

636.086

L347a

E 1

- morbele

- inv. 29177

Universidad de Nariño

BIBLIOTECA
ALBERTO QUIJANO GUERRERO

ADAPTACION Y EVALUACION DE PASTOS
EN EL VALLE DE SIBUNDOY

Por

GERARDO LASSO CORONEL
PEDRO GARCIA LOPEZ

Tesis de grado presentada como requisito parcial
para optar al título de
ZOOTECNISTA

Presidente de Tesis

SEGUNDO E. BENAVIDES CABRERA, I.A., M.Sc.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ZOOTECNIA
PASTO-COLOMBIA

1982

AN

T

636.086

L347a

E. J. M.

- III -

A MI HIJO

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores"

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de CORONEL
Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

A MIS PADRES
A MI HIJO
A MIS HERMANOS
A MIS PADRES
A MIS FAMILIARES
A MIS HERMANOS
A MIS COMPAÑEROS
A MIS AMIGOS

SEBASTIÁN M. BERNARDO, I.A., M. Sc.
JUAN VICENTE SILVA, I.A., M. Sc.
RUBÉN ESCOBAR E., Y. L.
MAN GALLARDO LÓPEZ, I. A.
JOSÉ LUIS GARCÍA, I. A.

DEDICO
GERARDO LASSO CORONEL

DEDICO:
PEDRO GARCIA LOPEZ

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS A :

A MIS PADRES	SEGUNDO E. BENAVIDES C. I.A., M.Sc.
A MIS HERMANOS	JOSE VICENTE SILVA, I.A., M.Sc.
A MIS FAMILIARES	IGNACIO ESCANDON B., T.L.
A MIS COMPAÑEROS	MAX GALLARDO LOPEZ, I.A.
A MIS AMIGOS	JORGE TADEO CONTO, I.A.

Al Instituto Hidrológico, Meteorológico y de Adecuación de Tierras "MIMAT" quienes con su ayuda hicieron posible que este trabajo se llevara a efecto.	
--	--

D E D I C O :

PEDRO GARCIA LOPEZ	
La Facultad de Zootecnia de la Universidad de Nariño.	

Las personas que en una u otra forma colaboraron en el desarrollo del presente trabajo.	
Observaciones del pasto Gramínea	
Observaciones del pasto Tetralita	
Observaciones del pasto Sabana	
Observaciones del pasto Mopona	
Observaciones del pasto Italiano	

CONTENIDO

Pág.

AGRADECIMIENTOS A :

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	
	SEGUNDO E. BENAVIDES C. I.A., M.Sc.	3
2.1	Generalidades JOSE VICENTE SILVA, I.A., M.Sc.	8
2.2	Contenido de proteico y celulares IGNACIO ESCANDON B., T.L.	16
III.	MATERIALES Y METODOS	
	MAX GALLARDO LOPEZ, I.A.	16
3.1	Localización JORGE TADEO CONTO, I.A.	16
3.2	Materiales	16
3.3	Métodos	16
3.3.1	Prueba Al Instituto Hidrológico, Metereos	17
3.3.2	Prepa lógico y de Adecuación de Tierras	17
3.3.3	Trazado "HIMAT" quienes con su ayuda hicie	17
3.3.4	Siembra ron posible que este trabajo se	17
3.3.5	Labor llevara a efecto.	18
3.3.6	Toma de muestras	18
3.3.7	Producción	18
3.3.8	Altura La Facultad de Zootecnia de la Uni	18
3.3.9	Análisis versidad de Nariño.	23
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	
4.1	Observación Las personas que en una u otra for-	31
4.2	Observación ma colaboraron en el desarrollo del	31
4.3	Observación presente trabajo.	35
4.4	Observaciones del pasto <u>Braquiaria hu-</u>	38
	<u>mídicola</u>	41
4.5	Observaciones del pasto Tetralite	44
4.6	Observaciones del pasto Aubade	46
4.7	Observaciones del pasto Manawa	
4.8	Observaciones del pasto Italiano	

CONTENIDO		Pág.
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
VI	2.1 Generalidades	3
VII	2.2 Contenido de proteico y celulares	8
III.	MATERIALES Y METODOS	16
	3.1 Localización y área de influencia	16
	3.2 Materiales	16
	3.3 Métodos	16
	3.3.1 Pruebas de germinación	16
	3.3.2 Preparación del terreno	17
	3.3.3 Trazado	17
	3.3.4 Siembra	17
	3.3.5 Labores culturales	17
	3.3.6 Toma de muestras	18
	3.3.7 Producción	18
	3.3.8 Altura de corte	18
	3.3.9 Análisis químico	18
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	23
	4.1 Observaciones del pasto King-grass	26
	4.2 Observaciones del pasto H-534	30
	4.3 Observaciones del pasto Taiwan	31
	4.4 Observaciones del pasto <u>Braquiaria hu-</u> <u>midicola</u>	35
	4.5 Observaciones del pasto Tetralite	38
	4.6 Observaciones del pasto Aubade	41
	4.7 Observaciones del pasto Manawa	44
	4.8 Observaciones del pasto Italiano	46

V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1	Conclusiones	57
5.2	Recomendación	57
VI	R E S U M E N	58
TABLA I	Densidad, distancia y sistema de siembra utilizados para las dife- rentes especies de pastos	59
VII	BIBLIOGRAFIA	21
	A P E N D I C E	64
TABLA II	Porcentaje de germinación de los pastos que no dieron resultado	24
TABLA III	Pastos promisorios para la región del Valle de Sibundoy	25
TABLA IV	Porcentaje y producción de protei- na Kg/Ha, porcentaje de materia se- ca y Ton/Ha de materia verde	30
TABLA V	Constituyentes de la pared celular en base seca, tal como ofrecido	52
TABLA VI	Digestibilidad verdadera de los pastos	55

FIGURAS

Pág.

FIGURA 1.-	Equivalencia TABLAS de forra- jes	20
FIGURA 2.-	Activos del Pasto Rey a un año	29
TABLA I	Densidad, distancia y sistema de siembra utilizados para las dife- rentes especies de pastos	21
FIGURA 3.-	100 días de sembrado	32
TABLA II	Porcentaje de germinación de los pastos que no dieron resultado	24
FIGURA 4.-	Tiempo	34
TABLA III	Pastos promisorios para la región del Valle de Sibundoy	25
FIGURA 5.-	días de sembrado	37
TABLA IV	Porcentaje y producción de protei- na Kg/Ha, porcentaje de materia se- ca y Ton/Ha de materia verde	50
FIGURA 6.-	por corte	40
TABLA V	Constituyentes de la pared celular en base seca, tal como ofrecido	52
FIGURA 7.-	base a los 40 días del primer corte	43
TABLA VI	Digestibilidad verdadera de los pastos	55
FIGURA 8.-	Estado de recuperación del R. I- taliano a los 43 días del primer corte	49

	FIGURAS	PAG.
FIGURA 1.-	Esquema del análisis de forra- jes	20
FIGURA 2.-	Altura del Pasto Rey a un año de edad	29
FIGURA 3.-	Estado del elefante H-534 a los 170 días de sembrado	32
FIGURA 4.-	Estado de maduración del Pasto Taiwan	34
FIGURA 5.-	<u>Braquiaria humidicola</u> a los 170 días desembrado	37
FIGURA 6.-	Estado de recuperación del R. tetralite a los 39 días del pri- mer corte	40
FIGURA 7.-	Estado de recuperación del R. Au- bade a los 40 días del primer corte	43
FIGURA 8.-	Estado de recuperación del R. I- taliano a los 43 días del primer corte	49

ADAPTACION Y EVALUACION DE PASTOS EN EL VALLE DE SIBUNDOY

(1)

Por

GERARDO LASSO CORONEL

PEDRO GARCIA LOPEZ

I. INTRODUCCION

La explotación ganadera constituye una de las principales actividades económicas en Colombia y quizá sea la industria de mayor porvenir, ya que el país cuenta con 41,068,000 Héc. aptas para desarrollar actividades pecuarias, que corresponden a un 36.9% de su extensión total.

En la mayoría de las explotaciones pecuarias la nutrición de los animales depende principalmente de los pastos, ya sea para su subsistencia, mantenimiento o producción, por cuanto es el alimento más barato que se puede proporcionar y para lograr una calidad y producción aceptables, es de primordial importancia que el pasto esté adaptado al medio donde se vaya a explotar.

(1) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Zootecnista, bajo la presidencia de Segundo Emilio Benavides Cabrera, I.A., M.Sc.

ADAPTACION Y EVALUACION DE PASTOS

Al recurrir a pastos mejorados, se ofrece el ganade-

EN EL VALLE DE SIBUNDOY

vo alternativas de producción más elevadas y de mejor calidad, lo mismo que contribuye a mejorar la región, proporcionando atractivos campos para la investigación cuya función generadora de tecnología y creadora de recursos de producción, trata de resolver problemas que afecten a la comunidad.

GERARDO LASSO CORONEL

PEDRO GARCIA LOPEZ

El presente trabajo tiene por objeto estudiar la adaptación al medio del Valle de Sibundoy, de las siguientes especies y variedades de pastos: Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schumacher); variedades Kinggrass o pasto rey; elefante H-534; elefante, tanzania. Brachiarias: *Brachiaria humidicola*, Stapf y *Brachiaria ruziziensis*, Stapf. Raigras.

I. INTRODUCCION

La explotación ganadera constituye una de las principales actividades económicas en Colombia y quizá sea la industria de mayor porvenir, ya que el país cuenta con 41.068.000 Há. aptas para desarrollar actividades pecuarias, que corresponden a un 36.5% de su extensión total.

En la mayoría de las explotaciones pecuarias la nutrición de los animales depende principalmente de los pastos, ya sea para su subsistencia, mantenimiento o producción, por cuanto es el alimento más barato que se puede proporcionar y para lograr una calidad y producción aceptables, es de primordial importancia que el pasto esté adaptado al medio donde se vaya a explotar.

(1) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Zootecnista, bajo la presidencia de Segundo Emilio Benavides Cabrera, I.A., M.Sc.

Al recurrir a pastos mejorados, se ofrece el ganadero alternativas de producción más elevadas y de mejor calidad, lo mismo que contribuye a mejorar la región, proporciona atractivos campos para la investigación cuya función generadora de tecnología y creadora de recursos de producción, trata de resolver problemas que afecten a la comunidad.

El presente trabajo tiene por objeto estudiar la adaptación al medio del Valle de Sibundoy, de las siguientes especies y variedades de pastos: Elefante (Pennisetum purpureum, Schumach.): variedades Kingrass o pasto rey; elefante H-534; elefante taiwan. Brachiarias: Brachiaria humidicola, Stapf y Brachiaria ruziziensis, Stapf. Raigrases: variedades Italiano (Lolium multiflorum, Lam.), Inglés (Lolium perenne, L.) y los raigrases híbridos Manawa, Tealite y Aubade. Pasto Carimagua (Andropogon gayanus). Pasto Alemán (Echinochloa polystachya, Hitch). Pasto Estrella (Cynodon nemfluensis, Pilger). Pasto Imperial (Axonopus scoparius, Hitch). Alfalfa (Medicago sativa, L.). variedades Peruana y dupuits. Ramio (Boehmeria nivea, L.) Tréboles: Blanco (Trifolium repens, L.) y Rojo (Trifolium pratense, L.). Como también evaluar la producción de materia verde y el valor nutritivo por medio del método fibra en detergente neutro (FDN) y fibra en detergente ácido (FDA) y la digestibilidad verdadera propuesta por Goering y Van Soest (1970).

El pasto rey o caña forrajera, que parece haber sido obtenida del cruzamiento del Pennisetum purpureum, Schumach. como planta madre y el Pennisetum glaberrimum; además, dice (*) que crece muy bien desde el nivel del mar hasta los

(*) Hoja divulgativa, sin autor, año, ni empresa responsable.

2300 II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades

Referente a trabajos de adaptación de pastos y forrajes para la zona de estudio no hay literatura especializada, razón por la cual se ha generalizado en este trabajo.

A propósito de pastos, Landagora y Michielin (1960), dicen que es el alimento más barato que se puede obtener en cualquier finca y para cualquier clase de ganado, especialmente para rumiantes, como la vaca lechera, la cual está capacitada para consumirlo en grandes cantidades; por lo tanto, para la producción mas económica los requerimientos nutritivos de una vaca lechera se derivan principalmente de los pastos.

De igual manera, los pastos al tener un margen de adaptación muy amplio, sirven para incrementar regiones a la agricultura en general, que antes no se explotaban, dicen expertos de la FAO (1959).

Dicha característica, sumada a la facilidad de cruzamiento que ofrecen muchos pastos, da como resultado la presencia de pastos de excelentes cualidades, por ejemplo el pasto Rey o caña forrajera, que parece haber sido obtenida del cruzamiento del Pennisetum purpureum, Schumacher como planta madre y el Pennisetum thipoides; además, dice (1) que crece muy bien desde el nivel del mar hasta los -

(1) Hoja divulgativa, sin autor, año, ni empresa responsable.

2300 metros de altitud, con buena composición química. Es un pasto nativo de África. A nuestro país llegó por Panamá desde hace unos 5 años. Desde entonces ha demostrado que es una de las mejores variedades de pastos llegadas a Colombia y quizá la de mayor esperanza forrajera para alimento animal. Es una caña gruesa como para forraje, resistente a la sequía y de gran poder de establecimiento en la lucha contra las malezas. Se ha visto comportarse bien en terrenos estériles y secos, posee hojas anchas y largas, dicen un autor anónimo (').

El mismo autor, dice que el pasto rey es ávidamente consumido, por el rumiante; que el contenido de proteína está alrededor del 8%, con intervalos de corte entre 45 y 75 días; que las malezas cuando empiezan a nacer antes de que germine la semilla sembrada, ofrecen sombra y humedad, lo cual es aprovechado por las plántulas del pasto rey para prosperar vigorosamente y sobrepasar a la maleza para competir con ella, lo cual es una característica interesante.

El pasto Pennisetum purpureum, es originario de la zona tropical del África y la India; tolera bien las heladas, la sequía y regularmente las inundaciones periódicas, crece hasta los 2 y 3 metros de altura si se le deja crecer libremente; los tallos tienen de 2 a 4 centímetros de diámetro; las hojas son de 2 a 3 centímetros de ancho y de 30 a 70 centímetros de largo. La flor es en forma de espiga. Crece en matojos; se comporta como planta perenne, aunque sea sometida a varios cortes continuos, comenta Checa (1978).

(') Hoja divulgativa, sin autor - año, ni empresa responsable.

Además, con el P. purpureum, Villamizar L. y Villamizar R. (1978) y Checa (1978), han encontrado que un metro cuadrado (1 m^2) produce más de seis kilogramos (6 Kg) de forraje verde por corte, cada 36 días. En suelos fértiles, clima y humedad adecuados y con fertilización y riego puede producir más de 60 ton/ha. de forraje verde, a intervalos de 5 a 6 semanas durante todo el año.

En cambio, si el pasto es sembrado en altitudes superiores a los 1800 m.s.n.m. y temperaturas inferiores a los 18°C , su desarrollo es más lento y la producción es inferior, Checa (1978).

Sin embargo, se acepta que el Pennisetum purpureum crece bien desde el nivel del mar hasta los 2200 metros, pero su desarrollo óptimo se obtiene hasta los 1500 m.s.n.m. y con temperaturas comprendidas entre los 18 y 30°C siendo la más adecuada a 24°C o más enfatizan Villamizar L. y Villamizar R. (1978).

Se propaga principalmente por trozos de tallos, como también, si se hace buen uso de las cepas se aseguran alta calidad, buen porcentaje de germinación y buena adaptabilidad al suelo y al clima, Checa (1978).

Otro pasto de clima cálido es el Braquiaria, el cual es una gramínea perenne, de porte mediano, tiene tallos rastreros y largos y otros erectos; las hojas son de color verde intenso, planas y relativamente anchas; están recubiertas de pilosidades y por dicha característica, el braquiaria también se lo conoce como "pasto peludo" comenta Vivas (1978).

También fue investigado por Crowder y Villamizar en un 40% de la producción total bruta de forraje que se originan manejando la pradera en pastoreo, estas son del 6 al 8% del total de forraje producido.

zar (1978) y encontraron que, el pasto braquiaria se comporta bien desde el nivel del mar hasta los 2000 m.s.n.m., en zonas con temperaturas entre 18 y 28 grados centígrados y 1000 a 4000 mm. de precipitación anual; además, resiste la sequía y compite muy bien con malezas y, bajo condiciones naturales, con suelos de mediana fertilidad, puede producir 18 Ton/Ha/Año de materia seca (m/S.) aproximadamente. Otro pasto el raigrás anual, Lolium multiflorum

se adapta en zonas comprendidas entre 2000 y 3000 m.s.n.m., pero prospera. En la actualidad existen en clima frío pastos mejorados de excelente calidad como el raigrás tetralite (Lolium multiflorum x Lolium perenne), y Arquelles (1980) dice que crece bien en altitudes comprendidas entre 2000 y 3000 m.s.n.m., requiere suelos de fertilidad alta a media, es exigente en humedad, respondiendo bien en zonas donde la precipitación promedio es de 1000 mm. al año o donde se garantice un suministro adecuado de agua en épocas de verano; es resistente a la acción de las heladas; es una gramínea perenne que mantiene las características morfológicas del género; como son: Crecimiento en matojos, sistema radical amplio pero superficial, posee hojas anchas de color verde oscuro y más rojiza en la base, que la del raigrás anual.

El mismo autor comenta que el raigrás tetralite tiene una elevada producción de forrajes bajo condiciones de fertilización y riego oportunos durante el verano, puede producir de 18 a 21 Ton/Ha de M.S. cada 5 semanas; en términos de materia verde (M.V.) sería 110 a 130 Ton/Ha/año, realizando en total 10 cortes, lo cual corresponde a la producción total bruta sin descontar las pérdidas que se originan manejando la pradera en pastoreo, estimadas en un 40%, en cambio cuando se lo utiliza para corte, son del 6 al 8% del total de forraje producido.

En cuanto a su origen, Adames (1978) manifiesta que, el raigrás tetralite llamado elite o tetraploide, fué desarrollado en la Universidad del Estado de Michigan, al cruzar estirpes de pastos raigrás anual con perenne y la progenie resultante fué tratada con colchicina para doblar su número de cromosomas.

Otro pasto el raigrás anual, Lolium multiflorum se adapta en zonas comprendidas entre 2000 y 3000 m.s.n.m., pero prospera mejor entre 2200 y 3000 metros. Crece bastante bien en diversos tipos de suelos pero la producción es mayor en suelos fértiles bien drenados y preferiblemente en suelos un poco pesados y ricos en nitrógeno. Las plantas de raigrás anual son de poca longevidad, algunas son anuales por naturaleza; otros pueden persistir por 12 a 18 meses y algunos se comportan como perennes; sin embargo, los rendimientos se reducen a partir de los tres primeros cortes por lo cual sería aconsejable renovar cada año los potreros de raigrás anual o dejarlo florecer siquiera una vez al año dice Villamizar (1978).

El mismo autor indica que en condiciones naturales se puede lograr producciones de más de 12 Ton/Ha de M.S/año o sea 60 Ton/Ha de (M.V.) por año aproximadamente, y bajo condiciones favorables se ha obtenido de 2 a 3 Ton/Ha de M.S/Corte a intervalos de 6 a 8 semanas durante un periodo aproximado de 2 años; además, con fertilización riego adicional y buenas prácticas de manejo, es posible doblar la producción y la capacidad de carga, lográndose producciones de 20 a 25 Ton/Ha de M.S./Año a 100 Ton/Ha de M.V/Año aproximadamente.

El Manawa (Lolium multiflorum x Lolium perenne).

se adapta bien entre 2200 y 3000 m.s.n.m. y en suelos fértiles con adecuada humedad; crece en matos aislados con mayor macollamiento que el presentado por sus progenitores, sus hojas en condiciones óptimas son de aspecto verde brillante, su tamaño alcanza más de 40 centímetros de longitud y hasta un centímetro de ancho, es raro que florezca y cuando esto ocurre es a causa de largos períodos de descanso, advierte Adames (1978).

Resultados divulgados por el Departamento de Agricultura de Nueva Zelanda en (1969) manifiestan que, el manawa es de alta producción en suelos buenos y con buena humedad. Hay pérdida de plantas en sequías y no progresa bien en suelos pobres; es susceptible a varias enfermedades tales como la roya o polvillo (Puccinia graminis y Puccinia coronata), que en ciertas épocas del año baja la calidad y producción del forraje, como también disminuye la gustosidad.

2.2 Contenido proteico y celular

La proteína de los forrajes es determinada por el método Kjeldahl, aceptado por la Association Official Agricultural Chemists (AOAC) y de acuerdo a esto, los resultados que se obtengan parecería estar en los límites aceptables de precisión dice Harris (1970).

El contenido y digestibilidad de la proteína de los pastos es afectado por el estado de madurez y lignificación de las plantas; los pastos maduros pueden presentar hasta un 10% de su ya reducido nitrógeno total involucrado a la lignocelulosa, de tal forma que la disponibilidad de este elemento es baja para los microorganismos y para el animal hospedero, Van Soest (1963).

Los carbohidratos presentes en las plantas forrajeras han sido agrupados por Van Soest (1963), en dos categorías: insolubles o estructurales, presentes en la pared celular (PC) y solubles que se encuentran en el contenido celular (CC); el primer grupo está formado principalmente por celulosa y hemicelulosa unidas a la fracción lignina y en algunos casos la sílice; en el segundo, se encuentran entre otros, los almidones, proteínas y azúcares.

En cuanto a los carbohidratos estructurales, Wardrop citado por Quintero (1976), dice que, la celulosa y hemicelulosa se depositan en los tejidos en crecimiento durante el engrosamiento celular formando la pared secundaria; una vez terminado, esto empieza la deposición de lignina que continua hasta que el tejido adquiere su tamaño final; con esto, la planta logra mayor soporte y rigidez, incrementando la resistencia de la PC a las fuerzas de compresión.

Los mayores aumentos de los carbohidratos estructurales se observan entre los 30 y 60 días de edad, Coward, et al (1974), debido, probablemente, a la lignificación y silificación temprana que tiene lugar en los climas tropicales a causa de altas temperaturas ambientales y alto nivel de transpiración causando una PC gruesa, la cual es necesaria para el soporte y rigidez de la planta.

La lignina inhibe la digestibilidad completa de la celulosa y hemicelulosa. Esta acción, dice Brune y Brauns, citados por Huertas (1978), puede ocurrir por bloqueo químico o mecánico, el cual está correlacionado con el grado de lignificación y está en relación directa con el aumento de la edad de la planta.

Las gramíneas perennes en épocas de calor, la sílice, celulosa y el total de fracciones de la PC erecta-ron la digestibilidad en menor escala que la lignina, sien-do esta última el factor más limitante, dicen Duble, Lan-caster y Holt, citados por Vavilanes et al (1978).

Arroyo et al (1975), obtuvieron a mayor edad de las plantas menor contenido de sílice; estas variaciones en el contenido de sílice pueden ser originadas, posible-mente, por el contenido de humedad en el suelo, al momento de cosechar las muestras, dado que si existe una mayor can-tidad de agua en el suelo, el contenido de sílice se di-suelve y baja el contenido en la planta.

Según Jarridge, Reyes y Sutherland, citados por Martin et al (1974), dicen que además la lignina no es de-gradada en el rumén porque se necesita un proceso oxidati-vo y en el rumen hay procesos anaeróbicos, por esta razón, la digestibilidad de un forraje depende del grado de ligni-ficación; en efecto, los rumiantes pueden extraer rápida y eficientemente más energía del complejo lignocelulosico de los forrajes frescos, que de los maduros y lo hacen por me-dio de la digestión bacteriana.

2.3 Análisis de los constituyente celulares

Para el estudio de los constituyentes celulares, en especial para la fibra, se han propuesto nuevos siste-mas ya que juega un papel muy complejo en la evaluación de la calidad del alimento.

La fibra, para los no rumiantes, sirve como di-luyente de las fracciones altamente digestibles y es por lo

tanto un factor negativo de la calidad; sin embargo, para los rumiantes, la calidad de la fibra, es de mayor importancia, no solo para la digestibilidad, sino también para mantener niveles adecuados de grasa en la leche; las características físicas de la fibra juegan papel importante ya que regulan la velocidad del paso de la ingesta, insalivación y pH del rumen Van Soest (1964). y Van Soest (1968); además, es muy resistente a la acción enzimática;

Dentro de los diferentes sistemas que existen para evaluar la fibra, Van Soest (1963, 1965), propuso uno que en la actualidad es muy utilizado; consiste en dividir los componentes del forraje en dos grupos: el CC que es una fracción no estructural altamente digestible, compuesta por proteínas, almidón, grasas, pigmentos solubles en agua, taninos, azúcar y ácidos orgánicos y otra, que es parte estructural de la planta conocida como pared celular (PC). Esta porción incluye celulosa, hemicelulosa, lignina, sílice y algunos compuestos nitrogenados y minerales insolubles; por tanto, no son disponibles para el animal. La proporción de este nitrógeno puede aumentarse cuando los forrajes son secados a altas temperaturas, por espacio de tiempo prolongado.

Los constituyentes de la pared celular puede ser subdivididos por digestión con una solución ácida que contenga un detergente catiónico, este disuelve los complejos nitrógeno-hemicelulosa dejando un residuo lignoceluloso, que si se tratan con ácido sulfúrico al 72% da por separado valores de lignina y celulosa, coinciden Van Soest (1963), Goering, Van Soest (1970) y Harris (1970).

Tessena, citado por Bernal (1974), dice que la digestibilidad de la PC difiere considerablemente dependiendo de la especie y del estado de madurez de la planta, microbial.

además, la pared celular puede formar celulosa, hemicelulosa y lignina. (Sullivan y Ward (1974), al comparar varios métodos indirectos para predecir la digestibilidad "in vivo",

encontraron La celulosa, es el carbohidrato de tipo estructural más abundante en las plantas y puede constituir de 20 a 40% de la M.S. de los forrajes, dependiendo del estado vegetativo y la especie, Sullivan (1962) y Van Soest (1968); además, es muy resistente a la acción enzimática; su utilización es posible a través de un proceso de fermentación microbiana con la acción de las bacterias celolíticas del rumen que secretan la enzima celulosa, la cual puede atacar la celulosa, para satisfacer sus propias necesidades energéticas, produciendo en este proceso, ácidos grasos volátiles, que son utilizados en forma de energía por el animal.

además, Jones y Higue (1963), Van Soest (1968), y Johnson, Guerrero y Pezo (1973), dicen que los por Sin embargo Sullivan (1965), y Van Soest (1968), indican que el valor nutritivo de la celulosa varía grandemente por la asociación que puede existir con la lignina, sílice, cutina y otros elementos; encontraron además, un coeficiente de digestibilidad para celulosa entre 56 y 89% dependiendo de la cantidad de lignina presente. Igualmente, Bumgardt, Cason y Taylor (1962), Barnes, Mott, Packett y Plumice (1964) Tilley y Terry (1969), al estudiar la digestibilidad de la celulosa, en rumen artificial, encontraron una correlación estrecha con la del método "in vivo". Sin embargo, Deinum y Van Soest (1969),

fican a la sílice como más importante que la lignina, que limita la digestión. De acuerdo con Van Soest, citado por Bernal (1974), la lignina es el compuesto menos abundante de los constituyente de la PC, pero es uno de los más importantes, desde el punto de vista del valor nutritivo por cuanto hace referencia a la pared de las plantas que se tornan indigeribles y/o resistentes a la acción enzimática o microbial. (McLeod y Hanson (1971), discrepa del concepto

Sin embargo, Mc Leod y Minson (1971) y Scales, Strester, Demhan y Ward (1974), al comparar varios métodos indirectos para predecir la digestibilidad "in vivo", encontraron que la técnica para determinar lignina, por medio del permanganato de potasio, no es adecuada para estimar la digestibilidad "in vivo"; no así cuando se determine la lignina por ácido sulfúrico, el cual tuvo como correlación de ($r=0.94$) y fué corroborado por Mc. Leod y Minson (1974).

Van Soest (1968), encontró que la sílice puede emular con la lignina en importancia en algunas especies forrajeras y reportó que el porcentaje de digestibilidad de la M.S. puede reducirse en tres unidades por cada unidad de sílice. Además, Jones y Higue (1963), Van Soest (1968), y Johnson, Guerrero y Pezo (1973), dicen que los porcentajes de lignina y sílice tienden a dar correlaciones negativas, por cuanto la sílice puede funcionar fisiológicamente en lugar de la lignina, que está íntimamente relacionada con la celulosa y hemicelulosa de la PC. Resultados similares fueron reportados también por Arcra, Paroda, Pal As (1970), Alarcón (1976), citado por Bernal (1974), indicando que la lignina y sílice juegan un papel consistente en reducir la digestibilidad en forrajes.

Sin embargo, Deinun y Van Soest (1969), clasifican a la sílice como más importante que la lignina, ya que limita drásticamente la digestibilidad en los forrajes, especialmente gramíneas, en cambio, en leguminosas no parece ser un factor limitante; inclusive, la sílice ha sido empleada como indicador en trabajos de digestibilidad con pastos tropicales afirman Chicco y French (1969).

Mc Leod y Minson (1971), discrepan del concepto

anterior cuando dicen que, el principal factor que controla la digestibilidad de las gramíneas tropicales es el porcentaje de celulosa y hemicelulosa presentes y la proporción en que estos constituyentes sean lignificados y que la sílice no es un factor que controle la digestibilidad de la fracción de los carbohidratos estructurales. Van Soest (1964) corrobora lo anterior al encontrar altas correlaciones entre lignina y digestibilidad, confirmado que la lignina está fuertemente asociada con la rata de digestibilidad.

Así mismo, la variación estacional en el forraje presenta cambios en su composición química y digestibilidad causada por la época de madurez, estación, intensidad de luz, temperatura y suelo. Kubbbauch (1975) con la edad, dice Johnson y Waite (1965) y Terry y Tilley (1969).

De otra parte Van Soest, Wine y Moore (1966), al dividir la M.S. de los forrajes en PC y CC facilitó la manera para determinar la digestibilidad verdadera (DV) a partir de la digestibilidad aparente (DA) de in vivo o in vitro.

También se obtiene la digestibilidad verdadera de la M.S. (D.V.M.S.) directamente a partir de los constituyentes químicos dicen Goering y Van Soest (1970) establecieron para ello la "Ecuación sumativa" siguiente:

$$\begin{aligned} DV &= 0.98 \times CC + DPC \times PC \\ DV &= \% \text{ de digestibilidad verdadera} \\ 0.98 &= \text{Factor de digestibilidad del CC} \\ CC &= \% \text{ de Contenido celular} \\ DPC &= \text{Digestibilidad de la pared celular en la} \\ &\quad \text{relación lignina/fibra detergente ácido} \\ &\quad \text{(L/FDA).} \\ PC &= \text{Pared celular} \end{aligned}$$

La ecuación sumativa no reemplaza el método in vitro, para obtener DV, sino que sirve para comparar valores de los dos sistemas y determinar si los constituyentes de la PC limitan o no la digestibilidad.

Varias investigaciones realizadas por Van Soest, Wine y Moore (1966), y Van Soest (1969), han demostrado que la ecuación está estrechamente correlacionada con los resultados in vivo e in vitro.

Así mismo, la variación estacional en el forraje presenta cambios en su composición química y digestibilidad, causada por la época de madurez, estación, intensidad de luz, temperatura y suelo kuhbauch (1975).

Se utilizaron en el campo: azadones, palas, rastrillos, tijeras podadoras, regla para determinar la altura, balanza de reloj, molino Ved Mahlenham Busen con tamiz de un mm, bolsas de polietileno, cajas de petri, para determinar el porcentaje de germinación de los pastos que se reproducen sexualmente, papel filtro y cawa de alambre con 3 hilos.

Se usó semillas sexuales en los pastos que se reproducen por ese sistema y estacas o parte vegetativa, en los pastos que se reproducen asexualmente, Tabla 1.

En el laboratorio se empleó balanza analítica de 4 decimales, para pesar el material verde y seco; además, equipos para análisis y reactivos específicos, para los análisis realizados.

3.3 Muestreo

3.3.1 Pruebas de germinación

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización y área de influencia

El trabajo se realizó en predios del Instituto de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (HIMAT), Sibundoy, Intendencia Nacional del Putumayo, a partir del mes de abril de 1981, el cual está ubicado a una altura de 2100 m.s.n.m.; con una pluviosidad media anual de 1380 mm, temperatura media 16.13°C y que corresponde a la formación ecológica bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB).

3.2 Materiales

Se utilizaron en el campo: azadones, palas, rastillos, tijeras podadoras, regla para determinar la altura, balanza de reloj, molino Ved Muhlenbau Nossen con tamiz de un mm, bolsas de polietileno, cajas de petri, para determinar el porcentaje de germinación de los pastos que se reproducen sexualmente, papel filtro y cerca de alambre con 3 hilos.

Se usó semillas sexuales en los pastos que se reproducen por ese sistema y estacas o parte vegetativa, en los pastos que se reproducen asexualmente, Tabla I.

En el laboratorio se empleó balanza analítica de 4 decimales, para pesar el material verde y seco; además, equipos para análisis y reactivos específicos, para los análisis realizados.

3.3 Métodos

3.3.1 Pruebas de germinación

con distancias de siembra, no se dificultó la labor. En los pastos cuya siembra se hizo al voleo, la presencia de malezas fue abundante y no se empleó herbicidas. La prueba de germinación vegetativa se observó directamente en la parcela (Tabla II y III).

3.3.2 Preparación del terreno

Se realizó tan solo una arada y una rastreadura para dejar el terreno en condiciones de recibir las respectivas semillas de pasto.

3.3.3 Trazado

Se trazaron 20 parcelas de 10 metros de largo por 4 metros de ancho, con una área de 40 metros cuadrados por parcela, entrecalles de un metro, para obtener un área de 1176 metros cuadrados.

3.3.4 Siembra

Una vez preparado el terreno y trazado correctamente, se procedió a sembrar manualmente teniendo en cuenta la cantidad de Kgs, de semilla mencionados en la Tabla I.

3.3.5 Labores Culturales

3.3.5.1 Deshierbe

Fue necesario la eliminación de malezas en forma manual, a medida que se iban presentando; aproximadamente a los 3 meses se realizó la primera. En los pastos cuya plantación se efectuó en surcos,

con distancias de siembra, no se dificultó la labor. En los pastos cuya siembra se hizo al voleo, la presencia de malezas fue abundante y no se empleó herbicidas.

3.3.6 Toma de Muestras

Las muestras de pastos para análisis de laboratorio, se llevaron a cabo con el primer corte y en estado de prefloración. En algunas especies no se presentó floración y la muestra se tomó en relación a la altura de la planta.

3.3.7 Producción

Para el cálculo de la producción de forrajes verde en toneladas por hectárea (Ton/Ha), se tomó una área de tres metros cuadrados por parcela, con el fin de obtener un promedio de producción.

3.3.8 Altura de corte

El corte se realizó aproximadamente a cinco centímetros (5 cm.) del suelo, en los pastos de pastoreo, y a ras de suelo, en los pastos de corte.

3.3.9 Análisis químico

Se pesaron 500 gramos de materia verde de cada una de las muestras de pastos en el primer corte; se llevó luego al laboratorio y se realizó el secado de la misma en una estufa a temperatura de 70°C durante 24 horas; al cabo de ese tiempo se sacó la muestra, se pesó y se determinó la humedad, en este caso, en base seca tal como ofrecido,

luego se molió pasándola por una criba de 1 mm., Bateman (1979).)

La determinación del valor nutritivo del forraje realizó en el laboratorio por medio del método propuesto por Van Soest (1963). Figura No. 1.

El Método de la fibra detergente neutro (FDN), determina los componentes de la pared celular (PC) de los alimentos vegetales y separa los constituyentes nutricionales solubles de aquellos que no son totalmente aprovechados o que dependan de la fermentación microbiológica para su aprovechamiento.

El método de FDA, determina la lignocelulosa en los alimentos, sin embargo, en esta fracción aparece el sílice y la hemicelulosa, que resulta de la diferencia entre el valor de la PC y la FDA.

Para la determinación de lignina y celulosa, se empleó el sistema del permanganato; este método, presenta una alternativa al método del ácido sulfúrico al 72% con las siguientes ventajas:

1. Su procedimiento es mas corto
2. Los reactivos son menos corrosivos y no exigen normalización.
3. Los resultados están menos afectados por el daño que sufre la muestra, debido al calor de los aparatos empleados y por consiguiente se aproxima al verdadero valor del contenido de lignina.

La digestibilidad verdadera de la materia seca es estimada por medio de la ecuación sumativa:

Fig. (1)

ESQUEMA DEL ANALISIS DE FORRAJES

FDN

UTILIZADOS PARA LAS DIFERENTES ESPECIES DE PASTOS

La fibra en detergente neutro

(sodio lauril sulfato, EDTA, pH 7.0)

Pasto	Kg/Ha	Densidad Area(')	Distancia Cm.	Sistema
Ray	48g			
La pared celular (PC)				
Elefante H-534	830	48g	50x60	Surcos
Elefante taiwan	830	48g	90x60	Surcos
B. humidicola	2000	48g	50x50	Surcos
FDN - FDA = Hemicelulosa				
Abada				
Merano	100		Surcos/80cm	Chorrillo
Carimagua	830	FDA	50x60	Surcos
Alcan				
Inglés				
Estrella				
Fibra en detergente ácido				
(cetil trimetil bromuro de amonio pH 3.0 en H ₂ SO ₄)				
B. ruginosa	2000			
Imperial	500			
Raio	500			
Lignina + celulosa + minerales (SiO ₂)				
Alfalfa var.		KMNO ₄		
Trébol rojo				
Trébol blanco				
Italiano				
Lignina eliminada				
por oxidación				

X - La pared Celulosa minerales (SiO₂)

XX - Celulosa eliminada a 500 grados centígrados

Cenizas

HBr concentrado

Sílice (SiO₂)

D.V. MS. = 0.98 x CC TABLA I X PC

dónde:

0.98 DENSIDAD, DISTANCIA Y SISTEMA DE SIEMBRA
UTILIZADOS PARA LAS DIFERENTES ESPECIES DE PASTOS

CC = Contenido Celular

Pasto	Kg/Ha	Densidad Area(')	Distancia Cm.	Sistema
Rey	850	4Kg	90x60	Surcos++
Elefante H-534	850	4Kg	50x60	Surcos++
Elefante taiwan	850	4Kg	90x60	Surcos++
<u>B. humidicola</u>	2000	8Kg	50x50	Surcos++
Tetralite	25	0.10Kg	Surcos/10cm	Chorrillo
Atbade	25	0.104Kg	-	Voleo
Manawa	25	0.104Kg	-	Voleo
Carimagua	100	0.405Kg	Surcos/80cm	Chorrillo++
Aleman	850	4 Kg	90x60	Surcos
Inglés	25	0.104Kg	-	Voleo++
Estrella	20Btos	4Kg	50x50	Surcos++
<u>B. ruziziensis</u>	2000	8Kg	50x50	Surcos++
Imperial	500	2.5Kg	50x50	Surcos++
Ramio	500	2.5Kg	50x50	Surcos++
Alfalfa var.dupuits	20	0.089Kg	Entre surcos a 40 cm.	Chorrillo
Alfalfa var. peruana	20	0.089Kg	Entre surcos a 40 cm.	Chorrillo
Trébol rojo	7	0.034Kg	-	Voleo
Trébol blanco	7	0.034Kg	-	Voleo
Italiano	25	0.104Kg	-	Voleo

X = La parcela tenia 40 m²

XX = Se sembró el tallo inclinado y tapado.

D.V. MS. = $0.98 \times CC + D.P.C. \times PC$

donde:

0.98 = Factor estimativo de digestibilidad del contenido celular.

CC = Contenido Celular

D.P.C. = Digestibilidad de la pared celular

PC = Pared celular

De acuerdo con los resultados expuestos en la tabla II, algunos pastos no germinaron o tuvieron una germinación escasa, posiblemente debido a problemas relacionados con el suelo, clima o viabilidad de la semilla, por ejemplo el *Braquiaria ruziziensis*, se utilizó parte vegetativa en la siembra y no germinó, quizá por el alto contenido de

La digestibilidad estimada de pared celular se calculó en base a la relación L/FDA y el contenido de paredes celulares, o fibra en detergente neutro, en porcentaje, según Goering y Van Soest (1970).

La germinación de los pastos tales como Raigrás inglés, Imperial, Estrella y Alemán, presentaron una germinación escasa y fueron amulados totalmente por malezas; cuando el pasto Estrella y Alemán resistieron y compitieron, al final no lograron siquiera un tamaño regular, es decir su crecimiento se estancó entre los 10 y 14 cm.

El trébol rojo y trébol blanco tuvieron una germinación escasa de 20 y 5% respectivamente y las pocas plantas que se desarrollaron, vieron limitado su crecimiento al ser invadidas por las malezas hasta ser desplazadas, esto mismo sucedió con la alfalfa var. después y peruana.

En el Valle de Sibundoy el *Andropogon gayanus* presentó una germinación del 60%, pero la planta tuvo un crecimiento limitado, alcanzando una altura promedio de 30 cm al prefloración, tallos delgados y quebradizos, hojas delgadas y escasas. Observaciones personales de Lasso y Gaviria (1981) hacienda Sanjón Bordo en el Valle del Patía (Cauca) encontraron una producción promedio de 7 kg por metro cuadrado con una altura de 1,30 mts, cortado a 40 cm sobre el piso.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo con los resultados expuestos en la Tabla II, algunos pastos no germinaron o tuvieron una germinación escasa, posiblemente debido a problemas relacionados con el suelo, clima o viabilidad de la semilla, por ejemplo el Braquiaria ruziziensis, se utilizó parte vegetativa en la siembra y no germinó, quizá por el alto contenido de lignina en el tallo, lo que hace que éste sea duro e impermeable al agua, dificultando la germinación y/o el crecimiento de la nueva planta.

La germinación de los pastos tales como Raigrás inglés, Imperial, Estrella y Alemán, presentaron una germinación escasa y fueron anulados totalmente por malezas; aún cuando el pasto Estrella y Alemán resistieron y compitieron, al final no lograron siquiera un tamaño regular, osea que su crecimiento se estancó entre los 10 y 14 cm.

El trébol rojo y trébol blanco tuvieron una germinación escasa de 20 y 5% respectivamente y las pocas plantas que se desarrollaron, vieron limitado su crecimiento al ser invadidas por las malezas hasta ser desplazadas, esto mismo sucedió con la alfalfa var. dupuits y peruana.

En el Valle de Sibundoy el Andropogon gayanus presentó una germinación del 60%, pero la planta tuvo un bajo crecimiento, alcanzando una altura promedio de 30 cm en prefloración, tallos delgados y quebradizos, hojas delgadas y escasas. Observaciones personales de Lasso y Garcia (1981) hacienda Sanjón Hondo en el Valle del Patía (Cauca) encontraron una producción promedio de 7 Kg por metro cuadrado con una altura de 1,50 mts, cortado a 40 cm sobre el piso.

TABLA II
PRUEBA DE GERMINACION

P a s t o s	100%	80%	60%	40%	0%
Carimagua (s)	49	49	53	43	60
Alemán (a)	49	49	53	43	60
Inglés (s)	49	49	53	43	60
Estrella (a)	49	49	53	43	60
Braquiaria ruziziensis (a)	49	49	53	43	60
Imperial (a)	49	49	53	43	60
Ramio (a)	49	49	53	43	60
Alfalfa dupuits (s)	49	49	53	43	60
Alfalfa peruana (s)	49	49	53	43	60
Trébol rojo (s)	49	49	53	43	60
Trébol blanco (s)	49	49	53	43	60

(a) Semilla asexual
(s) Semilla sexual

TABLA III

PASTOS PROMISORIOS PARA LA REGION
DEL VALLE DE SIBUNDOY

	Germi- ción %	Periodo de An- claje	Periodo de Pre- flora- ción	Periodo de Recu- paración en días	Altura de la Planta cuan- do se reali- zó el corte	Producción M. Ton/Ha/Corte
Rey (a)	80	60**	195***	49	1,30 mts.	71,04
Elefante H-536 (a)	80	68**	195	49	1,00 mts.	57,92
Elefante taiwan (a)	75	60**	195	53	1,15 mts.	49,92
Braquaria humidicola (a)	70	50**	195	43	0,40 mts.	25,33
Tetralite (s)	87	45**	120	39	0,40 mts.	22,50
Aubade (s)	85	40**	120	40	0,40 mts.	19,17
Manawa (s)	60	40**	120***	40	0,40 mts.	18,91
Italiano (s)	60	40**	120	43	0,35 mts.	13,47

* = Promedio de tres cortes

** = Número de días

*** = Se cortó en base a la prefloración

**** = Se cortó en base a la prefloración

(a) = Semilla asexual

(s) = Semilla sexual

desarrollan formando un matorral, luego continúa su crecimiento. Esta gramínea posiblemente garantice mayor adaptabilidad donde el clima, el suelo y la altitud sean más apropiados. el primer corte.

El Ramio fué uno de los casos raros que se presentó en el estudio (Tabla I); para su plantación, se utilizó cepas de plantas ya establecidas en la región, con buen crecimiento y macollamiento, pero desgraciadamente, el pasto fué cortado totalmente por desconocidos en los primeros estados de crecimiento y presentó una difícil recuperación, motivo por el cual no se pudo obtener datos consistentes, quedando claro que el Ramio no debe ser cortado en épocas tempranas de crecimiento, quizá porque los carbohidratos de reserva no se encuentren en las cantidades adecuadas - para provocar una recuperación. anclaje es el tiempo comprendido entre la germinación y la resistencia por parte

de PASTOS PARA LA REGION EN BASE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS

1. Observación del Pasto Rey observa claramente que existen diferencias marcadas entre los pastos de clima cálido y frío. 1.1 Generalidades de estar en la diferencia de crecimiento; los primeros llegaron hasta 1,30 mts en 1951 días y los segundos. El pasto Rey o King grass, parece que ha sido obtenido del cruzamiento de Pennisetum purpureum (elefante napier) como planta madre y el Pennisetum thipodes (una planta anual), autor anónimo* que la flor es igual a la de su progenitor, receptivo.

1.2 Germinación

1.4 Macollamiento

Al germinar, aparecen varias yemas que se

* = Dato obtenido de una circular, sin identificación ni autor, ni año.

desarrollan formando un matojo, luego continúa su crecimiento en forma erecta hasta alcanzar una altura de 1,30 mts. a los 195 días, fecha en la cual se decidió realizar el primer corte.

1.3 Anclaje
Teniendo en cuenta el periodo de recuperación, el desarrollo del pasto se ve retardado en sus primeros estados de crecimiento, quizá porque el clima y el suelo no eran propicios. El anclaje, si bien es cierto que no es estimado generalmente en trabajos similares, se piensa que juega papel fundamental en la persistencia del pasto, claro está, que depende no solamente de las condiciones fisiológicas de la planta, sino también del suelo y medio ambiente.

Se estimó que el anclaje es el tiempo comprendido entre la germinación y la resistencia por parte de la planta al ser desprendida del suelo.

En la Tabla III se observa claramente que existen diferencias marcadas entre los pastos de clima cálido y frío; su respuesta puede estar en la diferencia de crecimiento; los primeros llegaron hasta 1,30 mts en 195 días y los segundos a 0,40 mts en 120 días. Así mismo, no se observó en ningún tiempo indicios de floración, parecería, que el King grass necesita más horas sol. Debía de transcurrir un año para saber que la flor es igual a la de su progenitor, receptivo.

1.4 Macollamiento

El macollamiento del pasto es bueno y presenta un promedio de 40 macollos, lo cual podría aumentarse con la fertilización al suelo.

1.5 Altura de la Planta

La altura de la planta (Tabla III), está relacionada en base al promedio de los tres cortes que se realizaron. Teniendo en cuenta el periodo de recuperación, el desarrollo del pasto se ve retardado en sus primeros estados de crecimiento, quizá porque el clima y el suelo no eran propicios, también pudo deberse al efecto negativo de la presencia de malezas en esa época, que se puede considerar crucial, pero posteriormente, se observó que las plantas del king grass se desarrollan bien en la sombra y humedad que produce la maleza y prosperó sobre ésta y sobresalió, hasta llegar a una altura promedio de 1,30 mts; de donde se puede decir que tiene gran poder competitivo en condiciones adversas como es el caso del enmalezamiento. En términos generales, es sorprendente el crecimiento del pasto relativamente en tan poco tiempo, 49 días.

1.6 Producción

La producción de M.V. en Ton/Ha, fué la más alta de todos los pastos estudiados, ver (Tabla III) lo cual está en relación directa con el macollamiento, altura de la planta, engrosamiento del tallo, producción de foliaje, recuperación y capacidad competitiva con las malezas - (Fig. 2).

1.7 Adaptación

Se podría decir que el pasto respondió positivamente, ya que se pudo observar un alto porcentaje de germinación (80%), una producción en M.V. de 71,04 Ton/Ha/corte, superando a los demás pastos en estudio, a pesar de que el material vegetativo no fue seleccionado.

2. Observación del Pasto Elefante H-334

2.1. Generalidades



FIGURA 2. Altura del Pasto Rey a un año de edad.

A partir de entonces, el pasto llegó a producir 100 sacos en Foto: Autores. Checa (1980) indica que el pasto alcanzó cierto grado de adaptación.

2. Observación del Pasto Elefante H-534

2.1 Generalidades

La altura tomada del promedio de tres cortes, está en relación inversa con la altitud, ya que a mayor altitud sobre el nivel del mar, menos altura alcanza el pasto Elefante, además de otros factores que también pueden influir, como son el suelo, la temperatura y la radiación.

El Pasto Elefante originario de la zona tropical del África y la India y de este se derivaron varias especies, entre ellas el H-534 y el Taiwan, dice Checa (1980).

2.2 Germinación

Con 80% de germinación inició su crecimiento, apareciendo yemas que se desarrollan a medida que brotan otras en forma oblicua casi a ras del suelo y que van formando matojos; los tallos crecen levantándose hasta alcanzar la planta una altura de 1,30 mts y en libre crecimiento alcanzó una altura de 1,6 mts al año, sin manifestar maduración total.

2.3 Anclaje

Este pasto llegó a enraizar en forma tal que ofrecía resistencia al desprendimiento a los 65 días y manifestó floración a los 195 días, tiempo en el cual se realizó el primer corte; posteriormente el periodo de recuperación promedio de tres cortes fué de 49 días, que es igual al obtenido por el pasto Rey.

2.4 Macollamiento

A partir de estacas, el pasto llegó a producir 100 macollas en promedio y según Checa (1980), éste pasto produce matojos de 30 a 200 tallos, lo cual podría indicar que el pasto alcanzó cierto grado de adaptación.

2.5 Altura de la Planta

La altura tomada del promedio de tres cortes, está en relación inversa con la altitud, ya que a mayor altitud sobre el nivel del mar, menos altura alcanza el pasto Elefante, además de otros factores que también pueden influir, como son el suelo, la temperatura y la radiación.

2.6 Producción

La producción promedia de tres cortes en Ton/Ha de M.V. fué de 57,92 Ton lo que está en relación directa con el macollamiento, periodo de recuperación y crecimiento (Fig. 3). Este valor no es igual al obtenido por Villamizar, A. y Villamizar, R. (1978) que fué superior a 6 Kg/m² de forraje verde por corte, cada 36 días. Quizás bajo fertilización, riego y clima adecuados, el Elefante puede producir más de 60 toneladas de forraje verde por hectárea, a intervalos de 5 a 6 semanas durante todo el año.

2.7 Adaptación

Se podría decir que el pasto logró adaptarse ya que se obtuvo un porcentaje bueno de germinación, una producción de M.V. de 57,91 Ton/Há/corte, teniéndose en cuenta que no tuvo fertilización y la altitud no está dentro de los rangos óptimos para su crecimiento y desarrollo.

3. Observación de Pasto Taiwan

3.1 Generalidades

Es también una variedad obtenida del Elefante (Pennisetum purpureum), que se comporta como planta perenne,

aunque sea sometida a varios cortes relativamente cortos.

3.2 Germinación

La germinación fué del 75% y al comienzo de su crecimiento forma matos que a diferencia de los anteriores,

sus tur.

que
man
cua
do
sin



a tal
las y
n el
erio-
fies,

ducir 70 macollas es promedio... relación al primer... quizás demuestre mayor vigor... nética y/o a las condiciones del suelo que pudieran ser favorables.

FIGURA 3.- Estado del Elefante H-534 a los 170 días de sembrado.

3.5 Altura de la Planta Foto Autores.

La altura que alcanzó la planta... 1,15 mts, también obtenido en promedio de tres... observó que el pasto es afectado por el ataque de... en su crecimiento y después de...

aunque sea sometida a varios cortes relativamente continuos.

3.2 Germinación

La germinación fué del 75% y al comienzo de su crecimiento forma matojos que a diferencia de los anteriores, sus tallos se levantan en forma erecta hasta alcanzar una altura de 1,15 mts (Tabla III).

3.3 Anclaje

Este pasto llegó a enraizarse en forma tal que ofrecía resistencia al desprendimiento a los 60 días y manifestó floración a los 195 días (Fig. 4), tiempo en el cual se realizó el primer corte; posteriormente, el periodo de recuperación promedio de tres cortes fué de 53 días, siendo mayor al obtenido por el King grass y el H-534.

3.4 Macollamiento

A partir de estacas, el pasto llegó a producir 70 macollos en promedio mostrando una disminución en relación al número producido por el Elefante variedad H-534, quizá demuestre mayor vigor, ayudado por una condición genética y/o a las condiciones del suelo que pudieran serle favorables.

3.5 Altura de la Planta

La altura que alcanzó la planta fué de 1,15 mts, también obtenido en promedio de tres cortes. Se observó que el pasto es afectado por el ataque de malezas en sus primeros estados de crecimiento y después de cada corte, es to posiblemente se podría corregir aumentando la densidad

de siembra (Tabla II) y fertilizando. Si hay malezas en un potrero es porque la densidad de siembra no fué correcta, - dice Checa (1978).



FIGURA 4.- Estado de Maduración del Pasto Taiwan.

Foto:Autores.

4.2. Germinación

de siembra (Tabla II) y fertilizando. Si hay malezas en un potrero es porque la densidad de siembra no fué correcta, - dice Checa (1978).

4.3 Anclaje

3.6 Producción

Este pasto llegó a enraizarse en forma tal que ofrecía resistencia. La producción promedio de tres cortes fué de 49,92 Ton/Ha de M.V. lo cual es inferior a los dos anteriores, lo que indicaría que está posiblemente en relación inversa a la densidad de siembra, altitud y a las condiciones de fertilidad del suelo.

4.4 Mucollamiento

3.7 Adaptación

A partir de estacas produce un gran número de mucollones. Se podría decir que el pasto Elefante taiwan respondió en forma regular a la adaptación; aunque pudo observarse un porcentaje bueno de germinación, no tuvo el follaje necesario y característico de estos pastos, con una producción de M.V de 49,92 Ton/Ha/corte, teniéndose en cuenta que el trabajo se hizo sin fertilización, y la altitud no está dentro de los rangos óptimos para su crecimiento y desarrollo.

La altura de la planta de 0,40 mts tomada en promedio de tres cortes y comparada con la obtenida por Crowder y otros (1978), indica que el pasto Elefante taiwan se adapta a las condiciones en que se realizó el ensayo.

4. Observación del Pasto Braquiaria Humidicola

4.1 Generalidades

4.2 Producción

Gramínea perenne, con estolones largos que se enraizan en los nudos y forman un césped denso. Fue de 25,33 Ton/Ha/corte, la cual está en relación con el mucollamiento y el follaje, gran capacidad de enraizamiento (Fig. 5) y la ventaja de poder competir con las malezas.

4.2 Germinación

Con el 70% de germinación, los tallos emergen de una corona central, algunos crecen postrados y otros

semierectos y frondosos hasta alcanzar una altura de 0,40 mts mostrando una gran capacidad de empujamiento.

4.3 Anclaje

Este pasto llegó a enraizarse en forma tal que ofrecía resistencia al desprendimiento a los 50 días y manifestó floración a los 195 días, tiempo en el cual se realizó el primer corte; posteriormente, el período de recuperación promedio de tres cortes fué de 43 días.

4.4 Macollamiento

A partir de estacas produce un gran número de macollos que está por encima de 200; es una importante ventaja agronómica, ya que de la cantidad de estos brotes depende principalmente la cantidad de forrajes; por otra parte de su número y tamaño depende el vigor de la planta.

4.5 Altura de la Planta

La altura de la planta de 0,40 mts tomada en promedio de tres cortes y comparada con la obtenida por Crowder y Villamizar (1978), indica que el pasto responde a las condiciones en que se realizó el ensayo.

4.6 Producción

La producción promedia de tres cortes fué de 25,33 Ton/Há/corte, la cual está en relación con el macollamiento, cantidad de follaje, gran capacidad de empujamiento (Fig. 5) y la ventaja de poder competir con las malezas, Crowder y Villamizar (1978) dicen que bajo condi-

ciones naturales y valores de molécula fertilizante, es posible
braquiaria, puede producir 18 Ton/Ha/año de forraje seco.



FIGURA 5.- Braquiaria humidicola a los
170 días de sembrado.

Foto: Autores.

5.2 Generalidades

La especie Braquiaria humidicola es una planta de porte
buena del 87% y se ha desarrollado en el campo de la
chorrillo y en zonas de pastoreo. Se ha observado la
a efectuar el control de la especie, que se ha observado

ciones naturales y suelos de mediana fertilidad, el pasto braquiaria, puede producir 18 Ton/Há/año de forraje seco.

5.3 Anclaje

4.7 Adaptación

El pasto llegó a enraizarse en forma tal que ofrecía resistencia. El pasto Braquiaria respondió muy bien a la adaptación, ya que pudo observarse una aceptable germinación; a pesar de que el material vegetativo (estacas) no fué seleccionado, está en relación con las recomendaciones y alturas sobre el nivel del mar exigidas para la siembra; según Vivas (1980) manifiesta que el pasto Braquiaria se adapta muy bien en alturas comprendidas entre el nivel del mar y los 2200 mts.

5. Observación del Pasto Tetralite

El Pasto Tetralite sexualmente, tiene una gran capacidad de macollamiento creciendo en matos al 5.1 Generalidades

El Raigrás tetralite resultó del cruzamiento de estirpes de pastos raigrás anuales y perennes y la progenie fué tratada con colchicina para doblar el número de cromosomas Arguelles (1980). Los tetraploides son superiores en varios y diversos aspectos a los diploides que son plantas que tienen el número normal de cromosomas. Las variedades tetraploides producen rendimientos mayores que los normales.

5.2 Germinación

El Pasto Tetralite mostró una germinación buena del 87% y un buen desarrollo, su siembra se hizo a chorrillo y en surcos distanciados a 10 cm, lo cual ayudó a efectuar el control manual de malezas; sus tallos crecen

en forma erecta alcanzando una altura para corte de 40 cm.

5.3 Anclaje

El pasto llegó a enraizarse en forma tal que ofrecía resistencia al desprendimiento a los 45 días y manifestó floración a los 120 días, tiempo en el cual se realizó el primer corte; posteriormente, el periodo de recuperación promedio de tres cortes fué de 39 días, siendo menor con relación al obtenido por los demás raigrases en estudio.

5.4 Macollamiento

El pasto se reproduce sexualmente, tiene una gran capacidad de macollamiento creciendo en matos aislados, tiene un sistema radical amplio pero superficial, posee hojas anchas de color verde oscuro y succulentas, plegadas cerca de la base de los tallos; los tallos florales casi no poseen hojas.

5.5 Altura de la Planta

FIGURA 6. Efecto de la altura de la planta en tres cortes.

La altura de 0,40 mts está en relación con la lograda por la planta en tres cortes. El pasto es afectado en su desarrollo por las malezas, pero en menos intensidad que los demás raigrases, talvés por la competencia que ofrece su rápido crecimiento.

5.6 Producción

La producción promedia en tres cortes de M. V. en Ton/Há es de 22,50 y está en relación directa con la germinación, buen macollamiento y producción de forraje (Fig. 6) y posiblemente en relación inversa a la presencia

de malezas y presencia de coque y pedregal (Cassipourea spp.). Bailey (1964) manifiesta que el raigrás tetralite tiene una elevada producción de forraje, bajo condiciones de fertilización.

18 a
los d
a 130



va-
110

que m
produ
el ni
ta qu
3000
zonas
o donde se
raro.

al
se y
e
ya-
a
a
es-
y
en
ello,
ver-

6. Observación del Fito, cubeta

FIGURA 6. Estado de recuperación del R.
Tetralite a los 39 días del
primer corte.

Especie híbrida entre el raigrás inglés y raigrás italiano. Posee características de ambos, los híbridos crecen en matos aislados con mayor macolización que el primero en sus progenitores. Comienza a valer más graminas de pastoreo.

6.2. Combinación

Con el 45% de germinación que se observó el

de malezas y presencia de roya o polvillo (Puccinia spp.). Bailey (1964) manifiesta, que el raigrás tetralite tiene una elevada producción de forraje, bajo condiciones de fertilización y riego oportuno durante el verano, produce de 18 a 21 Ton/Há/año de M.S., cosechando el pasto a intervalos de 5 semanas, en términos de forraje verde sería de 110 a 130 Ton/Há al año.

5.7 Adaptación

El Tetralite respondió a la adaptación ya que mostró buena germinación, buen macollamiento y buena producción; está en relación directa con la altura sobre el nivel del mar y precipitación. Bailey (1964) manifiesta que crece bien en altitudes comprendidas entre 2000 y 3000 m.s.n.m., es exigente en humedad, respondiendo bien en zonas donde la precipitación promedio es de 1000 mm al año o donde se garantice un suministro adecuado de agua en verano.

6. Observación del Pasto Aubade

6.1 Generalidades

Aubade (Lolium multiflorum x Lolium perenne). Especie híbrida entre el raigrás inglés y raigrás italiano, posee características de ambos padres; las plantas crecen en matojos aislados con mayor macollamiento que el presentado por sus progenitores. Comúnmente se utiliza como gramínea de pastoreo.

6.2 Germinación

Con el 85% de germinación que se observó el pasto crece en matojos, en grupos aislados, sus tallos se

desarrollan en forma erecta hasta alcanzar una altura para corte de 0,40 mts; durante su crecimiento es atacado por malezas con menos intensidad que los raigrases italiano y manawa.

6.3 Anclaje

El pasto llegó a enraizarse en forma tal que ofrecía resistencia al desprendimiento a los 40 días y manifestó floración a los 120 días, tiempo en el cual se realizó el primer corte; posteriormente, el periodo de recuperación promedio de tres cortes fué de 40 días.

6.4 Macollamiento

A partir de semilla sexual nace la planta y tiene buena capacidad de macollamiento, crece en matojos aislados y de su tamaño depende el vigor de la planta como también su producción de follaje.

6.5 Altura de la Planta

La altura de la planta alcanzada en promedio para el corte, es de 0,40 mts. El pasto se ve afectado en su desarrollo por la presencia de malezas impidiéndole alcanzar una mayor altura para el corte.

6.6 Producción

La producción promedia en tres cortes M. V. en Ton/Ha alcanzó a 19,16 y está en relación directa con la germinación, buen macollamiento, producción de follaje (Fig. 7) y posiblemente en relación inversa con la presencia de malezas y roya o polvillo (Puccinia spp.).

6.7 Adaptive Code



FIGURA 7. Estado de recuperación del R. Aubade a los 40 días del primer corte.

Foto: Autores.

Foto: Autores.

posteriormente. 6.7 Adaptación El Aubade, al igual que otros raigrases, se comporta bien a la altitud en que se hizo el ensayo, con buena germinación, macollamiento, consiguiéndose buenos rendimientos en las condiciones en que se trabajó; se ve afectado por la roya o polvillo la cual se ve disminuida con su primer corte.

El Aubade, al igual que otros raigrases, se comporta bien a la altitud en que se hizo el ensayo, con buena germinación, macollamiento, consiguiéndose buenos rendimientos en las condiciones en que se trabajó; se ve afectado por la roya o polvillo la cual se ve disminuida con su primer corte.

7. Observación del Pasto Manawa
7.1 Generalidades

7.5 (Lolium multiflorum x Lolium perenne), 1/4 de raigrás inglés y 3/4 de raigrás italiano el Manawa posee características de ambos padres, pero con tendencia al raigrás anual. Fue introducido al país en 1968 y es originario de Nueva Zelanda, Adames (1968).

7.2 Germinación

7.6 Con el 60% de germinación, los tallos emergen y se desarrollan en forma erecta hasta alcanzar la planta una altura de 0,40 mts, se nota fácilmente zonas claras donde no se presentó germinación; el deshierbe se dificultó debido al sistema de siembra utilizado (Tabla I).

7.3 Anclaje

El pasto manawa llegó a enraizarse en forma tal que ofrecía resistencia al desprendimiento a los 40 días, no manifestó floración y el primer corte se hizo a los 120 días en base al estado de floración de los demás raigrases;

posteriormente, el periodo de recuperación promedio de tres cortes fué de 40 días, que es igual al obtenido por el aubade.

7.4 Macollamiento

A partir de semilla sexual la planta nace y tiene buena capacidad de macollamiento, siendo mayor que el presentado por sus progenitores. Las plantas crecen en matojos aislados, sus hojas son de aspecto verde brillante; el buen macollamiento que presenta se refleja en el vigor de las plantas.

7.5 Altura de la Planta

La altura de la planta alcanzada en promedio para el corte, es de 0,40 mts. El pasto se ve afectado en su desarrollo por la presencia de malezas impidiéndole alcanzar una mayor altura y por su crecimiento indica que es comparable a los demás raigrases.

7.6 Producción

La producción promedio de tres cortes de M. V. en Ton/Há de 18,91, la cual está relacionada con la altura de la planta, su macollamiento, competencia con las malezas y presencia de roya o polvillo en menos proporción que en los demás raigrases. El manawa con buena fertilidad y humedad puede producir de 2 a 3 Ton/Há de forraje seco medianamente cortes cada 6 a 8 semanas, Corkill (1968). El informe de Departamento de Agricultura de Nueva Zelandia en 1969 manifiesta que el manawa es de alta producción en buenos suelos, con buena humedad y es susceptible a varias enfermedades como

roya o polvillo (Puccinia graminis y Puccinia coronata) que en ciertas épocas del año bajan la calidad del forraje, - disminuyendo gustosidad y cantidad de forraje.

7.7 Adaptación El manwa al igual que otros raigrase se com-
porta bien a la altura en que se hizo el ensayo, pero con una regular germinación quedando espacios vacíos, posiblemente se debió a que quedó algo más enterrada la semilla; buen macollamiento, consiguiéndose buenos rendimientos en las condiciones en que se realizó el trabajo. Adames (1978) manifiesta que el pasto se adapta bien desde los 2200 a 3300 m.s.n.m.

8. Observación del Pasto Italiano. Las plantas son anuales o bienales; comúnmente se utilizan como gramínea de pastoreo; es de poca longevidad, algunas plantas son anuales por naturaleza, otras pueden persistir por 12 a 18 meses y algunas se comportan como perennes debido a que las semillas maduras caen y germinan con gran facilidad, así lo indica Villamizar (1978).

8.1 Generalidades

8.2 Germinación Con el 60% de las semillas que germinaron, las plantas crecieron en matojos y en grupos aislados; los tallos son firmes y erectos y alcanzan una altura de 0,35 mts. La producción de tres cortes de 300 kg. Ton/ha más de 12 cortes al año. La fertilización adecuada, riego adicional y buenas prácticas agrícolas no es mejorada. Adames (1978) manifiesta que con

de manejo 8.3. Anclaje El pasto italiano llegó a enraizarse en condiciones normales, es decir aproximadamente de 100 a 175 Ton/Há/año de forraje. El pasto italiano llegó a enraizarse en forma tal que ofrecía resistencia al desprendimiento a los 40 días y manifestó floración a los 120 días, tiempo en el cual se realizó el primer corte; posteriormente, el periodo de recuperación promedio de tres cortes fué de 43 días, siendo mayor al obtenido por los demás raigrases.

8.4. Macollamiento Desde el comienzo de su crecimiento la planta mostró las características típicas de su especie que crecen en matos y grupos aislados con numerosas macollas, tallos erectos y cilíndricos, de la relación de todo ello depende principalmente la cantidad de forraje.

9. 8.5. Altura de la Planta

La altura de la planta alcanzada en promedio para el corte es de 0,35 mts. Se observó en el pasto un poco de desarrollo durante su crecimiento quizá porque le afectó la maleza, ya que el deshierbe manual presentó dificultad debido al sistema de siembra y lógicamente al igual que sucedió en todas las plantas estudiadas.

22,06%, quizá por su condición genética y porque su contenido de humedad. 8.6. Producción La producción de tres cortes de M.V. en Ton/Há fué de 13,46, en realidad es la producción más baja que se encontró en el ensayo, pero, está de acuerdo a las características del mismo pasto, ya que su condición genética no es mejorada. Adames (1978) manifiesta que con fertilización adecuada, riego adicional y buenas prácticas

de manejo es posible alcanzar el doble de producción que en condiciones normales, es decir aproximadamente de 100 a 175 Ton/Há/año de forraje verde.

8.7 Adaptación

Se podría decir que el raigrás italiano en general prosperó bien, a pesar de su regular germinación, de haber dejado espacios o calvas en el terrero (Fig. 8) y que la altura y producción fue inferior a la conseguida por los demás raigrases en ensayo. La zona en que se desarrolló el trabajo está en relación directa con la altura en que se adapta el pasto, según Villamizar, A y Villamizar R. (1978), el pasto raigrás italiano o anual se adapta bien en zonas comprendidas entre 2000 y 3000 m.s.n.m., pero prospera mejor entre 2200 y 3000 m.s.n.m.

9. Análisis de Proteína

En la Tabla IV se presenta los resultados encontrados en el Laboratorio de la Facultad de Zootecnia que indican el porcentaje y producción de proteína Kg/Há de M.S. y Ton/Há de materia verde, los cuales muestran variación en todos los pastos estudiados. Se puede observar que el porcentaje de proteína el más alto fué para el pasto aubade, 22,06%, quizá por su condición genética y porque su contenido de humedad es alto. Los demás resultados presentan una variación baja, de todas maneras indican que en cuanto a proteína los pastos en estudio, tienen un buen contenido, sinonimo de buena calidad.

La producción de proteína, se calculó teniendo en cuenta el porcentaje de proteína, materia seca, producción en Ton/Há de materia verde y se encontró que el pasto



FIGURA 8. Estado de recuperación del R. Italiano a los 43 días del primer corte.

Foto: Autores.

TABLA IV

PORCENTAJE Y PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA Kg/Ha,
PORCENTAJE DE MATERIA SECA TON/Ha DE MATERIA VERDE

P a s t o	Proteína %	Proteína Kg/Ha.	Materia seca %H	Materia verde Ton/Ha.
Rey	14.4	1.628,57	15,92	71.04
Elefante H-534	19.22	1.425,79	12,81	57,91
Elefante Taiwan	18,04	1.564,85	17,38	49.91
Braquiaria (Humidicola)	18,83	1.005,43	21.08	25.33
Tetralite	19.61	634,92	14,39	22,50
Aubade	22.06	590.76	14,61	18,33
Manawa	17,47	871.81	26.39	18.91
Italiano	21.45	635.17	22.00	13.46
Promedio	18.88	1.044,66	18.07	34.67

aubade tuvo una producción proteica de 590,70 Kg/Há, dato que al compararlo con el resultado del pasto rey que produjo 1628,57/Há puede notarse cambios que obedecen probablemente al crecimiento y/o también es influenciado por factores genéticos de la planta y por la clase o clases de pastos presentes.

10. Análisis de los constituyentes de la pared celular (PC)

Los constituyentes de la PC juegan un papel muy importante en la interpretación de la calidad del forraje y los encontrados en el presente estudio se consignan en la Tabla V.

En el análisis de los resultados se observan que los CC presentan una variación de 32,24% a 54,07% correspondientes a los pastos Braquiaria humidicola y raigrás tetralite respectivamente. Estos valores están influenciados por el mayor o menor contenido de PC (a mayor FDN menor CC) que indica mayor o menor calidad del pasto.

Referente a la FDN sus valores presentan una gran variación con relación al CC, encontrando 45,93% el más bajo y 67,67%, el más alto correspondientes a los pastos raigrás tetralite y Braquiaria humidicola respectivamente, estos valores probablemente se deben a las condiciones genéticas del pasto, ya que se observa claramente la variación lógica que existe entre los pastos de clima cálido y frío, por tanto son más nutritivos los últimos lo que concuerda con Coward, Lord y colaboradores citados por Martín et al (1974) que dice : los mayores aumentos de los carbohidratos estructurales se observan entre los 30 y 60 días de edad, debido probablemente a la lignificación y silificación temprana que tiene lugar en los cli-

TABLA V

P A S T O S	CC %	FDN %	FDA %	HEMICELULO			LIGNI-			SILICE L/FDA		
				LOSA	% SA	% NA	% SiO2	%	%	%		
Rey	38,16	61,84	44,79	17,05	37,46	3,87	0,88	0,08				
Elefante H-534	40,22	59,78	40,52	19,26	33,64	5,19	0,46	0,12				
Elefante Taiwan	46,75	53,24	34,31	18,93	26,43	6,44	0,44	0,18				
Braquiaria (Humidicol)	32,34	67,66	39,67	27,98	29,89	7,52	0,75	0,18				
Tetralite	54,07	45,93	36,04	9,89	28,73	6,89	0,45	0,19				
Aubade	52,89	47,11	31,70	15,42	25,42	6,20	0,56	0,19				
Manawa	50,56	49,44	36,09	13,35	26,06	8,98	0,46	0,24				
Italiano	51,66	48,34	43,41	8,25	34,43	8,97	0,56	0,20				

mas tropicales a causa de las altas temperaturas ambientales y alto nivel de transpiración, causando una PC gruesa necesaria para soporte y rigidez de la planta. Sin embargo, todos ellos dichos valores están dentro del rango 40-80% de FDN de la materia seca, corroborado por Tessena citado por Bernal (1974), por lo tanto y a pesar de esos valores son aprovechados por el animal, en razón a sus características fisiológicas y el aprovechamiento de la celulosa lo realiza por medio microbial.

La fracción sílica se presentó con un valor más alto en los pastos de Braquiaria humidicola y celusa son importantes en la nutrición del rumiante, se encontró valores altos de hemicelulosa 27,98%, 19,26%, 18,93% para los pastos Braquiaria humidicola, elefante H-534, y elefante taito respectivamente. Los mayores porcentajes de celulosa 37,46%, 34,43%, 33,64%, y 29,89% pertenecen a los pastos rey, raigrás italiano, elefante H-534 y Braquiaria humidicola respectivamente, estos altos porcentajes de hemicelulosa y celulosa posiblemente contribuyen por una parte a disminuir el CC y por otra la digestibilidad de estos pastos, así lo indica Van Soest (1968) y Sullivan (1962).

Los valores de lignina, aumentan a medida que un pasto madura según Wardrop (1967), dice que a medida que se van desarrollando los tejidos vegetales se incrementa la lignina hasta llegar a los tamaños finales. Posiblemente los valores altos de lignina obedecen a la presencia de un alto porcentaje de malezas, principalmente en los pastos de pastoreo, ya que parece ser que algunas malezas por ser anuales entran en un periodo de maduración más rápido que el pasto y permanecen mucho más tiempo fisiológicamente hablando; también los valores encontrados de 6,2% a 8,98% pueden estar influenciados por la época seca en que se realizó la toma de muestra, lo que cobra

ría actualidad el criterio de Coward, Lord y Colaboradores citados por Martín et al (1974), que en los climas tropicales se produce una lignificación y silificación temprana.

Los demás valores de lignina guardan relación con la especie botánica y características de crecimiento de cada uno de los pastos en el momento de corte.

La fracción sílice se presentó con un valor más alto en los pastos rey y Braquiaria humidicola con 0,88% y 0,75% respectivamente los cuales no dejan de ser importantes porque es un factor que incide en la digestibilidad y de acuerdo con Van Soest (1968), esta fracción puede rebajar en tres unidades la digestibilidad por cada unidad de sílice presente en el pasto.

11. Análisis de digestibilidad

En la Tabla VI se consignan los valores de digestibilidad verdadera, mostrando una regular variación, en donde el porcentaje más bajo 42,73%, 44,51% y 47,06% de los pastos rey, Braquiaria, y elefante H-534 respectivamente, es afectado por el alto contenido de PC, y dentro de este el contenido más alto de celulosa, además de lignina, y sílice lo cual, ratifica los comentarios de Alarcón (1972) cuando dice, que los pastos mencionados - por ser de clima cálido poseen un alto contenido de carbohidratos estructurales, lo cual puede limitar la digestibilidad de la MS presentados por los pastos raigras: manawa, tetralite, aubade, e italiano, son mayor los porcentajes de D.V. 61,84%, 61,75%, 61,04 y 60,60% respectivamente, muestran también mejores CC y obviamente bajos porcentajes de FDN.

TABLA VI

DIGESTIBILIDAD VERDADERA DE LOS PASTOS

P a s t o s	Digestibilidad Verdadera %
Rey	42,73
Elefante H-534	47,06
Elefante Taiwan	57,79
Braquiaria (Humidicola)	44,51
Tetralite	61,75
Aubade	61,04
Manawa	61,84
Italiano	60,60
Promedio	54,41

* - Según la fórmula propuesta por Goering y Van Soest (1970)
 $DV = 0.98 \times CC + DPC \times PC$

En síntesis, las dos categorías de pastos son buenos, especialmente el pasto tetralite. Quiere decir también que, si estos resultados se presentaron sin ninguna práctica de fertilización, es lógico pensar, que cuando se realice, los resultados serán mejores, y mejores serán la nutrición de los rumiantes.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En síntesis, las dos categorías de pastos son buenos, especialmente el pasto tetralite. Quiere decir también que, si estos resultados se presentaron sin ninguna práctica de fertilización, es lógico pensar, que cuando se realice, los resultados serán mejores, y mejores serán la nutrición de los rumiantes.

5.1.1 La premuera con que se realizó las labores de preparación del terreno, son causantes de que algún otro pasto no pudiera haber mostrado características adecuadas para pasto de corte o pastoreo.

5.1.2 De los pastos llamados promisorios, sus resultados indican que lograron adaptarse.

5.1.3 Los resultados son diferentes porque sus condiciones genéticas y morfológicas también lo son. Lo interesante es que al cabo de dos años de estudio de pastos de regiones tan opuestas, hayan logrado tener un desarrollo satisfactorio.

5.1.4 Los resultados en campo indican, que los ganaderos de la región están de acuerdo con investigar más sobre los pastos promisorios.

5.2 Recomendación

5.2.1 Realizar estudios con respecto a los pastos promisorios en: fertilización, manejo de los animales, puestas con el animal, tanto en carne como en leche.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se llevó a cabo un ensayo en el Valle de Sibundoy, Intendencia Nacional del Putumayo, Colombia, ubicada a 2100 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 16,13°C, tendiente a observar la respuesta a la adaptación de 20 especies de forrajes.

5.1.1 La premuera con que se realizó las labores de preparación del terreno, son causantes de que algún otro pasto no pudiera haber mostrado características adecuadas para pasto de corte o pastoreo.

5.1.2 De los pastos llamados promisorios, sus resultados indican que lograron adaptarse.

5.1.3 Los resultados son diferentes porque sus condiciones genéticas y morfológicas también lo son. Lo interesante es que al cabo de un año pasto de regiones tan opuestas, hayan logrado terminar el ensayo satisfactoriamente.

5.1.4 Los resultados del día de campo indican, que los ganaderos de la región están de acuerdo con investigar más sobre los pastos promisorios.

5.2 Recomendación

5.2.1 Realizar estudios con todos los pastos promisorios en : fertilización, manejo en general y res-
puestas con el animal, tanto en carne como en leche.

VI. RESUMEN

Se llevó a cabo un ensayo en el Valle de Sibundoy, Intendencia Nacional del Putumayo, Colombia, ubicada a 2100 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 16,13°C, tendiente a observar la respuesta a la adaptación de 20 especies de forrajes : (Lolium multiflorum) Italiano, (Lolium multiflorum x Lolium perenne) Tetralite, (Lolium multiflorum x Lolium perenne) Aubade, (Lolium perenne) Inglés, (3/4 R. Italianox 1/4 R. Inglés) Manawa, (Cynodon dactylon) Estrella, (Brachiaria ruziziensis) Braquiaria común, (Brachiaria humidicola) Braquiaria, (Axonopus scoparius) Imperial, (Pennisetum purpureum) Elefante H-534, (Pennisetum purpureum) Elefante taiwan, (Andropogon gayanus) Carimagua, (Pennisetum purpureum x Pennisetum thianthense) Rey, (Echinochloa polystachia) Aleman, (Trifolium repens) Trébol blanco, (Trifolium pratense) Trébol rojo, (Medicago sativa) Alfalfa var dupuits, (Medicago sativa) Alfalfa var peruana, (Boehmeria nivea) Ramio.

Los resultados de un año indican que los pastos de corte: Rey, Elefante H-534, Elefante taiwan lograron una aceptable adaptación, con una producción de 71,04, 57,92, 49,92 M.V. Ton/Há/corte, su contenido de proteína, 14,4%, 19,22%, 18,04%, con una digestibilidad de 42,73%, 47,06%, 55,79% respectivamente y los pastos de pastoreo como : Braquiaria Humidicola, Tetralite, Aubade, Manawa, Italiano, con una producción de 25,33, 22,50, 19,17, 18,91, 13,47, M.V. Ton/Há/corte, su contenido de proteína de 18,83%, - 19,91%, 22,06%, 17,47%, 21,45% con una digestibilidad de 44,51%, 61,75%, 61,04%, 61,84%, 60,60% respectivamente.

VII. BIBLIOGRAFIA

8. APROYO, A. et al. *Condiciones de fertilizantes en pasturas in vitro de cinco gramíneas tropicales*. No. 2. *Herbage seeds*. Welleington, N.Z. 1969. 8p.
9. BAUNCASTLE, R. CASON, J. and LARSON, J. *Tetraploide hybrid ryegrass, Lolium hybridum Hausskn, van couver*. Canadá, 1979. 2p.
10. BEEVERS, L. y COOPER, J.P. *Pastos y forrajes. Seis clases de gramíneas de clima frío y algunas mezclas con leguminosas*. Edición No. 134. 1978. 169p.
11. ALARCON, M.E. *Variation in digestibility among and within Desmodium spp.* Masters thesis. Cornell University. 1971. 99p.
12. ARTHUR, T.S. *Avances en pasturas cultivadas y naturales, el efecto de las especies y variedades sobre la producción de la pastura*. Centro Regional de ayuda técnica. Mexico, 1980. 219p.
13. ARGUELLES, G.M. *Pasto tetralite In pastos y forrajes para Colombia*. Suplemento ganadero. 14:25-35 1980.
14. ANZOLA, H. *Consumo voluntario de raigrases diploides y tetraploides por ovinos en pastoreo mediante el uso de oxido de cromo*. Tesis. Programa de estudio de graduados en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario. 101p. 1980.

8. ARROYO, A. et al. Composición química y digestibilidad in vitro de cinco gramíneas tropicales bajo aplicaciones intensas de fertilizantes en Puerto Rico. Journal of Agriculture University, Puerto Rico. 1975. 59-186p.
9. BAUNGARDT, B.R. CASON, J.L. and TAYLOR, M.W. Evaluation of for ages in the laboratory. I. Comparative accuracy of several methods. J. Dairy Sci. 1962. 45: 59-61.
10. BEEVERS, L. y COOPER, J.P. Influence of temperatura on growth an metabolism of ryegrass scedlings. I. Scedling growth and yield components crop science 1964. 4: 139-143p.
11. BERNAL, J. Evaluation of carbohydrate reservesm, yield and quality in the tropical grasse. PhD. Thesis Ames, Iowa. State University, 1974. 172p.
12. CROWDER, L. y VILLAMIZAR, R. Gramíneas y leguminosas en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Manual de asistencia técnica No. 10, Ediciones I. C.A. 24-27.
13. CHECA, E.J. Pastos y forrajes. Temas de orientación agropecuaria. Ed. No. 134, 1978. 105-106p.
14. CHICCO, C.F. and FRENCH, M.H. Observaciones sobre el uso de la sílice como indicador en los trabajos de digestibilidad de los alimentos. Agron. Tropo. (Venezuela) 1961. 11: 103-117p.

15. RUDEINUM, B. and VAN SOEST, P.J. Prediction of forage digestibility from some laboratory procedure. NETH J. Agr. Sci. 1969. 17: 119-125p.
views 45: (6). 863p. 1975.
16. GOERING, and VAN SOEST, P.J. Forages fiber analysis Apparatus, reagents, procedures and some applications. Washington, U.S.D.A., 20p. 1970.
17. HARRIS, F.L. Métodos para el análisis químico y la evaluación biológica de alimentos para animales. Gainesville, Flida. Center for Trop. Agr. Feed. 1 Camp. Projeet. 1970. 5101-5102p.
18. HUERTAS, et al. Valor nutritivo de los pastos guaratara (Axonopus purpurii) nativos de los Llanos Orientales de Colombia. Rev. ICA. 13(3). 1978. 520p.
19. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Gramíneas en la Agricultura. Food and Agriculture organization of the United Nations. Roma. 1959.
20. _____. Pastos y forrajes. Utilización de pastos en pastoreo. Bogotá. 181p. 1979.
21. JOHNSON, M.J. y WAITF, R. Studies in the lignification of grasses. Perennial ryegrass (524) and cockfoot (537). 1965.
22. JONES, J.R. and HIGUE, D.E. Influence of date and methods of investing hay and lamb performance. J. Anim. Sci. 1963. 22: 881-885p.

23. KUHBAUCH, W. Season changes in the feeding value of the basal feed with special reference to specific organic constituents. Nutrition abstract and reviews 45: (6). 863p. 1975.
31. SOSULSKI, F.W. and PATTERSON, J.K. Correlations
24. LANDAGORA, F.T. y MICHIELIN, A. Producción de forraje y programa alimenticio para cincuenta hatos lecheros en el Valle del Cauca. Agricultura tropical. 22: 89p. 1966.
32. SULLIVAN, J.T. Cellulose and lignin in forage
25. MARTIN, P.C. et al. Efecto del hidróxido de sodio y la presión sobre la digestibilidad de la materia seca del bagacillo de caña. Rev. Cubana de Ciencias Agrícolas. 8(1) 24p. Marzo 1974.
26. Mc LEOD, M.N. and MINSON, D.J. The error in predicting pasture dry matter digestibility from four different methods of analysis of lignin. J. Dr. Grassld, Soc. 26: 251-256p. 1971.
- 24: 290-293.
27. PARRA, R. COMBELLAS, J. y GONZALEZ, E. Composición y valor nutritivo de forrajes producidos en el trópico. Fracciones químicas que afectan la digestibilidad de los componentes fibrosos. Agronomía Tropical (Venezuela) 22(3): 219-230p. 1972.
33. V
28. QUINTERO, S. Valor nutritivo de los forrajes. Curso de pastos y forrajes, No. II. 132-133p. 1976.
29. RAYMOND, W. F. The nutritive value of forage crop
37. V Adv. II In Agronomy 21 : 3-109p. 1969.
30. REID, J.T., KENNEDY, K.L. TURK, L.K., SLACK, S.T., TRIMBERGER, G.W. and MURPHY, R.P. Effect of -

growth stage chemical composition, and Physical properties upon the nutritive value of forages. Dairy Sci. 42(3) 1959. 567-571p.

31. SOSUISKI, F.W. and PATTERSON, J.K. Correlations between digestibility and chemical constituents of selected grass varieties. 1961. Agro. J. 53: 145-149.
32. SULLIVAN, J.T. Cellulose and lignin in forages grasses and their digestion coefficients. J. Anim., Sci. 14: 1965. 710-717p.
33. SULLIVAN, J.T. Evaluation of forages crops by chemical analysis. Agron. J. 54(6). 1962. 511-515p.
34. TILLEY, and TERRY, A.R. The relationship between the soluble constituents of herbage and their dry digestibility, J. Br. Grassld. Soc. 1969. 24: 290-295.
35. VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous feed. II Rapid method for the determination of *fibra* and *lignina*. J. of the Asoc. Offc. Agr. Chem 1963. 46(5): 829-835p.
36. VILLAMIZAR, A. y VILLAMIZAR, R. Establecimiento y manejo de pastos y forrajes. Temas de orientación agropecuaria. Edición No. 134. 1978. 56p.
37. VILLAMIZAR, R. Gramíneas y leguminosas en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Manual No.10, Ediciones ICA 95-100p.

ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DONDE SE REALIZÓ EL
ESTUDIO TOMADA A 0,25 DE PROFUNDIDAD

Humedad, Pw, por ciento	7.45
Densidad aparente, grs./cc.	0.81
Factor de conversión de ppm a mg/litro	1.00
pH Potenciométrico	5.5
Arenas, por ciento	50.7
Arillos, por ciento	2.2
Limas, por ciento	37.2
Textura	
Carbono Orgánico (C.O.), por ciento	1.2
Materia Orgánica (M.O.), por ciento	1.2
Nitrógeno Aprovechable, (NH ₄), ppm	1.2
Fósforo Aprovechable, (P), ppm	1.2
Calcio de Cambio, ppm	1.2
Calcio de Cambio, mg/100 grs. de suelo	1.2
Magnesio de Cambio	1.2
Magnesio de Cambio, mg/100 grs. de suelo	1.2
Potasio de Cambio, ppm	1.2
Potasio de Cambio, mg/100 grs. de suelo	1.2
Sodio de Cambio, ppm	1.2
Sodio de Cambio, mg/100 grs. de Suelo	1.2
NH ₄ + Adsorbido, Capacidad de Cambio, mg/100 grs. de Suelo	1.2
Bases Totales (B.T.), mg/100 grs. de Suelo	1.2
Hidrógeno de Cambio, mg/100 grs. de Suelo	1.2
Saturación Total Cambio, %	1.2
Saturación de Calcio, %	1.2
Saturación de Magnesio, %	1.2
Saturación de Potasio, %	1.2
Saturación de Sodio, por %	1.2

E N D I C E

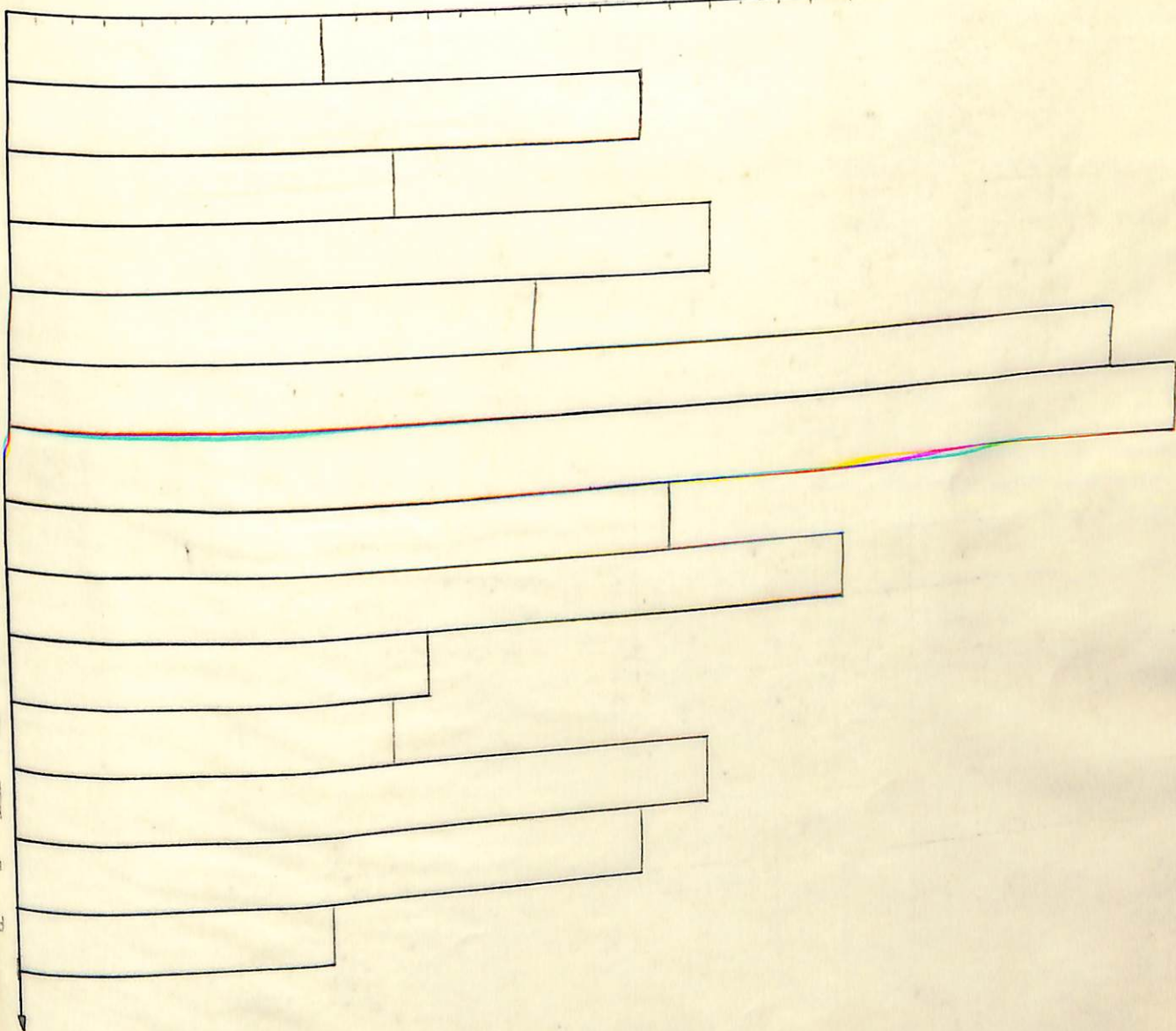
ANALISIS DE CARACTERIZACION DEL SUELO DONDE SE REALIZO EL
ESTUDIO TOMADA A 0,25 DE PROFUNDIDAD

	7.02
Humedad, Pw, por ciento	0.89
Densidad aparente, grs./cc.	1.78
Factor de conversión de ppm a Kg/Ha	5.62
pH Potenciométrico	56.72
Arenas, por ciento	7.96
Arcillas, por ciento	35.32
Limos, por ciento	Franco-Arenoso
Textura	5.27
Carbono Orgánico (C.O), por ciento	9.08
Materia Orgánica (M.O), por ciento	31.16
Nitrógeno Aprovechable, (NH ₄), ppm	0.37
Fósforo Aprovechable, (P), ppm	482.08
Calcio de Cambio, ppm	2.14
Calcio de Cambio, me/100 grs. de suelo	36.07
Magnesio de Cambio ppm	0.30
Magnesio de Cambio, me/100 grs. de suelo	120.24
Potasio de Cambio, ppm	0.30
Potasio de Cambio, me/100 grs. de suelo	20.44
Sodio de Cambio, ppm	0.08
Sodio de Cambio, me/100 grs. de Suelo	34.78
NH ₄ + Adsorbido, Capacidad de Cambio, me/100 grs. de Suelo	2.82
Bases Totales (B.T), me/100 grs. de suelo	31.96
Hidrógeno de Cambio, me/100 grs. de suelo	8.10
Saturación Total Catiónica, por ciento	26.41
Saturación de Calcio, por ciento	3.70
Saturación de Magnesio, por ciento	3.70
Saturación de Potasio, por ciento	0.98
Saturación de Sodio, por ciento	

PRELIMINARY ACTION

340
320
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20

I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
I
II



AN
T

636.086
L347a
Ej.1

29177
Lasso Coronel, Gerardo.
Adaptación y evaluación de
pastos en el Valle de Sibun-
doy.

NOMBRE

Nº del Carnet

NOMBRE

Nº del Carnet

NOMBRE

Nº del Carnet

NOMBRE

Nº del Carnet

NOMBRE

Nº del Carnet

VENCE

AN
T

636.086
L347a
Ej.1

29177

Universidad de Nariño

BIBLIOTECA
ALBERTO QUIJANO GUERRERO

29177-