segundo corte. Prueba de Duncan al 5%

TRATAMIENTOS (CULTIVARES)	MEDICIONES					
	1°	2°	3°	4°	5°	6°
T1 A. VERDE	23.95	29.61c	40.22abc	43.72	46.67	54.22
T2 CALIFORNIA	25.72	32.83abc	43.72ab	45.56	52.94	
T3 CUF-101	27.66	34.06ab	45.22a	48.83	50.06	
T4 GENESIS	23.28	29.46c	37.89c	43.06	48.22	52.72
T5 MOAPA M.	25.17	31.17abc	41.44abc	47.06	51.89	
T6 SCEPTRE	23.89	29.39c	39.67bc	41.94	47.99	52.33
T7 SWL-8210	24.61	30.00 bc	40.28abc	45.56	47.33	52.50
T8 WL-528HQ	27.40	34.83a	44.06ab	48.11	54.06	

Fuente: Mora, 2005.



Fuente: Mora, 2005.

Figura 5 Incremento de la altura de plantas de ocho cultivares de alfalfa en seis mediciones del segundo corte

3. Tercer corte

Al establecer los análisis de variancia para la altura de planta de alfalfa para el tercer corte, no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones en cada una de las cuatro mediciones, mientras que los tratamientos se diferenciaron a nivel del 1% en cada una de las tres primeras mediciones, mientras que en la cuarta y última no se detectó diferencias estadísticas a los niveles prefijados del 1 y 5% (cuadro 14).

Los promedios generales de la altura de planta del tercer corte de la alfalfa fueron incrementándose de 31.18 cm en la primera medición a 47.03 cm en la última medición, con coeficientes de variación entre 4.52 y 7.15 %, coeficientes adecuados en este tipo de medición.

CUADRO 14 Análisis de variancia de la altura de planta en cm. de ocho cultivares de alfalfa, tercer corte. IASA, Rumiñahui, Pichincha 2005.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	MEDICIONES			
		1°	2°	3°	4°
TOTAL	23				
REPETICIONES	2	4.281 ns	0.351 ns	0.0434 ns	4.171 ns
TRATAMIENTOS	7	16.503 **	37.524 **	30.514 **	8.188 ns
ERROR	14	2.880	8.685	3.86	7.551
\bar{X} (cm)		31.18	41.23	43.50	47.03
C.V(%)		5.44	7.15	4.52	5.84

Fuente: Mora, 2005.

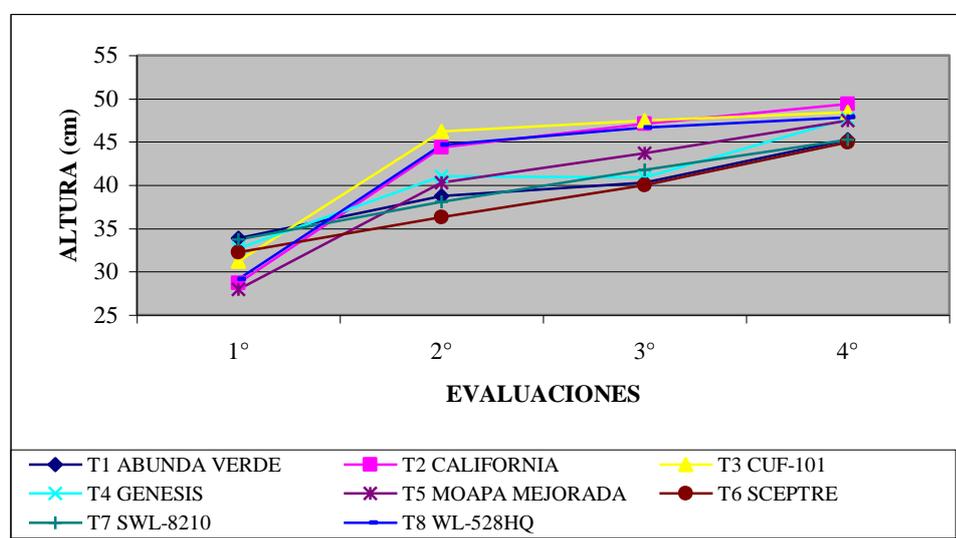
Los cultivares California, CUF-101 y WL528HQ se destacaron por su mejor desarrollo, manifestado en mayores alturas de plantas a lo largo de todas las mediciones, mientras que las menores alturas correspondieron a los cultivares Sceptre, Abunda verde y Génesis que no lograron superar promedios de 41 cm. (cuadro 15).

En la figura 6, se presentan objetivamente los incrementos de la altura de planta de ocho cultivares a lo largo de cuatro mediciones.

CUADRO 15 Promedios de la altura de planta en cm., de ocho cultivares de alfalfa. Tercer corte. Prueba de Duncan al 5%

TRATAMIENTOS (CULTIVARES)	MEDICIONES			
	1°	2°	3°	4°
T1 ABUNDA VERDE	33.89 b	38.72 c	40.33 c	45.28
T2 CALIFORNIA	28.67 cd	44.39 ab	47.11 ab	49.39
T3 CUF-101	31.22 bc	46.22 a	47.50 a	48.39
T4 GENESIS	32.72 b	41.06 abc	40.89 c	47.67
T5 MOAPA MEJORADA	27.92 d	40.33 bc	43.72 b	47.45
T6 SCEPTRE	32.22 a	36.33 c	40.00 c	44.95
T7 SWL-8210	33.72 b	38.11 cbc	41.78 c	45.28
T8 WL-528HQ	29.11 cd	44.06 ab	46.67 ab	47.83

Fuente: Mora, 2005.



Fuente: Mora, 2005.

Figura 6 Incremento de la altura de planta de ocho cultivares de alfalfa a lo largo de cuatro mediciones del tercer corte.

C. ÍNDICE DE COBERTURA

Al establecer los análisis de variancia del índice de cobertura en cada uno de tres cortes no se detectó diferencias estadísticas tanto para repeticiones como para tratamientos (cuadro 16).

Los promedios generales del índice de cobertura fueron de 54.92, 72.46 y 80.19 % para el primer, segundo y tercer corte respectivamente, con coeficientes de variación de 24.29, 13.72 y 8.22%.

CUADRO 16 Análisis de variancia del índice de cobertura. de ocho cultivares de alfalfa. IASA, Rumiñahui, Pichincha 2005.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	CORTE		
		PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO
TOTAL	23			
REPETICIONES	2	483.292 ns	83.471 ns	98.104 ns
TRATAMIENTOS	7	307.881 ns	53.381 ns	91.255 ns
ERROR	14	177.863	98.828	43.431
\bar{X} (índice)		54.92	72.46	80.19
C.V(%)		24.29	13.72	8.22

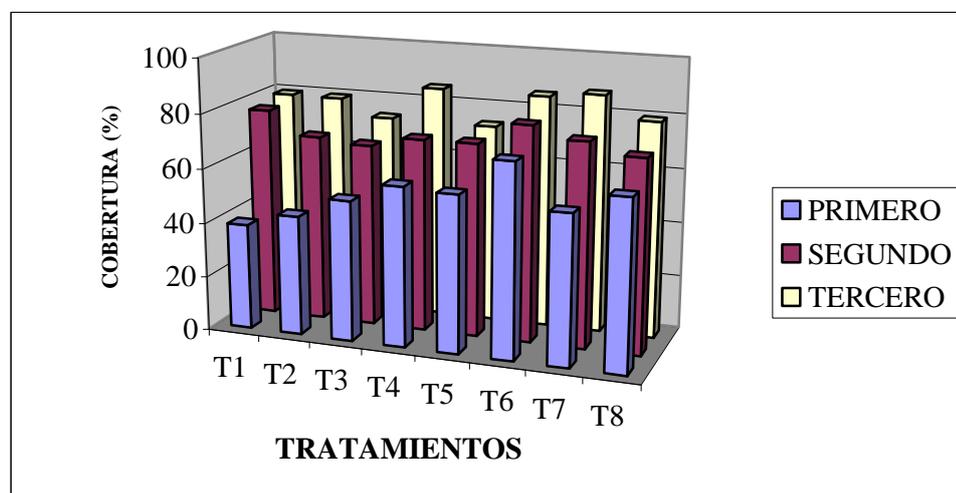
Fuente: Mora, 2005.

El cultivar Sceptre en el primer corte presento el mayor índice de cobertura alcanzando un 71.00%, mientras que el resto no logro superar un índice de 59.00%. En el segundo corte los mayores índices correspondieron al cultivar Sceptre con un promedio de índice de 79.17 acompañado del cultivar Abunda verde con un índice de 77.08. En el tercer corte se destacaron los cultivares SWL-8210, Génesis y Sceptre que superaron el 85% de índice de cobertura (cuadro 17).

CUADRO 17 Promedios del índice de cobertura de ocho cultivares de alfalfa.

TRATAMIENTOS (CULTIVARES)	CORTES		
	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO
T1 ABUNDA VERDE	39.00	77.08	79.17
T2 CALIFORNIA	44.00	68.58	79.17
T3 CUF-101	51.67	67.00	73.00
T4 GENESIS	58.67	70.83	85.42
T5 MOAPA MEJORADA	57.67	71.00	72.92
T6 SCEPTRE	71.00	79.17	85.42
T7 SWL-8210	55.00	75.00	87.30
T8 WL-528HQ	62.33	71.00	79.17

En la figura 7 se puede apreciar la mayor cobertura del cultivar Sceptre en cada uno de los tres cortes en estudio.



T1 ABUNDA VERDE; T2 CALIFORNIA; T3 CUF-101; T4 GENESIS ;
T5 MOAPA MEJORADA ; T6 SCEPTRE ; T7 SWL-8210 ; T8 WL-528HQ

Fuente : Mora, 2005.

Figura 7 Porcentaje de cobertura de ocho cultivares de alfalfa en tres cortes en estudio

D. INCIDENCIA DE PECA

Al establecer los análisis de variancia para la incidencia de peca evaluada en escala únicamente se detectó diferencias estadísticas para repeticiones al nivel del 5% en el primer corte, mientras que los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas en cada uno de los cortes (cuadro 18).

Los promedios generales de la incidencia de peca fueron de 2.13, 2.00 y 1.75, para el primer, segundo y tercer corte, con coeficientes de variación de 14.06, 0.00 y 31.79%.

CUADRO 18 Análisis de variancia de la incidencia de Peca de ocho cultivares de alfalfa, en cada corte. IASA, Rumiñahui, Pichincha 2005.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	CORTE		
		PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO
TOTAL	23			
REPETICIONES	2	0.375 *	0.000 ns	0.500 ns
TRATAMIENTOS	7	0.089 ns	0.000 ns	0.452 ns
ERROR	14	0.089	0.000	0.31
\bar{X} (Escala)		2.13	2.00	1.75
C.V(%)		14.06	0.00	31.79

Fuente: Mora, 2005.

Únicamente los cultivares Abunda verde, California y Génesis manifestaron promedios de incidencia de 2.33 en el primer corte, el resto de cultivares presentó un promedio de 2.00; en el segundo corte la incidencia promedio de cada uno de los cultivares fue de 2.00; y, finalmente en el tercer corte la menor incidencia de peca correspondió a los cultivares California, Génesis y Sceptre con una escala promedio de 1.33 (cuadro 19).

CUADRO 19 Promedios de la incidencia de Peca en ocho cultivares de alfalfa. En cada corte.

TRATAMIENTOS (CULTIVARES)	CORTES		
	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO
T1 ABUNDA VERDE	2.33	2.00	1.67
T2 CALIFORNIA	2.33	2.00	1.33
T3 CUF-101	2.00	2.00	2.00
T4 GENESIS	2.33	2.00	1.33
T5 MOAPA MEJORADA	2.00	2.00	2.00
T6 SCEPTRE	2.00	2.00	1.33
T7 SWL-8210	2.00	2.00	2.00
T8 WL-528HQ	2.00	2.00	2.33

Fuente: Mora, 2005.

E. INCIDENCIA DE PLAGAS

En el cuadro 20 se presentan los análisis de variancia de la incidencia de plagas en ocho cultivares de alfalfa, sin encontrarse diferencias estadísticas para repeticiones y tratamientos en cada uno de los cortes establecidos.

Los promedios generales fueron de la incidencia de plagas fueron de 1.75, 1.98 y 1.35, con coeficientes de variación de 14.62, 13.92 y 68.84

CUADRO 20 Análisis de variancia de la incidencia de plagas en ocho cultivares de alfalfa, en cada corte. IASA, Rumiñahui, Pichincha 2005.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	CORTE		
		PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO
TOTAL	23			
REPETICIONES	2	0.125 ns	0.135 ns	1.167 ns
TRATAMIENTOS	7	0.048 ns	0.058 ns	0.606 ns
ERROR	14	0.065	0.076	0.869
X()		1.75	1.98	1.35
C.V(%)		14.62	13.92	68.84

Fuente: Mora, 2005.

Prácticamente, se puede manifestar que todos los cultivares presentaron un daño leve por efecto de la presencia de plagas en cada uno de los cortes (cuadro 21).

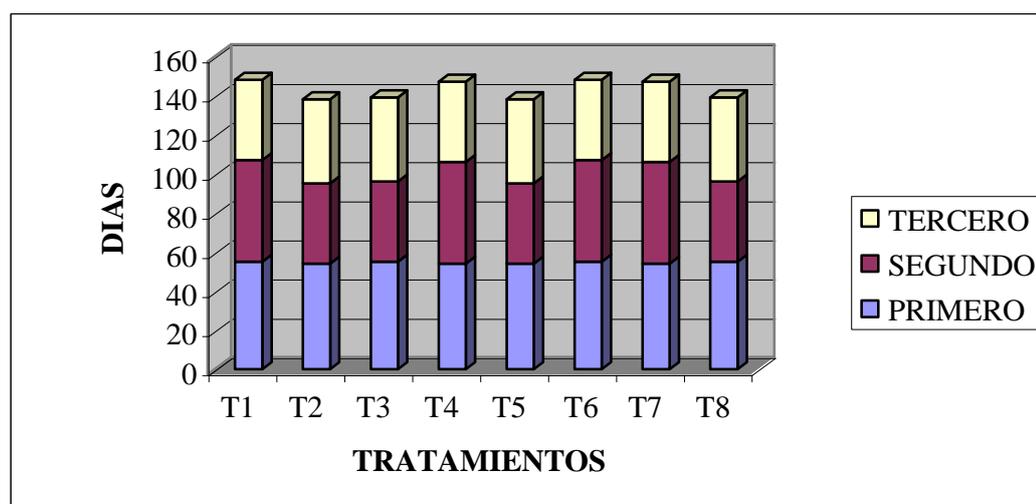
CUADRO 21 Promedios de la incidencia de plagas en ocho cultivares de alfalfa. En cada corte .

TRATAMIENTOS (CULTIVARES)	CORTES		
	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO
T1 ABUNDA VERDE	1.83	2.00	1.33
T2 CALIFORNIA	1.83	2.00	0.50
T3 CUF-101	1.67	2.17	1.83
T4 GENESIS	1.83	2.00	1.33
T5 MOAPA MEJORADA	1.83	1.67	1.33
T6 SCEPTRE	1.67	2.00	1.33
T7 SWL-8210	1.83	2.00	2.00
T8 WL-528HQ	1.50	2.00	1.17

Fuente: Mora, 2005.

F. FRECUENCIA DE CORTE

Los cultivares California y Moapa mejorada se constituyeron en los cultivares más precoces respecto a la frecuencia de corte, pues presentaron promedios de 54, 41 y 43 días al corte del primer, segundo y tercer corte respectivamente (Figura 8).



T1 ABUNDA VERDE; T2 CALIFORNIA; T3 CUF-101; T4 GENESIS ;
T5 MOAPA MEJORADA ; T6 SCEPTRE ; T7 SWL-8210 ; T8 WL-528HQ

Fuente: Mora, 2005.

Figura 8 Intervalos de corte de cada uno de los ocho cultivares de alfalfa en los tres cortes de evaluación.

G. RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE/HA

Al establecer los análisis de variancia para el rendimiento de materia verde no se encontró diferencias estadísticas para repeticiones en el primer corte, mientras que en el segundo y tercero se diferenciaron a nivel del 5%. Los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas en ninguno de los cortes. Mientras que en el rendimiento total tanto las repeticiones como los tratamientos no se diferenciaron estadísticamente a los niveles prefijados del 1 y 5% (cuadro 22).

Los promedios generales del rendimiento de materia verde en kg/ha fueron de 2682.64, 8027.12 y 7731.25, para el primer, segundo y tercer corte respectivamente dando un total de 18441.01, los coeficientes de variación fueron de 33.95, 37.40 y 16.89, mientras que para el total fue de 20.43%.

CUADRO 22 Análisis de variancia para el rendimiento de materia verde en kg/ha de ocho cultivares de alfalfa, en cada corte y total. IASA, Rumiñahui, Pichincha 2005.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	CORTE			TOTAL
		PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	
TOTAL	23				
REPETICIONES	2	1823523.134 ns	55130431.890 *	3352761.001 ns	80126124.846 ns
TRATAMIENTOS	7	1172679.682 ns	11273503.486 ns	4601204.934 ns	23330370.553 ns
ERROR	14	829242.980	9015250.793	1705576.030	14193762.56
\bar{X} (kg/ha)		2682.64	8027.12	7731.25	18441.01
C.V(%)		33.95	37.40	16.89	20.43

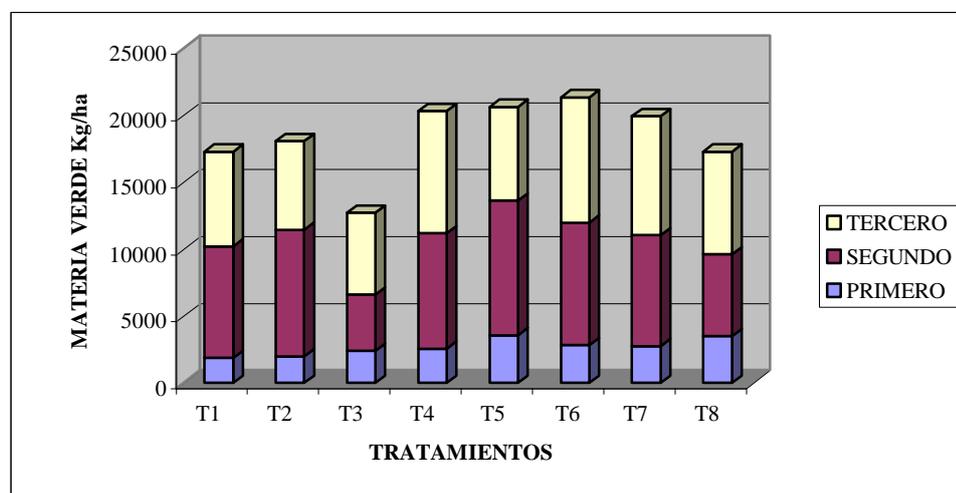
Fuente: Mora, 2005.

El cultivar de mayor rendimiento de materia verde fue Sceptre con rendimientos de 2822.22, 9149.98 y 9361.09 kg/ha dando un total de 21333.28 kg/ha en los tres cortes, seguido de la Moapa mejorada que alcanzó rendimientos promedios de 3577.78, 10044.46 y 7000.00 kg/ha de materia verde para el primer, segundo y tercer corte respectivamente, dando un total de 20622.23 en los tres cortes. Los cultivares CUF-101 y WL528HQ son cultivares que a partir del segundo corte presentaron el más bajo rendimiento de materia verde / ha (cuadro 23 y figura 9).

CUADRO 23 Promedios del rendimiento de materia verde en kg/ha en ocho cultivares de alfalfa, en cada corte y total

TRATAMIENTOS (CULTIVARES)	CORTES			TOTAL
	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	
T1 ABUNDA VERDE	1866.67	8338.89	7066.67	17272.23
T2 CALIFORNIA	1988.89	9466.68	6611.11	18066.68
T3 CUF-101	2394.44	4194.78	6133.33	12722.55
T4 GÉNESIS	2566.67	8622.22	9127.78	20316.67
T5 MOAPA MEJORADA	3577.78	10044.46	7000.00	20622.23
T6 SCEPTRE	2822.22	9149.98	9361.09	21333.28
T7 SWL-8210	2744.45	8294.43	8888.89	19927.77
T8 WL-528HQ	3500.00	6105.56	7661.11	17266.67

Fuente: Mora, 2005.



T1 ABUNDA VERDE; T2 CALIFORNIA; T3 CUF-101; T4 GÉNESIS ;
T5 MOAPA MEJORADA ; T6 SCEPTRE ; T7 SWL-8210 ; T8 WL-528HQ

Figura 9 Rendimiento de materia verde en kg/ha de los ocho cultivares de alfalfa en los tres cortes de evaluación

H. RENDIMIENTO DE MATERIA SECA/HA

Los análisis de variancia para el rendimiento de materia seca en kg/ha para cada uno de los tres cortes se presenta en el cuadro 24, en donde no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones, mientras que los tratamientos se diferenciaron estadísticamente a los niveles del 5% en el segundo y al 1% en el tercer corte. En el rendimiento total no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones, mientras que los tratamientos se diferenciaron a nivel del 5%.

CUADRO 24 Análisis de variancia para el rendimiento de materia seca en kg/ha de ocho cultivares de alfalfa, en cada corte y total. IASA, Rumiñahui, Pichincha 2005.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	CORTE			TOTAL
		PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	
TOTAL	23				
REPETICIONES	2	350416.667 ns	676250.000 ns	86666.67 ns	1601666.667 ns
TRATAMIENTOS	7	119940.476 ns	756130.952 *	753273.81 **	3318511.905 *
ERROR	14	104226.190	225773.810	155238.095	805476.190
\bar{X} (kg/ha)		845.833	2712.50	3345.83	6904.17
C.V(%)		38.17	17.52	11.78	13.00

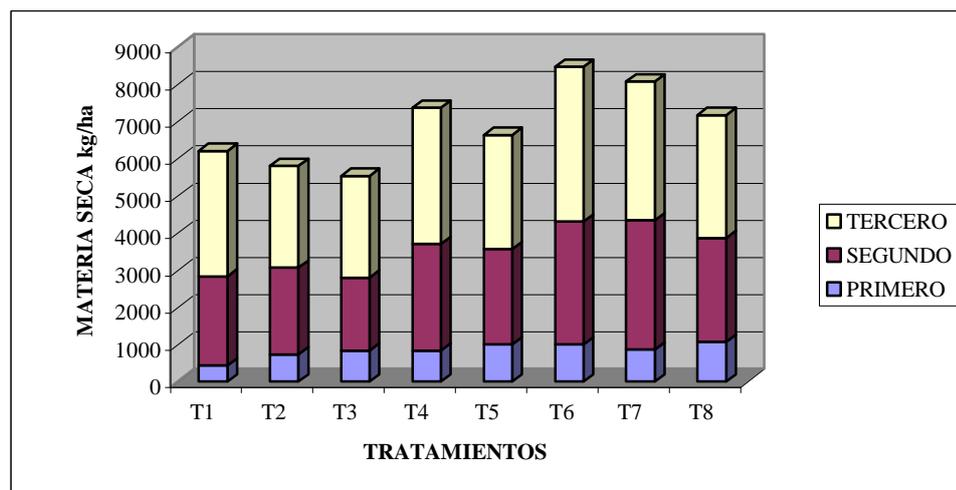
Fuente: Mora, 2005.

Si bien en el rendimiento de materia verde se destacaron los cultivares Moapa mejorada y Sceptre, en el rendimiento de materia seca se destacaron los cultivares Sceptre y SWL-8210 que a partir del segundo corte alcanzan las mayores producciones, llegando a presentar los mayores totales de rendimiento de los tres cortes, además sobresale el cultivar Genesis que presentó un rendimiento considerable en el tercer corte (cuadro 25 y figura 10).

CUADRO 25 Promedios del rendimiento de materia seca en kg/ha en ocho cultivares de alfalfa, en cada corte y total. Prueba de Duncan al 5%

TRATAMIENTOS (CULTIVARES)	CORTES			TOTAL
	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	
T1 ABUNDA VERDE	433.33	2400.00 b	3367.67 bc	6100.00 cd
T2 CALIFORNIA	733.33	2333.33 c	2733.33c	5800.00 cd
T3 CUF-101	833.33	1966.67 c	2733.33c	5533.33 d
T4 GÉNESIS	833.33	2866.67 ab	3666.67ab	7366.67 abc
T5 MOAPA MEJORADA	1000.00	2566.67 ab	3066.67 bc	6633.33 bcd
T6 SCEPTRE	1000.00	3300.00 ab	4166.67 a	8466.67 a
T7 SWL-8210	866.67	3466.67 a	3733.33 ab	8066.67 ab
T8 WL-528HQ	1066.67	2800.00 abc	3300.00 bc	7166.67 abcd

Fuente: Mora, 2005.



T1 ABUNDA VERDE; T2 CALIFORNIA; T3 CUF-101; T4 GENESIS ;
T5 MOAPA MEJORADA ; T6 SCEPTRE ; T7 SWL-8210 ; T8 WL-528HQ

Fuente: Mora, 2005.

Figura 10 Rendimiento de materia seca en kg/ha de los ocho cultivares de alfalfa en los tres cortes de evaluación

I. ÍNDICE DE NODULACIÓN Y COLOR INTERNO DE LOS NODULOS.

Todas las variedades de alfalfa utilizadas en el presente estudio presentaban signos de haber sido inoculadas, sin embargo al momento de realizar la evaluación de nodulación se encontró una ausencia total de nódulos y esto posiblemente se deba a que el material que fue utilizado en la investigación eran de mala calidad o perdieron su efectividad por estar almacenadas, por lo que el análisis de estas dos variables no fue posible realizar. Cabe mencionar que el terreno destinado al ensayo correspondían a kikuyales viejos.

J. VALOR NUTRITIVO

Los tres mejores cultivares seleccionados por su rendimiento y características fenotípicas fueron sometidos al análisis de su contenido nutricional, encontrando que

Genesis y Sceptre manifiestan mejores características nutricionales que el cultivar SWL-8210 (cuadro 26).

CUADRO 26 Contenido nutricional en base seca de los tres cultivares seleccionados por su rendimiento y demás características fenotípicas.

VARIABLE	CULTIVARES		
	GÉNESIS	SCEPTRE	SWL-8210
HUMEDAD %	1.91	2.31	2.03
CENIZAS %	9.93	10.13	9.87
E.ETEREO %	2.80	2.66	2.89
PROTEINA %	27.15	25.67	25.17
FIBRA %	22.73	25.84	25.19
ELN %	37.39	34.31	36.88
Ca %	1.45	1.36	1.36
P %	0.28	0.28	0.27
Mg %	0.15	0.14	0.15
K %	2.85	3.12	3.06
Na %	0.05	0.05	0.06
Cu ppm	9	8	7
Fe ppm	182	148	152
Mn ppm	88	89	79
Zn ppm	31	37	32

Fuente: Laboratorios del INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, 2005.

K. COSTOS PRELIMINARES DE ESTABLECIMIENTO

Los costos preliminares de establecimiento para las tres mejores variedades (Genesis, Sceptre y SWL-8210) son los que a continuación se describen (cuadro 27):

CUADRO 27 Costos Preliminares de Establecimiento promedio para las tres Variedades.

Concepto	Cantidad	Unidades Por ha.	Costo unitario(\$)	Total
Mano de obra				
Transplante	8	Jornal	5.00	40.00
Guachado	2	Jornal	5.00	10.00
Riego (Canteros; 2 jornales / semana) Solamente en verano	52	Jornal	5.00	260.00
Insumos				
Semilla para transplante	4	kg	7.04	28.16
Fertilizantes: 18-46-0, Urea, SUL-PO-MAG	8	qq.	17.00	136.00
Equipo y Herramientas				
Arado	4	hora	12.00	48.00
Rastrado (4 pases; 1 horas / pase)	4	hora	12.00	48.00
Surcado	4	hora	12.00	48.00
Otros				
Análisis del suelo	1	Unid.	19.00	19.00
SUBTOTAL				637.16
Imprevistos (10 %)				63.71
TOTAL				700.87

Fuente: Mora, 2005.

V. CONCLUSIONES

- No se encontró diferencias estadísticas entre los cultivares de alfalfa en el prendimiento debido a la calidad de la semilla utilizada.
- En el primer corte la altura de planta para los ocho cultivares en estudio no se encontraron diferencias estadísticas, sin embargo a partir del segundo corte empiezan a diferenciarse estadísticamente.
- En el segundo corte los cultivares California, CUF-101, Moapa Mejorada, y WL528HQ fueron los cultivares que mas rápidamente sobrepasaron los 50cm de altura, pues estos valores fueron alcanzados en la quinta medición, el resto de cultivares necesitaron otra medición para alcanzar esta altura.
- WL528HQ fue el que alcanzó la mayor altura de planta en la quinta medición del segundo corte con un promedio de 54.06 cm.
- Los cultivares California, CUF-101 y WL528HQ se destacaron por su mejor desarrollo, manifestado en mayores alturas de plantas a lo largo de todas las mediciones del tercer corte, mientras que las menores alturas correspondieron a los cultivares Sceptre, Abunda verde y Génesis que no lograron superar promedios de 41 cm.

- Sceptre se constituyó en el cultivar que a lo largo de los tres cortes manifestó un mayor índice de cobertura expresado en porcentaje.
- Prácticamente los cultivares en estudio no se diferenciaron con respecto a la incidencia de Peca .
- Todos los cultivares presentaron un daño leve por efecto de la presencia de plagas en los intervalos de cada corte.
- Los cultivares California y Moapa mejorada se constituyeron en los más precoces con respecto a la frecuencia de corte.
- El cultivar de mayor rendimiento de materia verde fue Sceptre con rendimientos de 2822.22, 9149.98 y 9361.09 kg/ha dando un total de 21333.28 kg/ha de los tres cortes, seguido de la Moapa mejorada que alcanzó rendimientos promedios de 3577.78, 10044.46 y 7000.00 kg/ha de materia verde para el primer, segundo y tercer corte respectivamente que da un total de 20622.23 kg/ha.
- En el rendimiento de materia seca se destacaron los cultivares Sceptre y SWL-8210 que a partir del segundo corte alcanzan las mayores producciones.
- Prácticamente no se presentó en los cultivares en estudio la presencia de nódulos.

- Los tres mejores cultivares seleccionados fueron sometidos al análisis de su contenido nutricional, encontrando que Genesis y Sceptre manifiestan mejores características nutricionales que el cultivar SWL-8210.
- En cuanto a los costos preliminares de establecimiento de las tres variedades seleccionadas la que presenta los menores costos es la variedad Genesis, seguida por la variedad Sceptre y luego la variedad SWL-8210.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del cultivar Sceptre, como una buena alternativa forrajera para mejorar la producción animal en la Facultad y zonas parecidas.
- Confirmar con este tipo de estudio, cada vez que aparezcan en el mercado local nuevos materiales para obtener otras alternativas de siembra y de producción.
- Se recomienda continuar con la investigación especialmente para determinar la persistencia de todas las variedades y el comportamiento en las dos épocas del año.

VII. RESUMEN

La baja productividad de la ganadería en la región se debe a la combinación de varios factores, incluyendo raza, aspectos sanitarios, prácticas de manejo y nutrición de los animales. La limitada cantidad y calidad de forrajes disponible se ha señalado como el factor más limitante (Benítez, 1980).

Por los aspectos antes mencionados se deben desarrollar tecnologías que garanticen alta productividad por animal y por unidad de superficie. Estas tecnologías deben utilizar bajos insumos y gran interés en la selección y desarrollo de germoplasma de leguminosas y gramíneas forrajeras adaptadas a las condiciones propias de la región, especialmente con relación al tipo de suelo, condiciones climáticas, plagas y enfermedades (CIAT., 1982).

La alfalfa se adapta a un amplio margen de condiciones de clima: templado, frío y cálido seco. En el Ecuador se desarrolla en las zonas secas y baja interandina, en altitudes comprendidas entre 1500 a 3000 m.s.n.m.. Los mejores rendimientos (8 - 10 cortes al año) se obtienen entre 1500 a 2500 m.s.n.m. con riego (Benítez, 1980).

La alfalfa presenta notable adaptabilidad a diversos suelos, sin embargo para un buen desarrollo de la planta es indispensable suelos profundos, con subsuelo permeable. Prospera bien en suelos neutros ligeramente alcalinos, siendo un pH ideal de 7 - 8. En zonas de regadío vegeta bien con pH 9 y llega por excepción a pH 11. El pH limitante para el cultivo de la alfalfa es 4.5 - 5.5; a valores menores no hay posibilidad de cultivos comerciales.

La planta de alfalfa es calcícola, necesita suelos con 2 - 3 % de Ca; requiere también P y K. La decadencia de los alfalfares podría deberse en muchos casos a la falta de Ca y P (Benítez, 1980).

León (1996), considera que son suficientes 600 - 700 mm anuales de lluvia para el cultivo de alfalfa.

Además es una fuente de minerales como; calcio, fósforo, potasio, magnesio, azufre, etc. Los elevados niveles de carotenos (precursores de la vitamina A) influyen en la reproducción de los bovinos.

Por todo esto es necesario hacer evaluaciones preliminares de cultivares existentes en el mercado, a fin de identificar aquellos de mejor adaptación y potencial forrajero para las condiciones medio ambientales de la Hcda. "El Prado" y zonas con características similares.

Los objetivos planteados dentro de esta investigación fueron: Evaluar la adaptación y potencial forrajero de ocho cultivares comerciales de alfalfa, bajo las condiciones agro ecológicas de la Hacienda "El Prado" sobre los 2900 m.s.n.m. (Sector de Pailones). Estudiar bajo los parámetros de adaptación, rendimiento y calidad nutritiva los mejores cultivares de alfalfa introducidos. Establecer los costos preliminares de establecimiento.

El único factor en estudio son los cultivares que constituyen los tratamientos: T1-cultivar ABUNDA VERDE, T2-cultivar CALIFORNIA, T3-cultivar CUF-101, T4-

cultivar GÉNESIS, T5-cultivar MOAPA MEJORADA, T6-cultivar SCEPTRE, T7-cultivar SWL-8210, T8-cultivar WL 528HQ.

Los principales resultados obtenidos en esta investigación fueron: Los diferentes cultivares de alfalfa no se diferenciaron en el prendimiento por la adecuada calidad de la semilla utilizada. En el primer corte las alturas de planta de los ocho cultivares en estudio no se diferenciaron estadísticamente, sin embargo a partir del segundo corte empiezan a diferenciarse estadísticamente. En el segundo corte los cultivares California, CUF-101, Moapa Mejorada, y WL528HQ fueron los cultivares que más rápidamente sobrepasaron los 50cm de altura, pues estos valores fueron alcanzados en la quinta evaluación, el resto de cultivares necesitaron otra evaluación para alcanzar esta altura. WL528HQ fue el que alcanzó la mayor altura de planta en la quinta evaluación del segundo corte con un promedio de 54.06 cm. Los cultivares California, CUF-101 y WL528HQ se destacaron por su mejor desarrollo, manifestado en mayores alturas de plantas a lo largo de todas las evaluaciones del tercer corte, mientras que las menores alturas correspondieron a los cultivares Sceptre, Abunda verde y Génesis que no lograron superar promedios de 41 cm. Sceptre se constituyó en el cultivar que a lo largo de los tres cortes manifestó un mayor índice de cobertura expresado en porcentaje. Prácticamente los cultivares en estudio no se diferenciaron con respecto a la incidencia de Peca. Todos los cultivares presentaron un daño leve por efecto de la presencia de plagas en los intervalos de cada corte. Los cultivares California y Moapa mejorada se constituyeron en los más precoces con respecto a la frecuencia de corte. El cultivar de mayor rendimiento de materia verde fue Sceptre con rendimientos de 2822.22, 9149.98 y 9361.09 kg/ha dando un total de 21333.28 kg/ha de los tres cortes, seguido de la Moapa mejorada

que alcanzó rendimientos promedios de 3577.78, 10044.46 y 7000.00 kg/ha de materia verde para el primer, segundo y tercer corte respectivamente que da un total de 20622.23 kg/ha. En el rendimiento de materia seca se destacaron los cultivares Sceptre y SWL-8210 que a partir del segundo corte alcanzan las mayores producciones.

VIII. SUMMARY

The drop productivity of the cattle raising in the region is due to the combination of several factors, including race, sanitary aspects, practical of handling and nutrition of the animals. The limited quantity and available quality of forages has been pointed out as the most restrictive factor (Benítez, 1980).

For the aspects before mentioned technologies should be developed that guarantee high productivity for animal and for surface unit. These technologies should use low inputs and great interest in the selection and development of germoplasma of leguminous and gramineous forrajeras adapted to the conditions characteristic of the region, especially with relationship to the floor type, climatic conditions, you plague and illnesses (CIAT., 1982).

The medic adapts to a wide margin of climate conditions: temperate, I fry and warm dry. In the Ecuador it is developed in the areas dry and low interandina, in altitudes understood among 1500 to 3000 m.s.n.m. The best yields (8 - 10 courts a year) they are obtained among 1500 to 2500 m.s.n.m. with watering (Benítez, 1980).

The medic presents remarkable adaptability to diverse floors, however for a good development of the plant it is indispensable deep floors, with permeable underground. It prospers well in lightly alkaline neuter floors, being an ideal pH of 7 - 8. In areas of irrigable vegetates well with pH 9 and it arrives for exception to pH 11. The restrictive pH for the cultivation of the medic is 4.5 - 5.5; to values minor there is not possibility of commercial cultivations.

The medic plant is calcícola, she needs floors with 2 - 3% of Ca; it also requires P and K. The decadence of the alfalfares it could be due in many cases to the lack of Ca and P (Benítez, 1980).

León (1996), it considers that they are enough 600 - annual 700 mm of rain for the medic cultivation.

It is also a source of minerals as; calcium, match, potassium, magnesium, sulfur, etc. The high levels of carotenes (precursors of the vitamin TO) they influence in the reproduction of the bovine ones.

For all this it is necessary to make preliminary evaluations of existent cultivares in the market, in order to identify those of better adaptation and potential forrajero for the half environmental conditions of the Hcda. "The Grassland" and areas with characteristic similar.

The objectives outlined inside this investigation were: To evaluate the adaptation and potential forrajero of eight commercial cultivares of medic, under the ecological conditions agriculture of the Treasury "The Grassland" on the 2900 m.s.n.m. (Sector of Pailones). to Study under the parameters of adaptation, yield and nutritious quality the best introduced medic cultivares. To establish the preliminary costs of establishment.

The only factor in study is the cultivares that constitute the treatments: To T1-cultivate is PLENTIFUL GREEN, to T2-cultivate CALIFORNIAN, to T3-cultivate

CUF-101, to T4-cultivate GENESIS, to T5-cultivate IMPROVED MOAPA, to T6-cultivate SCEPTRE, to T7-cultivate SWL-8210, to T8-cultivate WL 528HQ.

The main results obtained in this investigation were: The different medic cultivares didn't differ in the preindimiento for the appropriate quality of the used seed. In the first court the heights of plant of the eight cultivares in study didn't differ statistically, however starting from the second court they begin to differ statistically. In the second court the cultivares California, CUF-101, Improved Moapa, and WL528HQ were the cultivares that more quickly surpassed the 50cm of height, because these values were reached in the fifth evaluation, the cultivares rest needed another evaluation to reach this height. WL528HQ was the one that reached the biggest plant height in the fifth evaluation of the second court with an average 54.06 cm. The cultivares California, CUF-101 and WL528HQ they stood out for its best development, manifested in more heights of plants along all the evaluations of the third court, while the smallest heights corresponded to the cultivares Sceptre, it is Plentiful green and Genesis that they were not able to overcome averages 41 cm. Sceptre you constitutes in cultivating that along the three courts she manifested a bigger covering index expressed in percentage. Practically the cultivares in study didn't differ with regard to the incidence of Freckle. All the cultivares presented a light damage for effect of the presence of plagues in the intervals of each court. The cultivares California and improved Moapa were constituted in the most precocious with regard to the court frequency. Cultivating of more yield of green matter was Sceptre with yields of 2822.22, 9149.98 and 9361.09 kg/ha giving a total of 21333.28 kg/ha of the three courts, followed by the improved Moapa that it reached yields averages of 3577.78, 10044.46 and 7000.00 kg/ha of green matter for the first,

second and third court respectively that she gives a total of 20622.23 kg/ha. In the matter yield she dries off they highlighted the cultivares Sceptre and SWL-8210 that reach the biggest productions starting from the second court.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- ABCAGRO, 2005, Producción de la alfalfa, (en línea) consultado el 18 de Junio del 2005. Disponible en: <http://www.abcagro.com/herbaceas/forrajes/alfalfa.org>.
- Albán, R., 1992, Evaluación de quince variedades de alfalfa en dos localidades de la Sierra Ecuatoriana. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, pp. 106 - 122.
- Benítez, Arturo, 1980, Pastos y Forrajes, Editorial Universitaria. Quito – Ecuador. 173 - 210 p. 356 pp.
- Bernal, Javier, 1991, Pastos y forrajes tropicales, 448 – 463 p.
- Boletín informativo ALASKA, S.A., 2004.
- Boletín informativo SEMAGRO, S.A., 2004.
- Boletín informativo FERTISA, 2004.
- Camacho, C., 1961, Ensayo de aclimatación y rendimiento de 9 variedades de alfalfa introducidas en Puellaró. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ing. Agr. y Med. Vet., pp. 14 – 24.

- Carámbula, Milton, 1973, Producción y Manejo de Pasturas Sembradas, Editorial Hemisferio Sur, Montevideo - Uruguay. 114 - 143 p.
- CIAT, 1982, Manual para la Evaluación Agronómica. Cali - Colombia. 150 pp.
- F.A.O., 1996, Principios de Manejo de Praderas Naturales, Segunda Edición, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 329 pp.
- INIAP, Proyecto de Obtención de Germoplasma Forrajero de Gramíneas y Leguminosas para la Región Interandina. Quito Ecuador. 93 pp.
- INFOAGRO, 2005, Manejo y Cultivo de la Alfalfa, (en línea), consultado el 18 de Junio del 2005. Disponible en:
<http://www.infoagro.com/herbaceas/forrajes/Alfalfa2.asp>
- León, Ramiro, 1996, Introducción a la Forrajicultura, Editorial Universitaria. 70 – 77 pp.
- León, Ramiro, 2002, Producción y manejo de pastos y forrajes, Editorial Universitaria. pp. 130 – 136.
- León, Ramiro, 2003, Manejo de Pastos y Forrajes. 56 – 60 pp.

- Mastrocola, N., 1989, Evaluación de 5 variedades y 4 híbridos de alfalfa para corte frente a la variedad nacional. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, pp. 28 – 31, 142 - 146.
- Murillo, Jorge, 2000, Evaluación de la adaptación y potencial forrajero de 21 Cultivares comerciales de leguminosas forrajeras en la hacienda “El Prado”.
- Naranjo, A., 1975, Evaluación en el establecimiento de 3 variedades de alfalfa utilizando inoculante y nitrógeno. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ing. Agr. y Med. Vet., pp. 85 – 86.
- Paladines, 1992, Metodología de Pastizales.
- Perrazo, C., 1990, Evaluación de 15 variedades de alfalfa en Machachi, Cantón Mejía. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.
- PRONISEA, 2005, Producción y rentabilidad del cultivo de alfalfa en el municipio de Texcoco, Estado de México, (en línea), consultado el 18 de Junio del 2005. Disponible en: <http://www.chapingo.mx/investigación/pronisea/libro.html>

- Salamanca, Rafael, 1990, Pastos y Forrajes, Producción y Manejo, USTA. Bogotá - Colombia. 149 - 161 pp.

- Sánchez, M., y Sandoval 1979, Adaptación de catorce variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en tres localidades de la Sierra Ecuatoriana. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, pp. 19 – 40.

- Sánchez, N., 1967, Mejoramiento de cosechas, México, Editorial Limusa, Willey, pp. 72.

X. ANEXOS



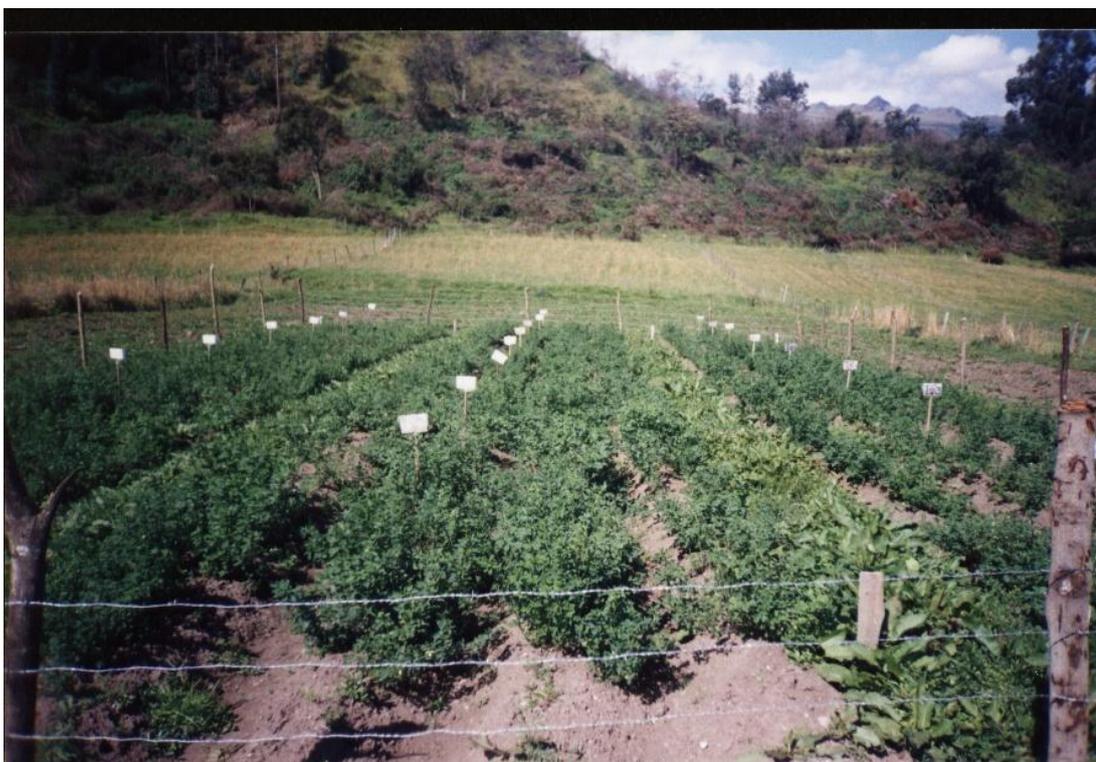
Fotografía 1. Los 2 semilleros donde se pueden apreciar las ocho variedades que se van a utilizar en la investigación



Fotografía 2. Los dos semilleros y una vista del terreno listo para la ubicación del ensayo



Fotografía 3. Las parcelas después de haber realizado el corte de igualación.



Fotografía 4. Las parcelas antes de realizar el primer corte



Fotografía 5. Toma de datos en el primer corte para lo que era el índice de cobertura, en una de las parcelas.



Fotografía 6. Todo el ensayo antes de realizar el segundo corte.



Fotografía 7. Vista diagonal del ensayo antes de realizar el segundo corte.



Fotografía 8. Realizando el segundo corte de las variedades que ya cumplieron con los parámetros establecidos.



Fotografía 9. El ensayo antes de realizar el segundo corte de las variedades restantes.



Fotografía 10. Las parcelas antes de realizar el tercer corte.



Fotografía 11. La medición del índice de cobertura en una de las parcelas.



Fotografía 12. La toma de datos de la incidencia de plagas y enfermedades en un metro cuadrado.



Fotografía 13. Tercer corte de las variedades que ya cumplieron con los parámetros establecidos.



Fotografía 14. El corte del metro cuadrado de una de las parcelas.

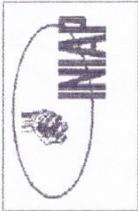


Fotografía 15. Algunas variedades colocada en fundas de papel listas para secarlas en el horno.



Fotografía 16. Algunas plantas que se sacaron para ver la nodulación.

CUADRO 28. Análisis Bromatológico Proximal y de Minerales de las tres variedades seleccionadas (Sceptre, Genesis y SWL- 8210).

		INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA		Panamericana Sur Km 17 Casilla Postal 17 -01 -340 Tlfs.: 2690691 Y 3007134 Fax 3007134 QUITO - ECUADOR					
Santa Catalina, 19 de agosto del 2005		DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD INFORME DE ANÁLISIS No. 167		No. 167					
Sr. Joffre Mora HACIENDA EL PRADO -IASA									
RESULTADOS EN BASE SECA									
MUESTRA HUMEDAD CENIZAS E.ETEREO PROTEINA FIBRA ELN IDENTIFICACIÓN									
No.	%	%	%	%	%				
73461	1,91	9,93	2,80	27,15	37,39	ALFALFA GENESIS-T4			
73462	2,31	10,13	2,55	25,67	34,81	ALFALFA SCEPTRE-T6			
73463	2,03	9,87	2,89	25,17	36,88	ALFALFA SWL-8210-T7			
MUESTRA Ca P Mg K Na Cu Fe Mn Zn									
No.	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
73461	1,45	0,28	0,15	2,85	0,05	9	182	88	31
73462	1,35	0,28	0,14	3,12	0,05	8	148	89	37
73463	1,35	0,27	0,15	3,06	0,06	7	152	79	32



DR. ARMANDO RUBIO

RESPONSABLE SERVICIO DE ANÁLISIS

LABORATORIOS DE NUTRICION
 I. N. I. A. P.
 EST. EXP. SANTA CATALINA