

9446

1965

14-1

Analizado PADT/RURAL

9446  
1965

INFORME DEL PROGRESO

PROGRAMA DE PASTOS

Y FORRAJES.

1.965

SAMSUNG Ref. 3679

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA.

PROGRAMA PASTOS Y FORRAJES.

PERSONAL TECNICO.

Hernán Chaverra G. I.A. Ph. D. Director Programa.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS " TIBAITATA " .

Guillermo Riveros R. M.S. University of California - Davis.

Vicente Dávila S. I.A. University of Virginia.

Fernando Villamizar R. I.A. Agrostólogo Auxiliar.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS " PALMIRA " .

José Vicente Silva P. I.A. Agrostólogo Agregado.

Angelo Michielín P. Perito Agrícola.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS " TULIO OSPINA " .

Jaime Lotero C. I.A. Ph. D. Jefe Seccional Programa.

Gustavo Herrera P. I.A. Agrostólogo Asistente.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS " TÜRIPANA " .

Libardo Escobar R. I.A. Agrostólogo Asociado.

ESTACION EXPERIMENTAL " LA LIBERTAD " .

Arturo López U. I.A. Genetista Auxiliar.

ESTACION EXPERIMENTAL " EL NUS " .

Javier Bernal I.A. Agrostólogo Auxiliar.

## PROGRAMA DE PASTOS Y FORRAJES

INFORME DE PROGRESO 1965.

### INTRODUCCION.

En el segundo semestre de 1965 se revisaron los Proyectos Nacionales y Subproyectos respectivos, de los cuáles quedaron en forma definitiva los que aparecen en el cuadro adjunto. El número de experimentos dá una idea de la magnitud del trabajo, el cual se está intensificando en las zonas cálidas. En Diciembre de 1965 ingresaron al Programa dos nuevos Ingenieros Agrónomos con el propósito de aumentar los trabajos en los Llanos y la Estación Experimental del Nus, representativa de las zonas cafeteras del país.

De acuerdo al espíritu del ICA se ha tratado de colaborar con todas aquellas entidades oficiales y privadas dedicadas al fomento del cultivo de los pastos. Los resultados de este acercamiento empiezan a rendir magníficos resultados.

Personal del Programa dictó la cátedra de Pastos y Forrajes en la Facultad de Agronomía de Medellín y Bogotá y la cátedra de Suelos en la Facultad de Agronomía de Medellín. Un total de seis estudiantes se gruarán con trabajos de tesis relativos a aspectos de investigación sobre pastos. Especial énfasis se dió a la divulgación de los resultados obtenidos mediante todos los medios publicitarios, campaña que se intensificará en los años venideros.

PROGRAMA DE PASTOS Y FORRAJES - 1966.

Proyectos y Títulos	Sub-Proyectos y Títulos	No. Exper.	Sede
1. Prácticas cultu <u>u</u>	1) Producción de semilla.	3	Tibaitatá, Tulio Ospina, Palmira, Turipaná, Nataima.
	2) Mezcla de gramíneas y leguminosas.	3	Tibaitatá, Tulio Ospina, Palmira, Turipaná.
	3) Distancias, densidades y métodos de siembra.	2	Tibaitatá, Tulio Ospina, Palmira, Turipaná.
	4) Epocas, alturas y frecuencias de corte.	4	Palmira, Tulio Ospina, Nataima.
	5) Fertilización y riego (en cooperación con el Programa de Suelos)	21	Tibaitatá, Tulio Ospina, Palmira, Turipaná, Nataima, La Libertad, Obonuco, El Nus.
	6) Renovación de potreros.	3	El Nus, Obonuco.
	7) Control de enfermedades, plagas y malezas (en cooperación con los Programas de Fitopatología y Entomología).	3	Palmira, Nataima, El Nus.
2. Valor nutritivo.	1) Evaluación de gramínea y leguminosas con animales de pastoreo (en cooperación con los Programas de Ganado de Carne, Lechería y Ovinos).	4	Tibaitatá, Turipaná, Palmira, La Libertad,
	2) Estudios de aceptabilidad de los pastos para ganado vacuno y lanar.	2	Nataima, Turipaná.

PROGRAMA DE PASTOS Y FORRAJES - 1966.

Proyectos y Títulos	Sub-Proyectos y Títulos	No. Exp.	Sede
	3) Digestibilidad y análisis químicos (en cooperación con los Programas de Nutrición, Ovinos y el Instituto Tecnológico).	4	Tibaitatá, Nataima, Tulio Ospina.
3. Mejoramiento.	1) Colección de gramíneas y leguminosas.	13	Tibaitatá, Tulio Ospina, Palmira, Turipaná,
	2) Obtención de variedades de gramíneas y leguminosas.	14	Tibaitatá, Tulio Ospina, Palmira, Turipaná, Nataima, El Nus.
	3) Multiplicación de semilla fundamental.	1	Tibaitatá, Tulio Ospina, Palmira, Turipaná, Nataima, La Libertad, Obonuco, El Nus.
4. Pruebas Regionales	1) Comportamiento de gramíneas y leguminosas en diferentes regiones (en cooperación con el Ministerio de Agricultura y las Secretarías de Agricultura).	5	Valle del Cauca, Meta, Córdoba, Antioquia, Cundinamarca.
5. Estudios Especiales	1) Estudios fisiológicos.		Tibaitatá, Tulio Ospina, Palmira.
	2) Costos de producción.	1	Tibaitatá, Tulio Ospina, Palmira, Turipaná, Nataima, La Libertad, Obonuco, El Nus.
	3) Estudios sobre ensilaje (en cooperación con el Ministerio y las Secretarías de Agricultura).		Córdoba, Bolívar, Magdalena, Cundinamarca, Antioquia.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS "TIBAITATA"

Altura 2.640 m.s.n.m., Temperatura media 13.2°C., Precipitación 631.2 mm.

PROYECTO NACIONAL No. 1. PRACTICAS CULTURALES.

Subproyecto 3. Distancias, Densidades y Métodos de Siembra.

1. Distancias y Densidades de Siembra en Avena Forrajera.

Debido a que la producción de forraje depende, entre otros factores del número de plantas por área y a que en Colombia no existe información sobre la densidad y distancia de siembra mas adecuadas en el cultivo de la avena, se estudiaron las distancias de 18, 30, 60 y 100 cm. y las densidades de siembra 20, 40 y 60 kilogramos por hectárea (Kg./Hect.) de semilla. Los doce tratamientos se sembraron en parcelas de 4 x 5 metros (m.). El diseño experimental fue de bloques al azar, con las distancias y densidades de siembra en un arreglo factorial de 3 replicaciones.

La avena se sembró el 7 de Abril de 1965. Cuando las semillas se encontraban en estado lechoso, 110 días después de la siembra y un mes después del panojamiento se cosechó, el ensayo. En este último mes se presentó un ataque bastante severo de roya lo cual permite pensar en un ensayo sobre época mas adecuada de corte, ya que la roya disminuye notablemente los rendimientos.

Se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos. Los rendimientos oscilaron entre 21,3 y 52,6 Ton./Hect., de forraje verde ó 5,02 y 11,77 Ton./Hect. de forraje seco, lo cual permite establecer que de la distancia y densidad de siembra en avena forrajera, puede depender más del 50% de la producción (Tabla 1). La influencia de la

distancia fue significativa, sin embargo, no se encontraron diferencias entre las distancias, 30, 60 y 100 cm., lo cual indica que distancias de siembra inferiores a 30 cm., no son aconsejables en avena, y que la distancia óptima se encuentra entre 30 y 100 cm.

El incremento en la producción tuvo una tendencia lineal debido al efecto de la densidad de siembra; los mejores rendimientos se obtuvieron con las dosis mas altas de semilla, lo que permite asumir la necesidad de un estudio mas amplio sobre densidades, que incluya otros valores, intermedios y extremos, distintos de los usados en este ensayo.

También hubo un efecto manifiesto debido a la interacción significativa entre las distintas densidades y distancias usadas.

Los resultados permiten aconsejar la siembra de avena forrajera a distancias comprendidas entre 30 - 60 cm., a razón de 40 - 60 Kg./Hect., de semilla (Véanse Tablas 1 y 2).

## 2. Epocas de Siembra en Avena ICA BACATA.

A partir del 3 de Diciembre de 1964 se comenzó a sembrar semanalmente la variedad P.C. 1 con el objeto de encontrar las épocas del año mas apropiadas para la obtención de mayor cantidad de forraje. La densidad de siembra fue de 30 Kg./Hect. semilla, en surcos distanciados 60 cm. Las parcelas se abonaron a razón de 300 Kg./Hect., de 12-24-12 y se cosecharon a los 110 días después de la siembra. Los resultados demuestran que las siembras de avena forrajera deben hacerse (de media

TABLA 1. Rendimiento promedio de avena variedad P.C. 1, bajo diferentes distancias y densidades de siembra.

Tratamientos		Ton./Hect. de forraje		
Distancias	Densidades	Verde	Seco (1)	
60 cm.	60 Kg./Hect.	52,6	11,77	a
100 "	20 "	47,1	10,44	ab
100 "	40 "	40,5	9,96	ab
30 "	60 "	41,1	9,81	ab
30 "	40 "	38,9	9,77	ab
18 "	60 "	40	9,28	ab
30 "	60 "	37,7	9,00	ab
60 "	40 "	36,8	8,70	b
18 "	40 "	37,5	8,65	b
100 "	60 "	32,6	8,48	b
60 "	20 "	35,3	8,45	b
18 "	20 "	21,3	5,02	c

(1) Promedio de 3 replicaciones. Los valores seguidos por una misma letra no difieren significativamente (Prueba de Duncan).

TABLA 2. Efecto de la densidad y distancia de siembra sobre la producción de forraje de la avena. (1).

Distancias	Ton./Hect. Forraje Seco.	Densidades	Ton./Hect. Forraje Seco.
18 cm.	7,65 a	20 Kg./Hect.	8,23 a
30 cm.	9,46 b	40 Kg./Hect.	9,22 a
60 cm.	9,04 b	60 Kg./Hect.	9,84 b
100 cm.	9,63 b		

(1) Promedios de tres replicaciones. Los valores seguidos por una misma letra no difieren significativamente (Duncan Test.).

dos de Enero a mediados de Febrero y de fines de Septiembre a mediados de Octubre, o sea que estas fechas corresponden a los tradicionales - en la Sabana de Bogotá y de acuerdo con los meses lluviosos y secos. En efecto, las mejores producciones se obtuvieron con las siembras efectuadas del 14 de Enero al 11 de Febrero (43 Ton /Hect., de forraje verde en promedio) y del 30 de Septiembre al 10 de Octubre (52 Ton./ Hect de forraje verde en promedio).

## PROYECTO NACIONAL No. 2. VALOR NUTRITIVO.

Subproyecto No. 1 Evaluación de Gramíneas y Leguminosas con Animales en pastoreo.

### 3. Producción de leche de vacas en pastoreo en praderas de kikuyo bajo fertilización y riego.

Actualmente se desarrolla un ensayo de pastoreo, en colaboración con la Sección de Ganado de Leche, con el objeto de determinar experimentalmente el valor nutritivo del pasto kikuyo solo y en mezclas con leguminosas con fertilización y riego. La Sección de Pastos y Forrajes se encarga de calcular la cantidad de forraje disponible en cada potrero y la capacidad de sostenimiento animal por hectárea, en base a un consumo diario de 50 kilogramos de forraje verde por cabeza y asumiendo pérdidas del 30% debidas al pisoteo. Jaulas de 1 metro cuadrado dispuestas dentro de cada uno de los potreros que constituyen una - parcela experimental, permiten calcular la cantidad de forraje verde consumido después de cada período experimental (28 días), por diferencia entre la producción promedio de forraje por hectárea dentro de las jaulas y fuera de ellas. Del forraje cosechado se toman muestras para análisis

químicos y peso seco La Sección de Pastos y Forrajes es responsable del manejo de los pastos y la Sección de Lechería del manejo de los animales.

4. Valor nutritivo con Cuatro mezclas de Gramíneas y Leguminosas en la Ceba de Novillos Normando Cruzados en Pastoreo.

En colaboración con la Sección de Ganado de Carne se realiza este experimento que consiste en valorar la cantidad y calidad de forraje - que pueden suministrar cuatro pastos diferentes mezclados con leguminosas en base a su capacidad de carga y al aumento de peso diario y producción total de carne por hectárea en el período experimental.

En este ensayo se usa el sistema de "Meter y sacar", es decir, que además de 4 novillos testigos que tiene cada tratamiento, se meten o se sacan " novillos extras", según la cantidad de forraje disponible. Cada tratamiento ó especie de pasto está representado por un potrero de 2 hectáreas dividido en dos potreros de 1 hectárea cada uno, en los cuáles se sigue un sistema de rotación de potreros dentro de cada tratamiento. La rotación se hace cada 28 días al cabo de los cuáles se pesan los novillos.

Los tratamientos son: kikuyo más trébol blanco, orchoro + trébol rojo, ryegrass + trébol blanco y festuca + trébol blanco. El diseño experimental escogido fue el de bloques al azar con 2 replicaciones.

La Sección de Pastos y Forrajes es responsable del manejo de los

TABLA 3. Producción de forraje, consumo por animal, ganancia diaria y producción de carne del ganado Normando Cruzado en 4 pastos de clima frío. 1/

PASTOS	Forraje verde Disponible Kg./Hect.	Consumo Total Forraje Verde Kg./Hect.	Consumo Día Animal Forraje Verde. Kg./Hect.	Novillos/Hect. Cap. Carga	Ganancia Diaria Controles gms./día	Ganancia Total por hectárea. Kg. 84 días.
KIKUYO	12,390	4,690	44,66	3,7	1.767	231,8
	7,770	3,700	49.16	2,7	1.098	
	7,210	1,460	26.00	2,0	0.572	
ORCHORO	18,900	5,900	52,67	4,15	1.481	277,1
	12,670	4,420	52,46	3,00	1.240	
	5,220	2,220	39,27	2,00	0.572	
FESTUCA ALTA.	19,900	7,100	52,67	4,00	1.245	352,4
	15,115	4,155	42,91	3,7	1.441	
	12,075	3,575	28,83	2,7	0.955	
RYEGRASS	12,390	4,690	65,41	2,5	1.343	223,3
	16,450	5,950	78,49	2,7	1.196	
	2,685	1,838	32,82	2,0	0.705	

1/ Promedio de 2 replicaciones, tres períodos de 28 días.

potreros, cálculo de forraje disponible y forraje consumido, toma de muestras para análisis químico y diferencia botánica. La Sección de Ganado de Carne se encarga del manejo de los animales. Se usan dos jaulas de 1 metro cuadrado dispuestas en cada potrero para controlar la cantidad de forraje disponible dentro de ellas. Por diferencia en tre el forraje inicial disponible, sumado al producido dentro de las jaulas y el forraje disponible fuera de ellas durante cada período experimental (28 días), se calcula una cantidad de forraje consumido por hectárea. Del material cosechado se conservan muestras para determinación de humedad y análisis químicos.

Antes de iniciar el ensayo se guadañaron los potreros y se hizo una aplicación uniforme de 500 Kg./Hect. de fertilizante 5-20-10 cuando el pasto alcanzó una altura aproximada de 25 cm., se colocaron los no villos controles más de un número adicional según la producción actual de cada pasto. El porcentaje de leguminosas en todos los potreros fluctuaba entre 15 y 30%; sin embargo, estas condiciones fueron desmejorando, debido al intenso verano que siguió a la fecha de iniciación del experimento (Nov. 29-65).

Los resultados previos de los tres períodos experimentales se mues tran en la siguiente Tabla.

Subproyecto No. 3. Digestibilidad y Análisis Químicos.

5. Estudio bromatológico de gramíneas y leguminosas.

Como tema de Tesis de grado, dos estudiantes realizan en la Fa-

cultad de Agronomía de Tunja, asesorados por la Sección de Pastos y Forrajes de Tibaitatá, un estudio sobre valor nutritivo de mezclas de gramíneas de clima frío con trébol rojo y trébol blanco. Los análisis químicos son realizados por el Programa de Nutrición Animal de Tibaitatá y el IIT. (Instituto de Investigaciones Tecnológicas). Este estudio tiene como objeto principal el de determinar el efecto de la frecuencia de corte en los pastos ryegrass inglés, orchoro, kikuyo solos y en mezclas, en cuanto a digestibilidad (in vitro), proteína, extracto no nitrogenado, carbohidratos calcio y fósforo. A fines de Abril de 1966 se tendrán los resultados completos de este experimento.

PROYECTO NACIONAL No. 3. MEJORAMIENTO.

Subproyecto No. 1. Colección de Gramíneas y Leguminosas.

6. Colección Tibaitatá.

La colección cuenta con 36 gramíneas entre especies y variedades y 65 leguminosas. Entre las nuevas introducciones se encuentran 7 variedades mejicanas de alfalfa: Atlixco, Oaxaca, Atoyac, Tanhuato Sonora, San Joaquín e Imperial; tres variedades norteamericanas: Hybrid milfeuil, S. C. 118 y Joaquín 11 (California U.S.A.); 4 variedades de Trifolium subterraneum: Sut Barker, Bacchus marsh, Howard y Yarloop; Trifolium fragiferum var. Palestine strain, T. repens var. comercial, T. pratense var. comercial, T. incarnatum var. dixie, T. resupinatum variedad P.F./u 3963 y una variedad sueca de avena forrajera Niphaure.

Algunas gramíneas de la colección se mostraron susceptibles al ataque de enfermedades, especialmente roya. Las mas afectadas fueron: Poa

pratensis, Agrostis alba, Dactylis glomerata, Festuca elatior, Lolium multiflorum y Avena sativa. En Bromus catharticus, se observó un severo ataque de carbón (Ustilago oblata) y deformación de las espigas. La floración es bastante aceptable en Lolium multiflorum, Bromus catharticus, Dactylis glomerata y Avena sativa; las demás tuvieron floración muy irregular, escasa ó nula. La floración en las alfalfas y tréboles no es uniforme. Las vezas mostraron, en términos generales, buena floración, producción de semilla y forraje.

Subproyecto No. 2. Obtención de variedades de Gramíneas y Leguminosas.

#### 7. Comparación de variedades de Ryegrass anual.

Con el objeto de establecer el valor real y posibles ventajas del Ryegrass anual "Sintético Tibaitatá", obtenido bajo un programa de selección, se estableció un ensayo comparativo de variedades con material importado de los Estados Unidos de valor reconocido, incluyendo además 2 progenies del Sintético y semilla comercial. Aparentemente, según los datos obtenidos en el primer corte, aparte de resistencia a la roya, otras variedades aventajan al "Sintético", aunque es posible que en cortes posteriores se encuentren algunas modificaciones; los resultados del primer corte se muestran en la Tabla 4.

#### 8. Determinación de la variabilidad genética en el Ryegrass Anual.

Como base para un programa de mejoramiento en el pasto ryegrass anual se escogieron 100 plantas al azar para establecer un bloque de cruzamien

TABLA 4. Rendimiento (1) precocidad y resistencia a roya de 15 variedades de ryegrass anual comparadas con el Sintético Tibaitatá. (1).

V A R I E D A D E S	FORRAJE	
	SECO	VERDE
F.C. 35891 State College #3	10,07	39,03 P.(2)
F.C. 35889 State College #1 Rust, Resistant	7,44	28,85 P.
F.C. 35893 State College #5 " "	7,13	26,74 R.
F.C. 35816 Stonville #3 " "	6,77	26,33
F.C. 35814 Stonville #1 " "	6,60	25,59 R.
F.C. 35814 Stonville #1 " "	5,97	23,17
F.C. 35890 State College #2 " "	5,96	23,08 R.
F.C. 35923	5,86	22,79
F.C. 35892 State College #4 " "	5,79	22,46 P.R.
"Sintético Tibaitatá"	5,24	20,58 R.
"Sintético 2 Tibaitatá"	4,38	14,63 R.
F.C. 35898 Common Domestic	3,62	14,03
Ryegrass anual comercial	3,19	12,35 R.
F.C. 35910 Florida	2,88	11,19 P.
F.C. 33541 Tifton #1	2,72	10,56
F.C. 32959 Common ryegrass	2,25	8,73
'Sintético Tibaitatá'	1,32	5,13 R.

(1) Ton./Hect. promedio de 4 replicaciones.

(2) P. = Precoz. R. = Resistencia a roya.

tos múltiples con cuatro replicaciones con el objeto de determinar la va  
riabilidad genética de las características agronómicas más importantes.

Como población inicial se escogió el Sintético 2 Tibaitatá, se cosechará semilla para pruebas de progenie, las cuáles se sembrarán en surcos, plantas individuales y en mezcla con leguminosas. De la proge  
nie se tomarán datos, tales como vigor, producción de forraje, resisten  
cia a roya y carbón, producción de semilla, precocidad, persistencia, a  
ceptabilidad, digestibilidad y análisis químicos completos. Con base en estos datos se escogerán los mejores padres para formar variedades sinté  
ticas. Este ensayo está en su fase inicial y es tema de una tesis de gra  
do.

#### 9. Mejoramiento del pasto azul orchoro.

Esta especie es bastante adaptada a las condiciones del clima frío de Colombia; sin embargo su desarrollo es lento durante el período de es  
tablecimiento, es susceptible a enfermedades y de recuperación lenta des  
pués del corte. Con el ánimo de encontrar variedades mejoradas, se sembraron de 5.000 a 10.000 plantas en el invernadero que serán trasplanta  
das al campo para establecer bloque de cruzamientos múltiples que propor  
cionarán semilla para estudios de habilidad combinatoria en base a prue  
bas de progenie. Los mejores clones se estudiarán más detalladamente en trabajos futuros.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS "PALMIRA"

Altura 1006 m., Temperatura 23.8°C., Precipitación media 1000 m.m.

PROYECTO NACIONAL No. 1. PRACTICAS CULTURALES.

Subproyecto No. 3. Distancias, Densidades y Métodos de Siembra.

1. Métodos y Densidades de siembra en Sorgo de Grano.

Después de una serie de ensayos tendientes a buscar los métodos y cantidades de semilla mas aconsejables en el cultivo del sorgo de grano ó millo, en nuestro medio, se tienen conclusiones que indudablemente incidirán en el futuro de este renglón.

Es de hacer resaltar, sin embargo, que estos resultados fueron obtenidos trabajando con variedades e híbridos de porte medio ó bajo, tales como variedad Red-bine y los híbridos R-10 y R-12. Esta consideración se hace debido al hecho de que existen muchas variedades de porte alto, posiblemente de doble fin, con las cuales aún no se ha trabajado.

En general los resultados pueden resumirse:

1. Las mejores distancias de siembra, de acuerdo a los rendimientos obtenidos, en su orden, fueron la de surcos a 30 cm., surcos a 45 cm. y surcos a 60 cm.

Aunque siempre los mejores rendimientos correspondieron a la siembra en surcos a 30 cm., no hubo diferencia significativa entre la siembra en surcos a 45 y 60 cm.

2. La siembra al voleo y en surcos distanciados 90 cm., fueron los de mas escaso rendimiento, considerándose como no recomendable en este cultivo.
3. Las cantidades de semilla de 3, 6 y 9 Kg./Hect. son muy bajas para obtener rendimientos óptimos.
4. Con 12 y 15 Kg./Hect., se obtienen los máximos rendimientos, no presentando entre sí diferencias significativas, por tanto, se recomienda la cantidad de 12 Kg./Hect.

Debe hacerse la siguiente observación: al ejecutar la siembra en surcos a 30 cm., ó a 45 cm.; estas distancias dificultan la cultivada mecánica, por el reducido espacio entre los surcos; sin embargo, es posible obviar este inconveniente ya sea, empleando matamalezas preemergente como el GESAPRIN 80 M ( 2.0 Kg./Hect.), ó, sembrar 2, 4 surcos a 30 cm., alternados con un surco de 60 cm., que facilitaría la labor mecánica. La Tabla 1 presenta los rendimientos promedios en el último ensayo efectuado.

Subproyecto 4. Epocas, alturas y Frecuencias de Corte.

## 2. Selecciones de pasto elefante.

Inicialmente, se estudiaron 7 variedades ó selecciones de pasto elefante Napier 534 y 536 de Costa Rica, Merker México, Merker Patiño, Merker común, gigante ó híbrido y cubano, comparando su rendimiento bajo la frecuencia de corte cada 45 días y con niveles de N-0 y N-100 Kg./Hect.

TABLA 1. Influencia de la cantidad de semilla y método de siembra en el rendimiento, Kg./Hect. de sorgo de grano.

Método de Siembra.	Cantidad de Semilla por Hectárea			
	6	9	12	15
Al voleo	2620	3040	3420	3560
Surcos a 30 cm.	2560	3380	4200	4240
Surcos a 45 cm.	2690	3510	4070	4070
Surcos a 60 cm.	2420	3420	3800	3840
Surcos a 90 cm.	2680	3300	3590	3520

Las conclusiones de este trabajo dieron margen a otro, con dos frecuencias de corte, cada 35 y 70 días, aplicando N-50 y N-100 Kg./Hect., respectivamente, después de cada corte, ya que presentaron variedades precoces, tardías e intermedias y su respuesta a la fertilización podría ser también diferente. Como parte del estudio se hicieron análisis de tejidos, de acuerdo a las frecuencias predeterminadas incluyendo los de N, proteína, fibra, grasa, cenizas, etc.

Los resultados de 10 cortes a intervalos de 5 semanas y 5 cortes bajo la frecuencia de 10 semanas, pueden resumirse así:

1. El mayor rendimiento de forraje correspondió al intervalo de corte cada 10 semanas.
2. El porcentaje de proteína es mayor en pasto tierno, 5 semanas y disminuyó acentuadamente en la frecuencia mas prolongada, 10 se-

manas.

3. El porcentaje de fibra aumentó con la edad del pasto.
4. El pasto cortado cada 10 semanas contiene mayor cantidad de fibra y menor contenido de proteína, sin embargo, la producción total de proteína, por unidad de superficie, es similar a la obtenida con la frecuencia de corte cada 5 semanas.
5. El contenido de grasas de las 7 variedades, en las frecuencias estudiadas, fue uno de los nutrientes menos variables.
6. El extracto libre de nitrógeno (E.N.N.), que se determinó restando de 100 los porcentajes de humedad, extracto etéreo, ceni<sup>z</sup>as, proteína y fibra cruda, aumentó con la edad de la planta.
7. El porcentaje de cenizas, en todas las variedades, fue siempre mayor en el pasto cortado bajo la frecuencia de 5 semanas.
8. El pasto tierno tiene mas contenido de humedad, e inversamente, la materia seca es mayor en el pasto de mas edad.
9. Las variedades mas destacadas por su producción de forraje y proteína son la Merker Patiño, Merker México y el Híbrido 534. La variedad Merker común se comportó como intermedia, y las variedades H.G. 536 y Cubano, de rendimientos bajos.

Este estudio se llevará a cabo hasta completar un mínimo de 10 cortes cada 70 días, o sea, llegar a 20 cortes cada 5 semanas y 10 cortes cada 10 semanas.

## Subproyecto 5. Fertilización y Riego.

### 3. Frecuencia y Cantidad de Nitrógeno en Guinea.

Se busca establecer la influencia de la frecuencia de aplicación y la cantidad de Nitrógeno, sobre el rendimiento y contenido de proteína en este pasto. Las dosis empleadas son N-50, N-100, N-200 y N-400 Kg./Hect. La frecuencia de aplicación de cada uno de estos niveles se hace: a) en forma total, o sea, cada 6 semanas; b) cada 2, 4, 6 semanas o sea, aplicando una tercera parte del nitrógeno cada 2 semanas; c) cada 3, 6 y cada 4, 6 semanas, o sea, aplicando la mitad del N a las 3 y 4 semanas y luego a la sexta semana.

La frecuencia de corte es de 6 semanas. Se dió por terminado este ensayo al completar 32 cortes. Se hicieron 4 adicionales, para observar el efecto residual y se tomaron muestras de suelo para determinar la influencia del abonamiento sobre el pH.

En síntesis, la tendencia general, observada a través de todo el ensayo, es la que tanto el rendimiento de forraje como la cantidad de proteína, están relacionados con las cantidades de N aplicadas. La dosis de N-400 Kg./Hect. acusó una disminución en la población, aparentemente por efecto tóxico de la elevada cantidad de N, reflejándose este efecto en la producción y mas notoriamente en épocas secas ó condiciones de escasa humedad del suelo.

Tal como puede observarse en la Tabla 2, la influencia sobre la pro

ducción de forraje radica principalmente en las cantidades de nitrógeno y no hay mayor influencia en la frecuencia de su aplicación, aunque en cada 6 semanas, o sea, la dosis de N aplicada inmediatamente después del corte, es la de mas bajo rendimiento. Esta observación también se puede hacer para los valores de pH del suelo, los cuáles bajaron de acuerdo a las dosis de N empleadas. Tabla 3.

#### 4. Frecuencia de Corte y Fertilización de Pangola, Coastal, Pará, y Angleton.

Se estudia el efecto de la frecuencia de corte y fertilización nitrogenada en los pastos pangola, pará, coastal y angleton, cosechados a intervalos de 3, 6 y 9 semanas. Las dosis de N se reparten de acuerdo a la frecuencia:

Cada 3 semanas: N-0, N-12, 5, N-25, N-50 y N-100 Kg./Hect.

Cada 6 semanas: N-0, N-25, N-50, N-100 y N-200 Kg./Hect.

Cada 9 semanas: N-0, N-37,5, N-75, N-150 y N-300 Kg./Hect.

Así, el término de un ciclo, o sean 18 semanas, cada tratamiento habrá recibido un total: N-0, N-75, N-150, N-300 y N-600 Kg./Hect.

Para el año 1965 se completaron 2 ciclos, o sea, un total de 36 semanas, de tal manera que, de acuerdo a la frecuencia de corte, para el intervalo de 3 semanas corresponden 12 cortes; 6 cortes para la frecuencia de 9 semanas. Los datos que se presentan en la Tabla 4 corresponden al promedio de los 2 ciclos, o sea, al rendimiento total por un ciclo (18

TABLA 2. Influencia de la frecuencia y cantidad de nitrógeno en rendimiento de heno en Pasto Guinea.

Frecuencia Aplicación.	Promedio General de 32 cortes Kg./Hect.			
	N-50	N-100	N-200	N-400
c/2, 4, 6	2850	4220	5470	5420
c/3, 6	2420	4310	6170	4920
c/4, 6	2590	3900	5610	4710
c/6,	2610	4070	5480	3460

TABLA 3. Influencia de la frecuencia y cantidad de nitrógeno sobre el pH del suelo al finalizar el ensayo con Guinea. 1/

Tratamientos	N-50	N-100	N-200	N-400
c/2, 4, 6	6.75	6.65	6.17	5.77
c/3, 6	6.77	6.50	6.32	5.72
c/4, 6	6.85	6.67	6.40	5.80
c/6	6.67	6.67	6.22	5.65

1/ pH al finalizar el ensayo (32 cortes). Testigo pH:6.92.

semanas). Los pastos tienen una significativa respuesta a las aplicaciones de nitrógeno. Es interesante hacer resaltar el hecho de que el pasto angleton obtiene los mas altos rendimientos no solo en las distintas dosis de N, sino en las tres frecuencias de corte. El testigo, en las distintas frecuencias, tiene un rendimiento muy bajo, si se compara con los niveles de N aplicados.

Al considerar los intervalos de corte se puede asegurar que, en general, la frecuencia de 3 semanas puede considerarse como un período muy corto, de escaso rendimiento, precisamente en la etapa inicial de desarrollo. La frecuencia de corte cada 9 semanas es la de mas alto rendimiento en los pastos, sin embargo, estos han alcanzado un estado de madurez avanzado, especialmente en angleton, pangola y coastal. Si se considera la frecuencia de corte cada 6 semanas, a pesar de alcanzar rendimientos menores a los de 9 semanas, los pastos se encuentran en las mejores condiciones por la calidad de forraje y contenido de nutrientes.

#### Subproyecto 5. Fuentes de Nitrógeno en Pangola.

Se comparan diversas fuentes de N en varios niveles, empleando productos comerciales corrientes y otros en forma de barritas ó comprimidos que son de lenta asimilación.

Como niveles, para cada fuente: N-0, N-100, N-200 y N-300 Kg./Hect. y las 6 fuentes de nitrógeno por comparar:

- a) \* S.R. sulfato de amonio "A" (18% N).
- b) S.R. sulfato de amonio "C" (18% N).
- c) S.R. Urea (36% N).
- d) S.R. urea tratada (36% N).
- e) Sulfato de amonio común (21% ).
- f) Urea común (46% ).

---

\* S.R. (Slow Release): tipo de formulación lentamente disponible.

TABLA 4. Frecuencia de corte y niveles de N en 4 gramíneas. Rendimiento heno Kg./Hect. Promedio 2 ciclos (18 semanas).

CADA 3 SEMANAS ( 6 cortes ).						
Tratamiento	N-0	N-37.5	N-75	N-150	N-300	Total/Pasto
Angleton	270	2250	4590	6850	7520	21480
Pangola	540	1060	2520	3130	2420	9670
Coastal	110	1240	2900	5020	6010	15280
Pará	80	750	1350	2880	4110	9170
CADA 6 SEMANAS ( 3 cortes ).						
Angleton	1090	3880	6720	8310	7910	27910
Pangola	1000	1620	3200	4720	6280	16820
Coastal	330	2150	2980	6040	7290	18790
Pará	320	1270	2840	4750	6600	15780
CADA 9 SEMANAS ( 2 cortes )						
Angleton	1480	4260	7990	12820	12290	38840
Pangola	340	1960	4440	8150	9780	24670
Coastal	530	2330	4010	7070	13040	26980
Pará	1280	2830	4870	8060	12630	29670

Al utilizar el pasto pangola en este tipo de ensayo, se observa que las fuentes de N comerciales, tales como sulfato de amonio común y urea común, alcanzaron los mejores rendimientos en el primer corte siguiendo en su orden, la S.R. urea tratada y S.R. urea. Estas fuentes en sus dis

tintas dosificaciones, fueron disminuyendo su rendimiento en los 3 cortes posteriores ó residuales. Los datos de la Tabla 5, son un promedio de los niveles empleados con las distintas fuentes. Como puede apreciarse, las fuentes de "sulfato de amonio S.R. "A" y Sulfato de Amonio S.R. "C", tienen un efecto residual prolongado, lo cual se observa en la producción sostenida en los 3 últimos cortes. De esta manera, resalta la importancia de estas fuentes de N en su forma de lenta disponibilidad.

También se hizo un ensayo en pasto pará, pero únicamente se utilizó como fuente de N la S.R. urea tratada, empleando, inicialmente, los niveles de N-0, N-100 y N-300 Kg./Hect. Los resultados, tal como se aprecia en la Tabla 6, señalan en primer término, un incremento notorio en la producción y que está directamente relacionado con las dosis de N aplicadas. En segundo lugar, el efecto de la lenta asimilación de la fuente se manifestó con un aumento en el rendimiento en los cortes subsiguientes, asociado con mejores condiciones de humedad, ya que también el tratamiento testigo mejoró notablemente.

Subproyecto 7. Control de Enfermedades, Plagas y Malezas.

#### 6. Uso de Eptam 6-E en coquito (Cyperus sp.)

La Sección ha venido adelantando una serie de pruebas con diferentes herbicidas, dosis y épocas de aplicación, con el fin de hallar un medio de control a esta maleza. También, se ha buscado la manera de reducir su avance utilizando cultivos de sombrío o de cobertura, como el frij<sup>o</sup> terciopelo. Sin embargo, se ha podido constatar que este medio res-

TABLA 5. Fuentes y dosis de N en pangola.

Rendimiento Kg./Hect. de heno. Promedio Fuentes.

CORTES	Sulf. Am. S.R. "A"	Sulf. Am. S.R. "C"	S.R. Urea	S.R.Urea Tratada	Sulf.Am. Común	Urea Común	Testigo
I Corte	1240	1100	3010	3040	5710	3750	540
II "	2790	2090	1050	1310	1110	700	240
III "	2360	2080	950	940	940	890	710
IV "	2210	2060	470	530	430	430	360
Total Fuentes	8600	7330	5480	5820	8190	5770	1850

TABLA 6. Fuentes y dosis de N en pasto pará.

Peso seco Kg./Hect., en 3 cortes.

Dosis de N.	1. Corte	2 Corte	3 Corte	Total	X/Corte
N - 0	870	3170	2610	6650	2220
N - 100	1510	4480	3260	9250	3080
N - 300	3090	7270	4830	15190	5060
Total/Corte	5470	14920	10700	31090	

tringe su avance pero, una vez terminado el cultivo, su invasión continúa.

Utilizando Eptam 6-E como herbicida, inicialmente, se emplearon en terreno arado y rastrillado, 20 litros por hectárea con los siguientes tratamientos :

- 1) 20 litros, pasando rastrillo inmediatamente 3-4 veces.

- 2) 20 litros, distribuidos en 4 dosis de 5 litros y rastrillando cada vez.
- 3) 20 litros en dosis de 5 litros por semana y rastrillando cada vez.
- 4) Testigo: rastrillar cada semana.

Los resultados de control fueron: tratamiento 1: control de un 30% del coquito pero, posteriormente, rebrotó con igual fuerza. Tratamiento 2: Control de un 60% por unos dos meses pero, posteriormente, hubo nueva reinfestación por rebrote. Tratamiento 3: control de un 80%, con reinfestación después de unos 3 meses. Tratamiento 4: o sea, rastrillar semanalmente. Control de un 10%, con reinfestación total, en cierto tiempo.

Se puede deducir que el Eptam actúa muy bien sobre el coquito, especialmente sobre el material que queda expuesto y hasta una profundidad de 15-20 cm. Por ello al rastrillar cada vez, hay mayor remoción de material y mayor exposición y control.

Posteriormente, y en colaboración con la Sección de Entomología, se diseñó un ensayo con dosis de 6, 10 y 20 Kg./Hect., para observar el control y a la vez el efecto sobre cultivos como el terciopelo, frijol, soya, sorgo y pangola.

Antes de comenzar el ensayo, se hizo un conteo de la densidad de maleza en un área de 50 x 50 cm., con un promedio de 129 plantas. Dentro de las exigencias preliminares del ensayo, se procedió a arar, rastrillar a una profundidad de 10-15 cm., y posteriormente rastrillar superficial-

mente para desmenuzar y emparejar el suelo.

Se utilizaron parcelas de 7 x 15 cm. para facilitar la incorporación del E.P.T.C., lo mismo que para las observaciones. Los resultados de las observaciones, de acuerdo a dosis empleadas y con diferentes cultivos fue

ron :

- a) Las dosis de 6 y 10 Kg./Hect., de E.P.T.C. controlaron inicialmente el coquito pero, posteriormente, reapareció.
- b) La única dosis efectiva fue la de 20 Kg./Hect. pero en cultivos como soya, terciopelo y frijol. Merece anotar que el frijol fue el menos afectado de los cultivos, encontrándose una ligera quemazón en las plantas germinadas. Al final, se obtuvo un cultivo sin malezas, limpio, y en perfectas condiciones. La soya, en cambio, fue afectada por el herbicida presentado, inicialmente, retardo en la germinación, pérdida en la población, deformación y quemazón en las plántulas. Posteriormente, las plantas se recuperaron logrando su normal desarrollo y fructificación.

El frijol terciopelo fue muy lento en germinar, hubo pérdida en la población pero, finalmente, fue el cultivo de mejor cobertura.

Las gramíneas pangola y sorgo no germinaron, se dedujo que hubo efecto fitotóxico del Eptam, para las gramíneas, en menor grado para la soya y terciopelo y sin ningún efecto tóxico para el frijol.

PROYECTO NACIONAL No. 3. MEJORAMIENTO.

Subproyecto 1. Colección de Gramíneas y Leguminosas.

7. Colección Palmira.

a) Gramíneas. Fuera de los pastos dallis común, dallis - postrada, pasto común, argentinas, kikuyo, pangola, pasto negro, brachiarias, hatico, estrella, bermudas, pará, - angleton, rhodes, puntero, pánico azul, etc., se tienen colecciones de guinea (23), colección de buffel (31), colección de guatemala (14), selecciones de pasto elefante (8), cañas forrajeras (3), sorgos forrajeros, sudán, almun y sorgo de grano. Además, se tiene una pequeña colección de pasto de adorno ó de jardín: pasto de java, pasto alfombra, zoysias (manila, evergreen y japonesa), pasto San Agustín, tiplawn, tiftine (Bermudas).

Nuevas introducciones : Brachiaria ruziziensis C.P.I. 30623

Panicum coloratum (Brasil, orig. Africa). Clon de pangola #A-24.

Taiwan resistente al "mion" de los pastos.

b) Leguminosas. En la actualidad, hay un número de 56 especies y variedades, incluyendo soya forrajera ó perenne (4), soya común (2), cowpea (3), centrosema (2), phaseolus (7), clitoria (2), guandul (2), dolichos (2), alfalfa (10), kudzú, canavalias (3), etc.

Se ha incluido el ramio (Boehmeria nivea), dentro de la colección, dada su importancia actual como forrajera y su elevado contenido de proteína.

Nuevas introducciones : fríjol mungo (Ph. aureus), fríjol tejano (Ph. acotifolius), Siratro (Ph. atropurpureus).

#### 8. Estudio de Líneas, Selecciones y Generaciones Avanzadas.

a) Sorgos. La colección de sorgos forrajeros, sudán y almun, además de sorgo de grano, cuenta con un total de 202, muchos de los cuáles se encuentran en sexta y séptima generación. Se tienen varios grupos de líneas muy homogéneas, de poca ó mínima segregación, y se espera obtener, por autofecundación, suficiente semilla para siembra en lotes aislados y posteriormente para su multiplicación y fomento. Entre los forrajeros se pueden nombrar, el Honey - (Africa); dos tipos de sudán, mejorados en Palmira, y un tipo almun (Palmira).

De la variedad denominada "Sorgo Palmira", proveniente de un cruce entre las variedades M.N. 345 x Canal Point, se tiene un lote con el propósito de obtener semilla para su distribución, ya que por su producción de forraje y de semilla ha tenido gran acogida en nuestro medio.

#### 9. Mejoramiento de Desmodium.

De 32 selecciones de Desmodium sembradas en plantas individuales espaciadas, en número de 10 por cada selección, y de acuerdo a las notas sobre altura, hábito de crecimiento, capacidad de cobertura, floración, producción relativa de forraje, producción de semilla, tipo de dehiscencia y recuperación después del corte, ha sido posible cla

sificarlos en cuatro grupos descartando los rastreros. Las variedades rastreras, tuvieron un lento desarrollo, aunque buen follaje, demasiado tardías ó sin presentar floración y por ello pocos ó ausencia de frutos y fueron desapareciendo paulatinamente ya por el rigor de la sequía ó por efecto del corte.

En la Tabla 6, se presentan los 4 grupos. De acuerdo a esta clasificación se pueden hacer algunas observaciones según su grupo:

Tipo 1: Muy resistente a sequía, buen follaje, floración y producción de semilla constante. Muy promisorio.

Tipo 2: Solo 2 variedades, muy tardío, hojas coriáceas, poca cobertura y follaje, poca semilla, resistencia a sequía. Regular.

Tipo 3: Tipo erecto, muy común en el Valle. Mucha semilla, poco follaje, precoz. Muy regular.

Tipo 4: Arbustivo, buen follaje, muy tardío para florecer y producir semilla, dehiscencia ventral. Su uso podría ser tierno, a unos 50 cm., ó para ramoneo. Promisorio.

TABLA 6. Grupos de *Desmodium* sp. y sus características.

Grupo No.	Variedad (sp.)	Altura (cm.)	Floración * (1-5)	Hábito Crec.	Forraje (1-5)	Semilla (1-5)	Dehiscencia (semilla).
1	<i>D. intortum</i>	35-50	4.0 - 4.5	Semierecto	3.5 - 4.0	4.0 - 4.5	Indehiscencia
	<i>D. uncinatum</i>	40-50	4.0 - 4.5	Ascendente	3.5 - 4.0	4.0 - 4.5	Indehiscencia
	<i>D. sandwicense</i>	30-40	4.0 - 4.5	Semierecto	3.5 - 4.0	4.0 - 4.5	Indehiscencia
	<i>D. heterocarpum</i>	35-40	4.0 - 4.5	Decumbente	3.5 - 4.0	4.0 - 4.5	Indehiscencia
	<i>D. ascendens</i>	40-50	3.5 - 4.5	Ascendente	4.0 - 4.5	4.0 - 4.5	Indehiscencia
2	<i>D. canum</i>	15-30	1.5 - 2.0	Semierecto	1.5 - 2.0	2.0 - 2.5	Indehiscencia
	<i>D. supina</i>	10-15	1.5 - 2.0	Semierecto	1.5 - 2.0	1.5 - 2.0	Indehiscencia
3	<i>D. intortum</i>	70-90	4.5 - 5.0	Erecto	2.0 - 2.5	4.5 - 5.0	Indehiscencia
	<i>D. Cund. # 3</i>	80-90	4.0 - 4.5	Erecto	2.0 - 2.5	4.5 - 5.0	Indehiscencia
4	<i>D. intortum</i>	130-220	Tardía	Arbustivo	4.0 - 4.5	Tardía	Ventral **

\* Calificación 1 - 5 = 1: mínima; 5= máxima.

\*\* Unica variedad dehisciente en forma ventral.

# CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS "TULLIO OSPINA"

## MEDELLIN.

Altura 1.425 m.s.n.m., Temperatura 21.0°C., Precipitación media 1186mm.

### PROYECTO NACIONAL No. 1. PRACTICAS CULTURALES.

#### Subproyecto No. 3. Distancias, Densidades y Métodos de Siembra.

1. Distancias de Siembra y Dosis de N en Pasto Elefante (Suelo aluvial).

Se comparan los métodos de siembra de estacas inclinadas sembradas a 50 x 50, varas extendidas en surcos separados 75 cm., estacas inclinadas a 100 x 100 cm. y a 200 x 200 cm. En cada distancia se estudian cuatro dosis de N: 0, 50, 100 y 200 Kg./Hect., aplicados después de cada corte. El experimento se ha dado por terminado con un total de 21 cortes (Tabla 1). El tratamiento mejor en términos de producción de forraje, fue el de varas extendidas en surcos separados 75 cm., le sigue en importancia el de estacas inclinadas a 50 x 50 cm. En cuanto a las dosis de N, los rendimientos mayores corresponden a las dosis mas altas. Sin embargo, económicamente no se justifican cantidades mayores de 50 a 100 Kg./Hect. de N después de cada corte.

En las Tablas 2 y 3 se presentan los porcentajes de proteína en época seca y húmeda. En la época seca se encontraron diferencias significativas para dosis y para la interacción de dosis por distancias a niveles del 5 y 1%. Sin embargo, se encontró poca variación entre el contenido del testigo y el de 200 kilogramos de N. En la época húmeda se encontraron diferencias significativas para las dos variables a niveles de 5 y 1%; los contenidos mas altos correspondieron a 200 x 200 cm., y

la dosis de 200 Kg./Hect. de N.

## 2. Distancias de Siembra y Dosis de N en Pasto Imperial.

Se estudian cinco distancias de siembra; varas extendidas a 50 cm; varas extendidas a 100 cm., estacas inclinadas a 50 x 50 cm., estacas inclinadas a 100 x 100 y estacas inclinadas a 150 x 150 cm., y tres dosis de N: 0, 50 y 100 Kg./Hect., después de cada corte.

En la Tabla 4 se presentan los promedios de producción de forraje seco y la Tabla 5 los promedios de producción de proteína. Las mayores producciones de forraje corresponden en su orden a la siembra en varas continuas en surcos separados 100 cm., y varas continuas en surcos a 50 cm. En esta última distancia la aplicación de 100 Kg./Hect., casi duplicó la producción de forraje del testigo. El N aplicado no influyó apreciablemente en el contenido de proteína del forraje.

## Subproyecto No. 4. Epocas, Altura y Frecuencia de Corte.

### 3. Altura de Corte con Aplicación de N en Pasto Elefante.

Este trabajo se dió por concluído y solo se esperan unas dos cosechas para evaluar los efectos residuales del N en los respectivos tratamientos. En la Tabla 6 se presenta la producción de forraje y las Tablas 7 y 8 el contenido de proteína para épocas secas y húmedas respectivamente.

En general, la aplicación de 100 Kg./Hect., de N aumentó la producción y el corte a ras dió los mayores rendimientos. En relación con el contenido de proteína, se observa que el N no ejerció mayor influencia

TABLA 1. Distancia de siembra y dosis de N en pasto elefante. Rendimiento promedio de forraje seco en Ton./Hect. a/

Distancias	Dosis	1960(1)	1961(5)	1962(4)	1963(4)	1964(3)	1965(4)	$\bar{X}$
50 x 50 cm.	0	14.24	10.98	5.27	7.17	5.32	4.61	7.93
	50	14.80	12.03	7.46	8.64	6.42	6.50	9.31
	100	13.78	15.57	7.58	9.55	10.36	9.12	10.99
	200	16.21	15.43	9.14	12.11	11.33	10.29	12.42
75 cm.	0	13.83	14.18	8.49	8.20	7.43	6.69	9.80
	50	13.16	13.02	7.83	9.42	8.75	7.19	9.89
	100	15.25	16.48	8.28	12.80	9.40	9.51	11.95
	200	13.99	15.87	8.61	11.94	11.85	10.26	12.09
100 x 100 cm.	0	15.27	10.11	3.99	5.50	3.80	4.04	7.12
	50	14.93	11.90	5.88	6.25	7.39	7.57	8.99
	100	13.36	13.27	6.50	7.93	8.67	7.71	9.57
	200	14.93	13.69	7.92	11.75	11.21	8.00	11.25
200 x 200 cm.	0	10.42	9.67	4.86	6.87	6.62	6.17	7.43
	50	10.47	11.73	6.00	7.14	9.52	6.35	8.53
	100	10.79	12.45	7.21	10.52	12.97	9.00	10.49
	200	11.03	12.03	7.88	9.26	13.94	8.05	10.36
Promedios	0	8.07						8.07
Generales	50	9.18						9.18
Dosis de	100	10.75						10.75
Nitrógeno	200	11.53						11.53

a/ Los números entre paréntesis corresponden al número de cortes por año.  
 $\bar{X}$  = Promedio.

TABLA 2. Distancias de siembra y dosis de N en pasto elefante.

Contenido promedio de proteína en época seca. a/

Distancias cm.	Kg./Hect. de N.				$\bar{X}$
	0	50	100	200	
50 x 50	5.90	5.59	5.25	7.83	6.14
75	5.03	4.93	5.38	5.45	5.20
100 x 100	5.02	5.97	5.05	7.45	5.87
200 x 200	5.18	4.76	4.73	7.17	5.46
$\bar{X}$	5.28	5.31	5.10	6.98	

D.M.S. Dosis de N: 0.01 = 0.728; 0.05 = 0.546  
 Dosis x Distancias: 0.01 = 1.46; 0.05 = 1.09

a/ Promedio de 7 cortes. Análisis realizados por Rodrigo Lora, Químico del Programa de Suelos, ICA.

TABLA 3. Distancias de siembra y dosis de N en pasto elefante.

Contenido promedio de proteína en época húmeda. a/

Distancias cm.	Kg./Hect. de N.				$\bar{X}$
	0	50	100	200	
50 x 50	4.87	5.09	5.98	6.28	5.55
75	6.03	5.22	6.10	6.49	5.96
100 x 100	4.90	5.29	5.76	6.83	5.69
200 x 200	5.66	5.74	6.28	7.19	6.22
$\bar{X}$	5.36	5.33	6.03	6.70	

D.M.S. Distancias: 0.01 = 0.07; 0.05 = 0.05  
 D.M.S. Dosis de N: 0.01 = 0.14; 0.05 = 0.11

a/ Promedio de 8 cortes. Análisis realizados por Rodrigo Lora, Químico del Programa de Suelos, ICA.

TABLA 4. Distancias de siembra y dosis de N en pasto imperial.  
Rendimiento promedio en 7 cosechas Ton./Hect. m.s.

Dosis de N.	Distancias en cm.					$\bar{X}$
	50	50x50	100	100x100	150x150	
0	8.22	8.75	10.30	8.63	6.83	8.54
50	10.85	11.25	11.74	10.46	8.30	10.52
100	15.61	12.82	13.52	12.29	9.52	12.75
$\bar{X}$	11.56	10.94	11.85	10.46	8.22	

D.M.S. Distancias: 0.01 = 3.62; 0.05 = 2.58

D.M.S. Dosis de N: 0.01 = 3.04; 0.05 = 2.26

D.M.S. Dosis x Distancias 0.01= 5.25; 0.05 = 3.90

TABLA 5. Distancias de siembra y dosis de N en pasto imperial.  
Contenido promedio de proteína por corte. a/

Kg./Hect. de N.	Distancias en centímetros					$\bar{X}$
	50	50 x 50	100	100 x 100	150x150	
0	3.95	4.29	3.77	4.45	4.02	4.15
50	4.18	4.43	4.06	4.34	4.78	4.16
100	4.85	4.88	4.20	4.26	4.34	4.31
$\bar{X}$	3.99	4.53	4.01	4.35	4.05	

a/ Promedio de 4 cortes. Análisis realizado por Rodrigo Lora, Químico Programa Suelos ICA.

para modificar el contenido del testigo, pero en las alturas sí variaron los contenidos, correspondiendo el menor corte a ras, tanto en períodos secos como en períodos húmedos.

El N aplicado no influyó en el contenido de proteína, pero sí la altura de corte. El menor porcentaje en ambas épocas correspondió al corte efectuado a "ras" del suelo.

#### 4. Alturas de Corte con Aplicación de N en Pasto Imperial.

Se estudian niveles de N de 0 y 100 Kg./Hect., con las siguientes alturas de corte sobre la superficie del suelo : ras, 10, 20 y 30 cm.

Hubo diferencias significativas para alturas y dosis de N. El corte a ras ha sido hasta ahora el mejor tratamiento. ( Tabla 9 ). - El N aumentó considerablemente la producción de forraje en todas las alturas de corte. No hubo diferencias significativas en el contenido de proteína ( Tabla 10 ).

TABLA 6. Rendimiento promedio anual de forraje seco de pasto elefante (Ton./Hect.) a diferentes alturas de corte con aplicación de N. a/

Foris	Alturas	1960(1)	1961(4)	1962 (4)	1963(3)	1964 (2)	1965 (4)	$\bar{X}$
Sin N.	Ras	12.66	23.82	8.87	8.52	4.96	3.81	10.44
	15 cm.	11.32	16.45	7.76	6.64	4.22	2.70	8.18
	30 cm.	13.11	14.82	10.04	8.83	6.57	3.57	9.49
	50 cm.	10.22	11.70	5.57	8.35	5.33	3.76	7.49
								$\bar{X}$ Sin N =
Con N 100 Kg./Hect.	Ras	13.59	18.64	6.43	10.06	12.64	8.48	11.64
	15 cm.	14.06	12.96	6.84	9.91	10.24	7.46	10.26
	30 cm.	13.24	15.45	5.46	11.32	9.98	6.56	10.33
	50 cm.	12.83	12.06	5.10	11.33	8.56	4.20	9.01
								$\bar{X}$ 100 Kg.=
Promedio por Alturas	Ras	11.04						
	15	9.21						
	30 cm.	9.91						
	50 cm.	8.25						

a/ El paréntesis después de la fecha indica el número de cortes por año.

TABLA 7. Alturas de corte con aplicación de N en pasto elefante.  
Contenido promedio de proteína en época seca. a/

Kg./Hect. de N.	Alturas de corte en cm.				$\bar{X}$
	ras	15	30	50	
0	5.16	6.31	5.88	5.94	5.82
100	5.20	6.18	6.47	5.43	5.82
$\bar{X}$	5.18	6.25	6.18	5.68	

D.M.S. Alturas de corte : 0.01 = 0.99; 0.05 = 0.70

a/ Promedio de 7 cortes. Análisis realizados por Rodrigo Lora.  
Químico del Programa de Suelos. ICA.

TABLA 8. Alturas de corte con aplicación de N en pasto elefante.  
Contenido promedio de proteína en época húmeda. a/

Kg./Hect. de N.	Alturas de corte en centímetros				$\bar{X}$
	ras	15	30	50	
0	4.57	5.27	5.16	5.81	5.21
100	4.75	5.06	5.48	5.68	5.24
$\bar{X}$	4.66	5.17	5.33	5.74	

D.M.S. Alturas de corte: 0.01 = 0.60; 0.05 = 0.45

a/ Promedio de 8 cortes. Análisis realizados por Rodrigo Lora.  
Químico del Programa de Suelos ICA.

TABLA 9. Alturas de corte con aplicación de N en pasto imperial.

Rendimiento promedio por corte. Ton./Hect. m.s.

1962 - 1965 (8).

Nitrógeno	Alturas de corte en centímetros				$\bar{X}$
	ras	10	20	30	
100	11.74	10.27	9.23	8.37	9.90
Sin N.	7.05	6.24	5.97	4.99	6.06
$\bar{X}$	9.93	8.25	7.60	6.68	

D.M.S. Nitrógeno : 0.01 = 2.26; 0.05 = 1.23

D.M.S. Alturas : 0.01 = 2.55; 0.05 = 1.66

(8) Número de cortes.

TABLA 10. Alturas de corte con aplicación de N en pasto imperial.

Contenido promedio de proteína en 5 cortes.

Nitrógeno	Alturas en centímetros.				$\bar{X}$
	ras	10	20	30	
100	4.24	4.93	4.40	4.42	4.49
Sin N.	3.76	3.77	4.18	3.90	3.90
$\bar{X}$	4.00	4.35	4.29	4.16	

5. Altura de Corte y de Planta en Guandul (*Cajanus cajan*) y Acacia forrajera (*Leucaena glauca*).

En el guandul se estudian las siguientes alturas de cosecha y corte sobre el nivel del suelo: corte a 15 cm., cuando alcanza alturas de 50, 100 y 125 cm., y corte a 75 cm., cuando alcanza alturas de 100, 125 y 150 cm. En la acacia forrajera: corte a 10 cm., cuando la planta alcanza alturas de 25, 50 y 75 cm., y corte a 75 cm., cuando alcanza alturas de 100, 125 y 150 cm.

El ensayo se sembró el 3 de Abril de 1962, y el primer corte se efectuó a los 7 meses después de la siembra. Los resultados obtenidos hasta el momento se presentan en la Tabla 11.

Las plantas con baja altura al cortarse, dan los menores rendimientos y tienden a desaparecer rápidamente, aunque pueden cosecharse con mas frecuencia; la proteína se considera apreciablemente alta; el número de cosechas varía con el estado de la planta y la altura a la cual se corte. El contenido de P es poco variable; el K es mas alto y poco variable en guandul que en la acacia; el Ca es mas alto en la acacia forrajera y poco variable en los estados de corte; el Mg es muy semejante en todos los casos y no varió considerablemente.

Subproyecto 5. Fertilización e Irrigación.

TABLA 11. Altura de corte y planta en guandul y acacia forrajera.  
Rendimiento promedio, porcentaje de proteína, minerales  
y número de cortes. 1965

Tratamientos <u>1/</u>	Ton./Hect. m.s.	Proteína %	P %	K %	Ca %	Mg %	Cortes
GUANDUL							
15 - 50 cm.	7.82	15.84	0.28	1.19	0.29	0.48	5
15 - 100 cm.	15.53	16.07	0.24	1.12	0.25	0.45	7
15 - 150 cm.	14.60	15.38	0.27	1.47	0.29	0.44	3
75 - 100 cm.	17.15	15.59	0.26	1.33	0.30	0.47	9
75 - 125 cm.	17.32	18.59	0.25	1.38	0.26	0.41	8
75 - 150 cm.	19.39	17.40	0.30	1.25	0.55	0.41	7
LEUCAENA							
10 - 25 cm.	8.41	15.79	0.29	0.92	0.45	0.45	6
10 - 50 cm.	6.14	13.90	0.30	0.73	0.55	0.49	6
10 - 75 cm.	10.72	16.91	0.30	0.91	0.61	0.42	5
75 - 100cm.	13.30	14.35	0.29	0.80	0.53	0.47	7
75 - 125cm.	11.20	14.99	0.26	0.92	0.57	0.51	7
75 - 150cm.	14.82	14.69	0.26	0.89	0.58	0.51	7

1/ El primer número corresponde a las alturas de corte sobre la su  
perficie del suelo y el segundo a las alturas de planta.

#### 6. Dosis de N y Frecuencias de Aplicación en Pasto Elefante.

Se comparan las dosis de N, 0, 50, 100, 200 y 300 Kg./Hect., apli-  
cadas bajo tres frecuencias: cada corte, cada dos cortes el doble y ca-  
da tres cortes el triple de esas cantidades.

No se encontraron diferencias significativas para ciclos. Hubo  
diferencias significativas para las diferentes dosis de N, pero se ob-  
servó una disminución en el rendimiento, con las dosis de 300 comparada

con 200 Kg./Hect. (Tabla 12). No hubo efecto marcado del N aplicado, en el contenido de proteína del forraje (Tabla 13).

En resumen se puede decir que en pasto elefante aparentemente, no se justifica aplicar dosis de N superiores a 100 Kg., y que la aplicación después de cada corte mantiene una producción de forraje mas uniforme a través del año.

#### 7. Dosis de N y Frecuencias de Aplicación en Pasto Pangola (Facultad de Agronomía).

En este experimento se estudian las dosis de N: 50, 100, 200 y 400 Kg./Hect., aplicados bajo las siguientes frecuencias: 2, 4, 6 semanas; 3, 6 semanas; 4, 6 semanas y semanas. Esto quiere decir que después del corte, la aplicación de cada dosis se divide según el caso, en 3, 2, 2 y 1 partes, respectivamente y el ensayo se está cosechando cada período de 6 semanas. Durante este lapso se efectúan las aplicaciones de N.

El estudio se ha dado por terminado y solo falta determinar el efecto residual de N durante unas tres cosechas. Sin embargo, la idea es aprovechar este ensayo para obtener la mayor información posible, especialmente en lo relacionado con acidez residual del pH original y fertilidad.

Se obtuvieron diferencias significativas para las dosis de N, lográndose aumentar considerablemente la producción; también se notó un e-

TABLA . Dosis y frecuencia de aplicación de N en pasto elefante. Rendimiento promedio por corte en Ton./Hect. de forraje para primero y segundo ciclo. a/

Kg./Hect. de N. b/	Cada corte			Cada dos cortes			Cada tres cortes		
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
0	6.84	5.72	5.84	9.18	5.33	4.72	6.28	5.38	5.09
50	7.73	7.93	7.77	10.12	8.28	7.72	9.81	6.16	9.71
100	8.68	9.29	8.72	10.77	9.99	9.95	8.51	6.84	9.55
200	9.22	10.37	9.34	13.08	10.35	10.71	9.38	11.14	11.01
300	8.92	10.96	9.70	12.07	9.19	10.42	8.61	7.40	8.50
$\bar{X}$ Ciclo	8.28	8.85	8.27	11.04	8.66	8.70	8.52	7.38	8.77

a/ Un ciclo comprende 6 cortes.

b/ Cantidad de N aplicado en cada corte; cada dos cortes se aplicó el doble y cada 3 cortes se aplicó el triple.

TABLA 13. Dosis y frecuencia de aplicación de N en pasto elefante.

Contenido de proteína.

Kg./Hect. de N. a/	Cada corte			Cada dos cortes			Cada tres cortes		
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
0	4.63	5.18	5.17	4.33	5.62	5.05	4.29	5.74	5.51
50	4.21	5.09	5.92	4.75	5.39	4.75	4.46	6.66	6.25
100	5.00	5.96	5.18	4.79	5.60	5.66	4.30	5.45	5.18
200	5.63	5.70	6.38	5.45	6.41	6.11	4.67	8.29	7.93
300	6.79	6.64	7.91	4.83	6.08	6.04	4.61	9.35	7.83
$\bar{X}$ ciclo	5.25	5.71	6.13	4.83	5.82	5.52	4.47	7.10	6.54

a/ Cada corte se aplica la dosis; cada dos cortes el doble y cada tres el triple.

fecto significativo debido a las frecuencias de aplicación y a la interacción de dosis de N por frecuencias (Tabla 14).

Las parcelas donde se adicionaron las mayores cantidades de N (200 y 400 Kg /Hect.), viene presentándose desde el primer año, una invasión de yerba argentina (Cynodon dactylon Pers.), la cual a través de sucesivas aplicaciones ha venido desplazando y sustituyendo el pasto pangola. Se está presentando una quemazón del pasto, por lo cual éste no puede recuperarse rápidamente, dando oportunidad así a la invasión de argentina. Posiblemente, la causa primordial sea debida a la elevada cantidad de N que se aplica durante un intervalo muy corto.

En la Tabla 15 se presentan datos del contenido promedio de proteína en 20 cortes. La variación del contenido de proteína es debida mas que todo a la cantidad de N aplicada y dentro de cada dosis, en las diferentes frecuencias las variaciones no son muy marcadas; sin embargo, los porcentajes menores de proteína han correspondido a la frecuencia de 2, 4, 6 semanas.

En conclusión, puede decirse que los mayores rendimientos se consiguieron con las dosis mayores, aplicando el N cada seis semanas, y en una mayor producción de forraje seco por kilogramo de N aplicado, en las dosis inferiores (50 y 100 Kg./Hect.). Algo similar ocurre en el contenido promedio de proteína, que desde luego, puede variar de un corte a otro, de acuerdo con las condiciones climáticas.

TABLA 14. Dosis y frecuencia de N en pasto pangola. Rendimiento promedio anual de forraje seco en Ton./Hect. a/

Dosis	Frecuencia	1962 (4)	1963 (6)	1964 (8)	1965 (8)	$\bar{X}$
50	C/2-4-6 sem.	3.66	2.23	1.83	1.78	2.37
	3-6 "	3.31	2.86	1.79	1.80	2.44
	4-6 "	3.64	2.87	1.90	1.82	2.55
	6 "	4.14	3.92	2.39	1.98	3.10
	$\bar{X}$	3.69	2.97	1.97	1.84	$\bar{X}$ 50 = 2.61
100	C/2-4-6 sem.	4.65	3.53	2.48	2.63	3.32
	3-6 "	4.72	4.59	2.54	2.93	3.69
	4-6 "	4.49	4.10	2.38	2.90	3.47
	6 "	5.75	4.58	3.27	2.92	4.13
	$\bar{X}$	4.90	4.20	2.67	2.84	$\bar{X}$ 100 = 3.65
200	C/2-4-6 sem.	5.48	5.10	3.35	3.39	4.33
	3-6 "	4.78	6.11	3.59	3.47	4.48
	4-6 "	5.45	5.30	3.59	3.62	4.49
	6 "	5.95	5.97	3.51	3.16	4.64
	$\bar{X}$	5.42	5.62	3.51	3.41	$\bar{X}$ 200 = 4.48
400	C/2-4-6 sem.	6.21	5.96	3.53	3.08	4.69
	3-6 "	6.20	6.20	4.31	3.17	4.97
	4-6 "	5.61	6.56	3.52	2.97	4.66
	6 "	5.73	6.19	4.11	3.49	4.88
	$\bar{X}$	5.94	6.23	3.87	3.04	$\bar{X}$ 400 = 4.80

Promedios por frecuencias: C/2-4-6 semanas 3.68; cada 3-6 semanas 3.89; cada 4-6 semanas 3.79 y cada 6 semanas 4.19.

a/ Los números en parentesis corresponden al número de cortes por año.

TABLA 15. Dosis de N y frecuencias de aplicación en casto pangola.  
Contenido promedio de proteína en 20 cortes.

1962 - 1964.

Dosis de N Kg./Hect.	Frecuencias en semanas				$\bar{X}$
	2, 4, 6	3,6	4,6	6	
50	8.86	9.63	9.11	9.18	9.20
100	9.70	10.12	10.03	10.50	10.09
200	11.54	12.25	12.51	12.39	12.18
400	12.84	14.63	14.70	15.06	14.31
$\bar{X}$	10.73	11.65	11.58	11.78	

8. Dosis de N y Frecuencias de Aplicación en Sorgo Forrajero  
(Facultad de Agronomía) Suelo Aluvial.

Este es un ensayo con y sin riego. Se estudian cuatro dosis de N: 0, 25, 50 y 100 Kg./Hect., aplicados cada corte; cada dos cortes se aplica el doble y cada tres se aplica el triple. Cada ciclo consta de 6 cortes. (Tabla 16).

El sorgo forrajero bajo las condiciones existentes en el Valle de Medellín, difícilmente produce mas de cuatro cosechas al año. Se encontraron diferencias significativas solo para dosis de N, elevando la producción en un 100% de 0 a 100 Kg./Hect., de N. Las frecuencias de aplicación no influyeron en forma significativa sobre los rendimientos. Parece además, que no se refleja un efecto definitivo de la adición de a-

TABLA 16. Dosis de N y frecuencia de aplicación en sorgo forrajero (MN 1022).

Rendimiento promedio con y sin riego, de forraje seco en Ton./Hect.

en el primer ciclo.

Kg./Hect. de N. a/	Después de C/corte.				Después de C/2 cortes.				Después de C/3 cortes.			
	Riego/S. Riego		Riego S. Riego		Riego S.Riego		Riego S. Riego		Riego S. Riego		Riego S.Riego	
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2
0	9.37	9.08	2.66	1.95	8.77	8.65	2.96	3.39	8.64	11.16	2.65	3.41
25	12.39	11.07	3.17	2.64	8.80	12.62	3.47	3.96	11.85	14.56	3.99	4.30
50	12.27	11.62	4.59	3.73	10.22	10.54	4.32	3.43	12.33	15.67	4.68	6.02
100	12.62	16.43	5.97	5.74	8.60	12.72	5.20	4.94	12.37	17.83	5.73	7.99
$\bar{X}$	11.66	12.05	4.09	3.51	9.10	11.13	3.98	3.93	11.30	14.80	4.26	5.43

a/ N aplicado cada corte; cada dos cortes se aplica el doble y cada tres cortes se aplica el triple.

gua. Quizás en parte, es debido a la característica de resistencia de la planta a la sequía (Tabla 16).

TABLA 17. Dosis de N y frecuencias de aplicación en sorgo forrajero MN 1022. Contenido promedio de proteína por corte.

Ciclo 2. Sin Riego.					
Frecuencias de aplicación.	Kg./Hect. de N. 1/				$\bar{X}$
	0	25	50	100	
Cada corte	6.91	7.27	6.87	8.91	7.49
Cada dos cortes	6.93	7.27	7.43	8.14	7.44
Cada tres cortes	7.29	6.29	6.70	8.00	7.07
$\bar{X}$	7.04	6.94	7.00	8.35	

D.M.S.. Dosis de N : 0.01 = 1.25; 0.05 = 0.93.

1/ Cada corte una vez; cada dos cortes el doble; cada tres cortes el triple de las cantidades.

Igual cosa ocurrió en los análisis estadísticos de proteína (Tablas 17 y 18), habiéndose encontrado diferencias mínimas significativas para dosis al nivel del 5 y 1% en el ciclo sin riego y en el ciclo con riego solo al 5% para la interacción de dosis de N por frecuencias de aplicación. Sin embargo, fue muy poco lo que se aumentó el contenido de proteína con relación al testigo.

9. Fuentes y Dosis de N en Pasto Pangola (Facultad de Agronomía) Suelo Aluvial.

TABLA 18. Dosis de N y frecuencias de aplicación en sorgo forraje ro MN 1022. Contenido promedio de proteína por corte.

Ciclo 2. Con Riego.

Frecuencias de Aplicación.	Kg./Hect. de N. 1/				$\bar{X}$
	0	25	50	100	
Cada corte	7.79	8.43	7.87	6.99	7.77
Cada dos cortes	6.78	7.81	7.79	11.41	8.45
Cada tres cortes	7.49	7.12	6.89	7.62	7.28
$\bar{X}$	7.35	7.78	7.51	8.67	

D.M.S. Dosis x Frecuencias :  $0.05 = 1.22$

1/ Cada corte una vez; cada dos cortes el doble; cada tres cortes el triple de las cantidades.

Se estudian tres fuentes de N: Nitrato de Sodio (16% de N). Sulfa to de Amonio (21% de N) y Urea (45% de N). En cada fuente se estudian cinco dosis de N: 0, 50, 100, 150 y 200 Kg./Hect., aplicados después de cada corte. Es otro de los experimentos terminados y se han realizado 26 cosechas hasta el momento. Se planean algunos estudios complementa rios de suelos, antes de darlo por terminado definitivamente.

Con relación a años anteriores los promedios de este año o sea - 1965 rebajan considerablemente, posiblemente debido a disminución del pH y al agotamiento de nutrientes. Se encontraron diferencias estadís ticas significativas para las dosis aplicadas, elevando la producción considerablemente hasta la dosis de 150 kilogramos; se encontraron di -

ferencias significativas para la interacción de fuentes por dosis (Tabla 19).

TABLA 19. Fuentes y dosis de N en pasto pangola (Fac. de Agronomía).  
Rendimiento promedio anual de forraje seco (Ton./Hect.) a/

Fuentes	Dosis	1960(2)	1961(4)	1962(5)	1963(5)	1964(4)	1965(4)	$\bar{x}$
Nitrato de Na.	0	2.79	4.33	2.88	1.85	1.79	1.10	2.46
	50	3.79	6.55	5.34	3.22	4.37	3.52	4.46
	100	4.76	9.00	6.20	6.08	5.82	4.36	6.03
	150	5.09	9.27	7.80	7.76	6.76	5.85	7.07
	200	4.13	10.66	7.80	10.15	7.22	5.08	7.50
							$\bar{x}$ 5=	5.50
Sulfato de Amonio	0	3.45	2.92	1.92	2.29	1.74	1.08	2.23
	50	3.80	5.59	5.94	4.50	5.03	3.06	4.65
	100	4.62	8.09	5.24	6.07	6.0	4.63	5.79
	150	5.21	8.50	5.76	6.36	6.70	4.50	6.16
	200	4.96	9.35	6.01	6.67	6.13	3.41	6.09
							$\bar{x}$ S.A.=	4.98
Urea	0	3.35	2.70	1.84	1.93	2.11	1.13	2.17
	50	3.65	6.12	5.01	2.75	4.10	3.05	4.11
	100	5.11	7.50	5.54	5.15	6.18	5.10	5.76
	150	6.29	8.51	5.42	5.12	6.39	4.84	6.09
	200	4.68	8.34	5.79	6.11	7.43	5.06	6.23
							$\bar{x}$ 4 =	4.87

a/ El paréntesis después de la fecha indica el número de cortes por año.

En la Tabla 20 se presenta el contenido de proteína promedio de 23 cosechas. Se nota que a medida que se aumenta la dosis de N se eleva el porcentaje de proteína y que el contenido promedio general fue ligeramente mayor para el Sulfato de Amonio.

TABLA 20. Fuentes y dosis de N en pasto pangola. Contenido promedio de proteína. 1960 - 1965. 1/

Fuentes de N.	Dosis de N ( Kg./Hect. )					$\bar{X}$
	0	50	100	150	200	
Nitrato	7.28	6.74	7.74	9.43	10.81	7.99
Sulfato	6.80	7.47	7.91	10.88	12.51	9.17
Urea	6.91	7.07	8.17	9.11	10.23	8.16
$\bar{X}$	6.84	6.98	7.91	9.59	10.90	

1/ Promedio de 23 cosechas.

#### 10. Fuentes, Dosis y Métodos de Aplicación de N en Pasto Elefante.

Este estudio consta de tres fuentes de N: Nitrato de Sodio, Sulfato de Amonio y Urea, aplicadas en dosis de 50 y 150 Kg./Hect. de N y bajo tres métodos de aplicación: voleo, banda y corona. Hasta el momento se han realizado 17 cosechas. (Tabla 21).

Comparando los datos del año 1965 con los anteriores, se observó que la producción bajó considerablemente, pero la tendencia general del experimento, se ha mantenido, es decir se han obtenido diferencias significativas.

TABLA 21. Fuentes, dosis y métodos de aplicación de N en pasto elefante. Rendimiento promedio anual de forraje seco en Ton./Hect. a/

Fuentes	Dosis	Métodos	1961(1)	1962(5)	1963(5)	1964(2)	1965(4)	$\bar{X}$
Nitrato de Na.	50	Voleo	7.56	9.47	10.79	11.27	9.94	9.80
	150	"	9.18	8.98	12.59	16.58	10.03	11.47
	50	Banda	7.82	9.81	11.08	10.14	6.64	9.09
	150	"	8.60	10.66	11.59	16.98	8.68	11.30
	50	Corona	7.93	9.13	10.18	9.33	8.30	8.97
	150	"	8.79	9.78	11.46	13.14	11.93	11.02
							$\bar{X}$ N.S.=	10.27
Sulfato	50	Voleo	7.82	9.15	10.93	8.28	7.29	8.69
	150	"	8.21	9.95	11.64	10.26	8.83	9.77
	50	Banda	7.91	9.14	11.36	7.66	7.13	8.64
	150	"	8.23	10.10	12.03	9.75	10.20	10.06
	50	Corona	7.82	8.64	10.75	6.73	6.97	8.18
	150	"	9.09	9.84	11.00	9.57	8.60	9.62
							$\bar{X}$ S.A.=	9.15
Urea	50	Voleo	8.18	8.44	10.00	7.01	6.09	7.94
	150	"	8.92	8.47	11.22	11.99	8.55	9.83
	50	Banda	7.91	8.88	10.87	9.70	5.98	8.66
	150	"	7.63	9.56	12.65	11.90	7.05	9.75
	50	Corona	7.73	7.93	9.62	7.70	6.79	7.95
	150	"	9.01	8.83	10.85	9.65	9.24	9.51
							$\bar{X}$ U =	8.94
Promedio por Métodos	50	Voleo	8.80					
	150	"	10.36					
	50	Banda	8.79					
	150	"	10.37					
	50	Corona	8.36					
	150	"	10.05					

a/ El número entre paréntesis indica el número de cortes por año.

tivas para las dosis de N y no para las fuentes y métodos de aplicación (Tabla 21).

En cuanto a producción de proteína se refiere (Tabla 22), solo hubo diferencias significativas para las dosis de N. Aparentemente no se justifica aplicar 100 kilogramos más de N para aumentar cerca de 1% la proteína. Cualquiera de los métodos resulta igualmente útil, pero es posible pensar que mientras mas local sea la aplicación de los fertilizantes, se puede lograr mayor aprovechamiento de ellos.

TABLA 22. Fuentes, dosis y métodos de aplicación de N en pasto elefante. Contenido promedio proteína en li cosechas.

Dosis y métodos		Nitrato	Sulfato	Urea	$\bar{X}$
50	Banda	6.32	6.30	6.04	6.22
150	Banda	7.23	7.69	7.27	7.40
50	Corona	5.90	6.33	6.22	6.15
150	Corona	7.33	7.73	7.09	7.38
50	Voleo	6.40	6.60	5.59	6.19
150	Voleo	6.82	7.51	5.71	6.68
$\bar{X}$		6.67	7.03	6.32	

$\bar{X}$  Dosis : 50= 6.19; 100 = 7.15

PROYECTO NACIONAL No. 5. PROBLEMAS ESPECIALES.

Subproyecto 2. Costos de Producción.

11. Producción del pasto imperial y elefante con adición de riego.

Ya este estudio se dió por terminado en su fase inicial, cual era la de determinar el costo de Ton./Hect. de forraje verde, en las condiciones del Valle de Medellín. Se aplicaron fertilizantes frecuentemente y el N, después de cada corte. Cuando fue necesario se controlaron plagas y malezas.

En cuanto a costo, amortización de maquinaria y riego, en las condiciones corrientes e incluyendo jornales desde la siembra hasta la 15 cosecha, se puede obtener un costo aproximado por tonelada de forraje verde de \$14.30. Al hablar en términos de jornales, se puede decir que para la siembra, limpias de establecimiento, cosechas limpias siguientes, a través de unos 4 semestres, se invierten alrededor de 451 jornales por hectárea, que por corte equivaldría a 30 jornales por corte por hectárea, aproximadamente. De acuerdo con los resultados de este ensayo se ha calculado entre entre 32 y 46 Ton./Hect. de forraje verde, la producción promedia por corte en estos pastos. No hubo efecto del riego adicional en la producción de forraje (Tabla 23).

TABLA 23. Producción de los pastos imperial y elefante.

Rendimiento promedio por corte en forraje verde Ton/Hect.			
	Imperial	Elefante	$\bar{X}$
Riego	41.6	27.9	34.7
Sin Riego	51.6	37.0	44.3
$\bar{X}$	46.6	32.4	

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

TURIPANA.

Altura 12 m.s.n.m., Temperatura 28.4°C., Precipitación 762.3 m.m.

PROYECTO NACIONAL No. 1. PRACTICAS CULTURALES.

Subproyecto No. 5. Fertilización y Riego.

1. Influencia de las Dosis de Nitrógeno y su Frecuencia de Aplicación en el Rendimiento de Forraje del pasto Angleton.

Se inició el ensayo en 1965. Se han hecho seis cortes (1 ciclo). La fuente de N usada fue Urea del 46% aplicada en la forma siguiente:

FRECUENCIA DE APLICACION	DOSIS DE NITROGENO
a) Cada corte	0- 25- 50- 100- 200
b) Cada dos cortes	0- 50-100- 200- 400
c) Cada tres cortes	0- 75-150- 300- 600

Las dosis de Nitrógeno total recibidas por cada frecuencia fueron: 150 - 300 - 600 y 1200 kilogramos de nitrógeno por hectárea.

En la Tabla 1 se presentan los rendimientos promedios totales en Ton./Hect., de forraje seco del pasto angleton en seis cortes. A medida que se eleva la cantidad de nitrógeno aplicada, la producción de forraje aumenta. La frecuencia de aplicación de cada 3 cortes en todas las dosis de nitrógeno es inferior a las frecuencias de cada corte y cada dos cortes. Parece que las mejores frecuencias hasta el momento y considerando la magnitud del aumento y la economía del abonamiento la aplicación

de 50 ó 100 Kg./Hect., despues de cada dos cortes, dá magníficos resultados.

TABLA 1. Rendimiento del forraje seco en toneladas por hectárea.  
Promedio de seis cortes. Turipaná - Cereté 1965.

Frecuencia de										
Aplicación	0	25	50	75	100	150	200	300	400	600
Cada corte	3,09	6,89	12,65		21,67		26,59			
Cada dos cortes	7,83		13,30		19,22		21,29		21,80	
Cada tres cortes	6,01			6,61		11,55		15,16		22,53

PROYECTO NACIONAL No. 3. MEJORAMIENTO.

Subproyecto No. 1. Colección de Gramíneas y Leguminosas.

2. Colección Turipaná. Valle del Sinú.

a. Colección de Gramíneas.

Se trasladaron las colecciones de gramíneas y leguminosas al interior del Centro de " Turipaná ", en parcelas de 25 m<sup>2</sup>, buscando mejores suelos. Actualmente la colección consta de 127 especies.

La Tabla 2, muestra las mejores especies de pastos observados dentro de la colección, por su vigor, rápido desarrollo, persistencia, rendimiento y uso.

Estas variedades se trasplantaron a parcelas mayores de 400 m<sup>2</sup>, para observaciones mas detalladas.

TABLA 2. Gramíneas mejor adaptadas a las condiciones del Valle del Sinú. Turipaná. 1965.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	VIGOR	RECUPERACION.	FORRAJE VERDE Ton./Hect./corte	CORTE	PASTOREO
Dallis común	<u>Paspalum dilatatum</u> Poir.	Bueno	Sí	18.0	-	Sí
Suwanne Bermuda	<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	"	sí	11.0	-	sí
Coastal Bermuda	<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	"	sí	9.0	-	sí
Midland Bermuda	<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	"	sí	12.0	-	sí
Pangola	<u>Digitaria decumbens</u> Stent.	"	sí	24.0	-	sí
Buffel	<u>Pennisetum ciliare</u> (L.) Link.	"	sí	13.0	-	-
Pará	<u>Panicum purpurascens</u> Raddi.	"	sí	19.5	-	sí
Brachiaria	<u>Brachiaria decumbens</u> Stapf.	"	sí	19.7	-	-
Pasto enredo	<u>Heteropogon contortus</u>	"	sí	25.0	-	-
Angleton	<u>Andropogon nodosus</u> (Willem.) Nash.	"	sí	25.0	-	sí
Guinea Q. 2966	<u>Panicum maximum</u> Jacq.	"	sí	17.0	-	sí
Capin Murumbo Ven.	<u>Panicum maximum</u> Jacq.	"	sí	94.0	sí	sí
Guinea Colonial	<u>Panicum maximum</u> Jacq.	"	sí	80.0	sí	sí
Guinea Africana	<u>Panicum maximum</u> Jacq.	"	sí	88.0	sí	sí
Guatemala	<u>Tripsacum laxum</u> Nash.	"	sí	65.0	sí	-
Elefante Híbrido	<u>Pennisetum purpureum</u> Schumach.	"	sí	68.0	sí	-
Elefante Napier	<u>Pennisetum purpureum</u> Schumach.	"	sí	68.0	sí	-

b. Colección de leguminosas.

La colección de leguminosas estuvo compuesta por 72 especies entre las cuales se contaron 10 variedades de alfalfa, 20 especies de leguminosas nativas escogidas en diferentes sitios del departamento, y cinco variedades de crotalaria.

La Tabla 3 muestra algunas especies de leguminosas de la colección que han resultado promisorias por su vigor, rápido desarrollo y rendimiento en forraje.

c. Colección de Alfalfa.

La colección de alfalfa lleva dos cortes; las mejores variedades por su rendimiento son:

California común	N. K.	10.5	Ton./Hect.	Forraje Verde
Caliverde	N.K.	9.2	"	" "
African	N.K.	9.0	"	" "
Indian	N.K.	8.5	"	" "

Las variedades de la colección son afectadas por un hongo que ataca el sistema radicular; las plantas van desapareciendo lentamente. Se ha observado el caso de encontrarse solo el 10% de la población en algunas parcelas.

TABLA 3. Algunas leguminosas promisorias para el Valle del Sinú. 1965.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USO
Frijol Manteca	<u>Centrocema pubescens</u>	Abono Verde, Forraje
Frijol Terciopelo	<u>S. Deeringianum</u>	Abono Verde
Frijol Jacinto	<u>Dolichos lablab</u>	Abono Verde
Campanilla Azul	<u>Clitoria ternatea</u>	Abono Verde, Forraje
Frijolito	<u>Phaseolus angularis</u>	Abono Verde
Frijol Dorado	<u>Phaseolus aureus</u>	Abono Verde
Frijol Rojo	<u>Phaseolus calcaratus</u>	Abono Verde
Frijolito de los Arrozales	<u>Phaseolus lathyroides</u>	Abono Verde
Guandul	<u>Cajanus cajan</u>	Abono Verde, Forraje
Canavalia	<u>Canavalia ensiformis</u>	Abono Verde
Crotalaria juncea	<u>Crotalaria juncea</u>	Abono Verde
Crotalaria	<u>Crotalaria micronata</u>	Abono Verde
Cowpea		Abono Verde

ESTACION EXPERIMENTAL OBONUCO

Altura 2.710 m.s.n.m., Temperatura 13°C., Precipitación 762.3 mm.

PROYECTO NACIONAL No. 1. PRACTICAS CULTURALES.

Subproyecto No. 5. Fertilización y Riego.

1. Fertilización de Alfalfa Con y Sin Riego.

En este experimento se estudia el efecto de 4 niveles de fósforo y potasio 0, 50, 100 y 200 en la producción de alfalfa con y sin riego. Hasta el momento se han efectuado 33 cortes en cuyo análisis combinado se encontraron diferencias altamente significativas entre cortes, tratamientos, tratamientos por corte y niveles de fósforo y potasio y la interacción fósforo por potasio. La producción promedia de heno de los 33 cortes fluctúa entre 4,43 y 4,90 Ton./Hect. con riego y entre 3,50 y 4,30 sin riego.

Subproyecto No. 6. Renovación de Potreros.

2. Siembra de leguminosas y gramíneas en potreros establecidos de kikuyo.

El objetivo de este ensayo es el de renovar un potrero viejo de ki kuyo improductivo mediante la escarificación del césped, resiembra de le guminosa y aplicación de cal y fertilizantes. En la Tabla 1 se presentan los datos de producción de forraje seco. Como puede observarse en los promedios hubo respuestas a la aplicación de 100 y 200 Kg./Hect., de fósforo. Aunque la producción con 200 Kg./Hect., de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> como su-

perfosfato triple fue ligeramente superior, para fines prácticos se obtienen los mismos resultados y en forma más económica con la aplicación del fósforo como Escorias Thomas. La aplicación de cal y fósforo y la escarificación favorecieron el establecimiento de los tréboles (Tabla 2).

TABLA 1. Respuesta a la escarificación aplicada de cal y fósforo en potreros viejos de kikuyo, Obonuco-Pasto. 1965.

		Sin escarificar			Escarificado		
Cal = 0		10.	50.	PROMEDIO	10.	40.	PROMEDIO
0	S.T.	2.9	1.8	3.7	3.1	3.5	3.6
100	S.T.	4.9	3.5	4.2	2.5	4.0	4.2
200	S.T.	4.4	2.3	4.3	2.3	5.2	4.1
200	E.T.	5.1	2.5	4.4	3.4	4.5	3.9
Cal = 2							
0	S.T.	2.0	2.1	3.3	3.4	3.4	3.8
100	S.T.	4.6	2.4	4.2	2.0	4.5	3.7
200	S.T.	3.1	2.6	4.9	3.7	6.1	4.6
200	E.T.	3.6	2.6	4.0	3.9	4.8	4.1

PROYECTO NACIONAL No. 3. MEJORAMIENTO.

Subproyecto 1. Colección de Gramíneas y Leguminosas.

3. Colección Obonuco.

TABLA 2. Efecto de la escarificación, aplicación de cal y fósforo en el establecimiento de tréboles en potreros viejos de kikuyo.

Cal = 0		Sin Escarificar				Escarificado		
		1o.	4o.	5o.	PROMEDIO	1o.	5o.	PROMEDIO
0	S.T.	69	20	16	16.5	62	21	17.7
100	S.T.	31	15	8	16.5	20	10	25.0
200	S.T.	46	35	37	37.7	41	31	43.7
200	E.T.	42	19	27	25.0	48	21	30.5
Cal = 2								
0	S.T.	76	21	8	15.7	58	28	27.0
100	S.T.	47	12	7	20.7	58	28	35.2
200	S.T.	29	35	53	40.0	55	31	22.5
200	E.T.	33	12	33	27.7	50	55	46.5

Se estudian en la actualidad 15 gramíneas y 90 leguminosas entre ellas 24 variedades de alfalfa. Se destacan en cuanto a producción de forraje y adaptación en general la festuca y la alfalfa Du puit, Oaxaca Creeping y Cheva II.

### ESTACION EXPERIMENTAL LA LIBERTAD

Altura 400 m.s.n.m., Temperatura 25.9°C., Precipitación 4307 m.m.

La Estación Experimental "La Libertad", está ubicada en una región perteneciente a la formación vegetal bosque muy húmedo tropical (bmh-T), su área es representativa de 8.243.035 hectáreas (Hect.); temperatura media 25.9°C., precipitación pluvial promedio por año 4.307 m.m., repartidos en 2 ciclos uno de escasas lluvias entre los meses de Diciembre a Marzo y otro de precipitación en los meses restantes.

Según el estudio realizado por la FAO los suelos pertenecen a la Clase II, tierras aptas para cultivos y ganadería en pastos cultivados; los terrenos están situados en terrazas altas (Ta), terrazas bajas (Tb) y en las vegas (Vb). Los experimentos de pastos y forrajes están localizados en suelos de terrazas bajas.

En general la mayoría de estos suelos tienen una capacidad catiónica baja a muy baja; acumulación relativa de hierro y aluminio; predominio de suelos medianamente ácidos a extremadamente ácidos; el material parental pertenece a formaciones ricas en cuarzo y pobres en minerales que suministren elementos nutrientes; contenido bajo en nitrógeno; bajo a muy bajo en fósforo, potasio y calcio; deficiencia de elementos menores y ausencia de minerales alterables. Teniendo en cuenta que estas deficiencias varían de un suelo a otro, es muy importante ubicar experimentos en diferentes zonas para lograr resultados más representativos.

PROYECTO NACIONAL No. 1. PRACTICAS CULTURALES.

Subproyecto 5. Fertilización y Riego.

1. Respuesta de los pastos Micay, Pasto Negro, Pangola, Puntero, Gordura, Guinea, Elefante e Imperial.

Este experimento iniciado en Mayo de 1963, se planeó y desarrolló con el objeto de averiguar la respuesta de los principales pastos de corte y pastoreo a diferentes niveles de fertilización.

Se encontraron diferencias significativas y en algunos casos altamente significativas entre tratamientos. (Tabla 1). Con excepción del gordura e imperial, la aplicación de 4 Ton./Hect., de cal aumentó la producción de forraje. En la mayoría de los pastos se obtuvo aumento en la producción de forraje con la aplicación de 100 Kg./Hect. de  $K_2O$ ; sin embargo, con el micay y el imperial no hubo diferencias entre los dos niveles 0 y 100 Kg./Hect. de  $K_2O$ . El pasto negro, puntero, imperial y guinea, respondieron a la aplicación de  $P_2O_5$ , pero las diferencias entre los 3 niveles no fueron significativas; el micay aumentó su rendimiento con la aplicación de 200 Kg./Hect., de  $P_2O_5$ , en presencia de 25 Kg./Hect., de N; el pangola produjo mas forraje con 200 Kg./Hect., de  $P_2O_5$ , con diferencias significativas entre los 2 niveles 0 y 200 Kg./Hect., de  $P_2O_5$ , solo en presencia de 50 Kg./Hect., de N; el pasto gordura dió lugar a incremento en la producción y la respuesta fue significativa con la aplicación de 100 Kg./Hect., de  $P_2O_5$ . En ausencia de N, el elefante, respondió favorablemente a la aplicación de 100 Kg./Hect., de  $P_2O_5$ ; en nin

guno de los casos hubo diferencias significativas entre los niveles 100 y 200 Kg./Hect., de  $P_2O_5$ . Aparentemente hubo respuesta a la aplicación de N; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los 3 niveles, salvo el caso del imperial que dió lugar a diferencias significativas entre los niveles 0 y 50 Kg./Hect., de N, en presencia de dosis altas de  $P_2O_5$  y  $K_2O$ .

Los datos obtenidos en el experimento durante los años 1963 a 1965 indican que, a excepción del pasto gordura e imperial, hubo respuesta de todos los pastos a la aplicación de cal; en igual forma hubo respuesta a la aplicación de fósforo y potasio, con diferencias significativas entre los niveles de 100 y 200 de fósforo.

Con excepción de los pastos gordura e imperial, pangola y micay, el mejor tratamiento indica la importancia que tienen el fósforo y la cal en este tipo de suelos.

Comportamiento de los testigos.

El rendimiento de los pastos, sin fertilización, indica el grado de adaptación de los mismos a las condiciones naturales de los Llanos Orientales. Según las cifras que se indican en la Tabla 2, la mayor producción por hectárea por año de forraje sin fertilización, corresponde al pasto gordura (13, 18 Ton./Hect./año), le sigue en importancia el puntero (13,10 Ton./Hect./año) y luego el pasto negro (9,28 Ton./Hect./año). El gordura es por consiguiente uno de los que mejor se a

TABLA 1. Efecto de la aplicación de N, P, K y Cal en la producción de forraje seco de los pastos micay, pasto negro, pangola, puntero, gordura, guinea y el forraje verde del imperial y elefante. "La Libertad", Villavicencio.

1963 - 1965. 1/

Tratamientos				MICAY	PASTO NEGRO	PANGOLA	PUNTERO	GORDURA	GUINEA	IMPERIAL	ELEFANTE
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Cal	(10)	(10)	(8)	(8)	(8)	(9)	(7)	(7)
0	0	0	0	1.39	1.14	1.16	2.52	2.61	0.94	15.88	9.10
0	0	100	0	2.10	1.80	1.98	3.22	3.40	1.39	20.88	8.31
0	100	100	0	2.14	1.85	2.17	3.53	3.60	2.21	23.48	17.65
0	200	100	0	2.33	2.15	2.30	3.85	3.91	2.71	22.76	17.03
25	0	100	0	1.84	1.43	1.89	3.02	3.04	1.64	22.44	8.60
25	100	0	0	2.20	1.23	1.75	2.84	2.92	1.19	20.76	13.71
25	100	100	0	2.53	1.92	2.30	3.65	3.98	1.98	27.76	15.45
25	200	100	0	2.95	1.89	2.61	3.76	4.61	1.82	26.02	15.46
25	200	100	4	3.28	2.51	2.89	5.17	4.34	2.53	26.99	25.43
50	0	100	0	2.14	1.52	1.86	2.21	3.46	1.39	19.95	10.72
50	100	100	0	3.07	1.82	2.60	3.06	3.90	1.63	25.92	13.06
50	200	100	0	3.27	1.99	2.91	2.85	4.35	2.09	27.92	14.22

1/ El nitrógeno se aplicó después de cada corte.

2/ Entre paréntesis el número de cortes.

dapta a las condiciones naturales de los Llanos Orientales. Si se estiman en 20% las pérdidas de forraje por pisoteo, la producción de forraje seco aprovechable, en el caso del pasto gordura, sería de 10,54 Ton./Hect./año y si el consumo de forraje seco por animal por día es de 12 kilogramos, se podrían sostener por hectárea por año 2,4 animales. Haciendo las mismas deducciones la capacidad de carga del puntero sería 2,3 y la del pasto negro 1,6. Es de anotar que estos pastos fueron cosechados en su estado óptimo en cuanto a calidad y cantidad, libres de malezas y con períodos de descanso adecuados. En condiciones naturales, sin fertilización, el pasto gordura está sosteniendo un animal por hectárea en invierno, en suelos de las altillanuras planas cercanas a Orocué; este pasto goza de amplia aceptación entre los ganaderos del Llano.

TABLA 2. Comportamiento de los pastos de corte y pastoreo, sin fertilización.

PASTOS	PESO SECO Ton./Hect./ año.
Micay	8,38
Pasto negro	9,28
Pangola	6,72
Puntero	13,10
Gordura	13,18
Guinea	7,63

PROYECTO NACIONAL No. 3. MEJORAMIENTO.

Subproyecto 1. Colección de Gramíneas y Leguminosas.

2. Colección La Libertad. Terraza baja (Tb).

En Octubre de 1962 se sembraron 77 especies de gramíneas en parcelas sin abonar. Posteriormente, Abril de 1964, se replicó cada uno de los pastos de la colección en parcelas abonadas. Inicialmente se utilizaron 75 Kg./Hect., de N, 150 Kg./Hect., de  $P_2O_5$  y 25 Kg./Hect. de  $K_2O$ ; posteriormente se aplicaron 50 Kg./Hect., de N después de cada corte y se proyectaron aplicaciones de 150 Kg./Hect., de  $P_2O_5$  cada año.

El comportamiento de los pastos, con y sin fertilización se presenta en la Tabla 3. Como se puede observar, la respuesta de los pastos a la fertilización fue en general buena. En muchos casos, el aumento de rendimiento fue superior al 100%.

Los pastos de pastoreo que rindieron mas con fertilización fueron el puntero, argentina, pangola y guinea de hoja fina de Puerto Rico, y los de corte elefante merkeron, elefante común, guatemala e imperial ETO Clon 60.

Es importante tener en cuenta el comportamiento del pasto Brachiaria brizantha, y Brachiaria decumbens, cuyos rendimientos, relativamente altos, fueron mas o menos uniformes con y sin fertilización.

PROYECTO NACIONAL No. 2. VALOR NUTRITIVO.

Subproyecto 3. Digestibilidad y Análisis Químicos.

TABLA 3. Efecto de la fertilización en la producción de forraje seco de algunas gramíneas de la colección. 1/

P A S T O S	Sin fertilización	Con fertilización
	Ton./Hect./corte	Ton./Hect./corte
Argentina	1,37	2,28
Puntero	1,25	6,00
Guinea de hoja fina Pto. Rico	1,57	2,53
Guinea Africa	4,69	9,66
Guinea Gramalote	3,42	9,45
Guinea pajarita	2,80	3,20
Micay ETO Clon	3,18	5,61
Pangola	,99	3,06
Bahía común	1,90	3,18
<u>Brachiaria decumbens</u>	3,53	3,60
<u>Brachiaria brizantha</u>	2,70	2,70
Janeiro	1,05	5,42
Elefante híbrido #534	6,09	17,68
Elefante común	2,27	12,56
Elefante Merkeron	4,79	32,55
Elefante Napier #536	6,25	16,13
Imperial ETO Clon 60	,76	9,41
Guatemala	4,20	25,31

1/ Para transformar a forraje verde por hectárea basta multiplicar por 4.

TABLA 3. Efecto de la fertilización en la producción de forraje seco de algunas gramíneas de la colección. 1/

P A S T O S	Sin fertilización	Con fertilización
	Ton./Hect./corte	Ton./Hect./corte
Argentina	1,37	2,28
Puntero	1,25	6,00
Guinea de hoja fina Pto. Rico	1,57	2,53
Guinea Africa	4,69	9,66
Guinea Gramalote	3,42	9,45
Guinea pajarita	2,80	3,20
Micay ETO Clon	3,18	5,61
Pangola	,99	3,06
Bahía común	1,90	3,18
<u>Brachiaria decumbens</u>	3,53	3,60
<u>Brachiaria brizantha</u>	2,70	2,70
Janeiro	1,05	5,42
Elefante híbrido #534	6,09	17,68
Elefante común	2,27	12,56
Elefante Merkeron	4,79	32,55
Elefante Napier #536	6,25	16,13
Imperial ETO Clon 60	,76	9,41
Guatemala	4,20	25,31

1/ Para transformar a forraje verde por hectárea basta multiplicar por 4.

El Programa de Nutrición Animal del ICA, hizo el análisis bromatológico de los pastos guinea, gordura y micay. Los datos de proteína, E.N.N., fibra y grasa, se indican en la Tabla 4.

En general, el porcentaje de proteína aumentó con la aplicación de N. El aporte diario de proteína del pasto guinea, en 7,5 kilogramos de materia seca, sobrepasa el requerimiento mínimo para un animal de 250 kilogramos que según Morrison es de 0.450 kilogramos; en cambio en el pasto gordura y micay en todos los casos de fertilización fue inferior a ese límite (Tabla 5).

TABIA 4. Análisis bromatológico y digestibilidad de guinea, gordura y micay bajo diferentes aplicaciones de fertilizantes. La Libertad - Villavicencio 1963 - 1965. 1/

Pasto y Tratamiento	Proteína %		Carbohidratos %		Fibra %		Grasa %		NDT
	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	
GUINEA									
Sin fertilizantes	10,03	5.4	38,92	18.6	31,36	18.8	1,24	0.5	45,3
Mas Potasio	8,62	4.6	37,81	18.1	33,12	19.8	1,53	0.7	43,2
Potasio + fósforo	8,22	4.4	40,51	19.4	33,52	20.1	1,33	0.6	44,5
Digestibilidad 1/	54,00		44,00		60,00		47,00		
GORDURA									
Sin fertilizantes	5,44	1.6	44,01	25.0	30,59	18.0	1,79	0.9	45,5
Mas Potasio	5,31	1.6	43,10	24.5	31,24	18.4	2,10	1.1	45,6
Potasio + fósforo	4,06	1.2	44,35	25.2	32,47	19.1	1,93	1.0	46,5
Digestibilidad	31,00		57,00		59,00		54,00		
MICAY									
Sin fertilizantes	4,56	1.6	43,44	23.4	33,69	49.8	1,40	0.64	45,4
Mas Potasio	4,59	1.6	45,40	24.5	35,51	19.7	1,28	0.5	46,3
Potasio + fósforo	5,12	1.8	44,84	24.2	36,25	21.4	1,09	0.5	47,9
Digestibilidad	37,00		54,00		59,00		46,00		

1/ Análisis realizados por el Programa de Nutrición Animal del ICA.

2/ Digestibilidad calculada según las ecuaciones de Glober y French.

TABLA 5. Contenido de proteína en base seca con diferentes dosis de Nitrógeno. 1/

DOSIS DE N.	GUINEA	GORDURA	MICAY
0	8,22	4,06	5,12
25	10,59	4,62	4,84
50	12,29	4,19	6,00

1/ Se aplicaron 100 kilogramos por hectárea de fósforo y potasio, al año.

SUBESTACION EXPERIMENTAL LA SELVA - RIONEGRO

Altura 2.200 m.sn.m., Temperatura 18°C., Precipitación 1450 m.m.

PROYECTO NACIONAL No. 1. PRACTICAS CULTURALES.

Subproyecto 2. Mezcla de Gramíneas y Leguminosas.

1. Mezcla de gramíneas y leguminosas en suelo orgánico.

Dada las condiciones especiales de clima de esta zona fue necesario iniciar estudios con especies de pastos mejor adaptados. En este ensayo se estudian las siguientes gramíneas: rhodes, dallis, coastal, buffel, pangola y bahía, en mezcla con tréboles blanco y rojo; también el gordura, kikuyo, ryegrass inglés, rescate y festuca con tréboles blanco, rojo y pata de pájaro.

Este ensayo se estableció en un lote que había sido sembrado dos veces con frijol y que además había recibido abono completo (10-30-10), a razón de 500 Kg./Hect. En la siembra no recibieron abono estas especies, pero después de tres cosechas se decidió abonar con 300 Kg./Hect., del completo (10-30-10) y 50 Kg./Hect., de N, cada dos cortes.

En la Tabla 1 figuran los respectivos promedios de rendimiento para cada mezcla y los contenidos promedios de proteína. Se observa que hay gran diferencia entre las especies estudiadas, y que sobresalen los pastos pangola, rhodes y kikuyo. La especie de mayor competencia con malezas y convivencia con especies leguminosas ha sido el pasto rhodes. Su promedio de proteína es de 10,15. El buffel, alcanza los valores mas

TABLA 1. Mezclas de gramíneas y leguminosas (La Selva). Promedio de cinco cortes. 1965.

Mezcla	Ton./Hect. m.s.	% Prot.	% Leg.	Malezas
1. Coastal + T.B. + T.R.	2,55	10,63	0	E
2. Pangola + T.B. + T.R.	3,72	7,36	0	0
3. Dallis + T.B. + T.R.	2,30	10,61	0	E
4. Bahía + T.B. + T.R.	1,47	9,10	5-10	0
5. Gordura + T.B. + T.R.	3,16	7,74	5	E
6. Rhodes + T.B. + T.R.	3,20	10,15	30-40	0
7. Buffel + T.B. + T.R.	2,81	17,21	+ 40	A
8. Ryegrass + T.B. + T.R.	1,75	10,86	30-40	A
9. Rescate + T.B. + T.R. + Lotus + Festuca	2,03	12,84	30-40	E
10. Kikuyo + T.B. + T.R. + Lotus.	3,33	9,07	5	0

D.M.S. 0,01 = 5,08

0,05 = 2,21 3,78

0 = Sin malezas; E= Escasa proporción y A= Abundante.

altos, debido al alto porcentaje de leguminosas (40%), la población se ha reducido y tiende a ser sustituida por otras especies indeseables. En las parcelas de rescate y festuca, así como en las de ryegrass, rhodes, la población de leguminosas es satisfactoria. En conclusión, por el momento puede decirse que las especies mas prometedoras son: rhodes, kikuyo, gordura, Dallis y buffel.

Este ensayo se modificará durante el presente año.

Se encontraron diferencias mínimas significativas para el rendimiento entre mezclas.

Subproyecto 3. Distancias, Densidades y Métodos de Siembra.

2. Cantidad de semilla y distancias de siembra en avena forrajera.  
(Variedad Minhafer).

Son dos estudios, el uno comprende las siguientes cantidades de semilla: 10, 15, 20 y 25 Kg./Hect., bajo las distancias de 20, 40 y 60 cm. entre surcos. En el otro experimento se usaron las siguientes cantidades: 10, 15, 20, 25 y 30 Kg./Hect., bajo las distancias de 30, 50, 70 y 90 cm. entre surcos.

De los resultados obtenidos se puede deducir que en el primer experimento, la mejor cantidad de semilla fue de 25 Kg. y la mejor distancia fue de 20 cm., entre surcos (Tabla 2). Solamente se encontraron diferencias significativas para densidades al nivel del 5%. En el otro experimento se hizo el análisis estadístico de forraje verde, caso en el cual no se encontraron diferencias mínimas significativas ni para densidades ni para distancias. (Tabla 3). Igual cosa ocurrió al analizar los datos de proteína (Tabla 4).

Subproyecto 5. Fertilización e Irrigación.

3. Fuentes y Métodos de Aplicación de  $P_2O_5$  en Pasto Pangola.

TABLA 2. Densidades y distancias de siembra de avena forrajera.  
rendimiento promedio en Ton./Hect.; de m.s. Estado de  
leche.

Densidades Kg./Hect.	Distancias			$\bar{X}$
	20	40	60	
10	9,07	7,31	7,79	8,05
15	8,60	9,08	7,75	8,44
20	9,68	9,76	9,65	9,69
25	12,30	10,41	9,13	10,61
$\bar{X}$	9,91	9,14	8,58	

D.M.S. Densidad : 0,05 = 1,60.

TABLA 3. Densidades y distancias de siembra en avena forrajera.  
Ton./Hect., de forraje verde. Estado de leche.

Densidad Kg./Hect.	Distancias en cm.				$\bar{X}$
	30	50	70	90	
10	20,49	26,53	21,09	19,68	21,94
15	27,62	25,58	24,94	18,18	24,00
20	25,52	18,46	18,00	18,44	20,10
25	33,85	24,88	21,96	19,21	24,97
30	22,66	22,05	16,35	11,66	18,18
$\bar{X}$	26,02	23,44	20,46	17,43	

TABLA 4. Densidades y distancias de siembra en avena forrajera.

Contenido promedio de proteína.

Densidad Kg./Hect.	Distancias en cm.				$\bar{X}$
	30	50	70	90	
10	12,47	10,65	11,80	12,89	11,95
15	13,01	11,18	11,14	13,18	12,12
20	10,78	13,26	12,72	12,35	12,27
25	11,14	12,35	6,95	12,55	10,74
30	12,01	11,43	12,89	12,43	12,19
$\bar{X}$	11,88	11,77	11,10	12,68	

Fuentes de fósforo :

- |    |                                      |     |          |
|----|--------------------------------------|-----|----------|
| a) | Fósforo soluble en citrato solamente | 35% | $P_2O_5$ |
| b) | 50% fósforo soluble en agua.         | 35% | "        |
| c) | 100% fósforo soluble en agua         | 35% | "        |
| d) | S.R. pastas de solubilidad lenta     | 40% | "        |
| e) | Escorias Thomas, polvos finos        | 15% | "        |

Estas fuentes se aplicaron en dosis de 200 Kg./Hect., de  $P_2O_5$ , bajo los métodos: banda y voleo. Uniformemente se aplicó N y  $K_2O$ , cada dos cortes, a razón de 150 y 60 Kg./Hect., respectivamente. Se complementó el estudio con la fuente b) 50% fósforo soluble en agua con 35% de  $P_2O_5$ , en las dosis de 0, 50, 100, 200 y 400 Kg./Hect., de  $P_2O_5$ .

Los rendimientos promedios se mantuvieron mas o menos iguales a los del año anterior (Tablas 5 y 6). El método de aplicación en banda

TABLA 5. Fuentes y métodos de aplicación de  $P_2O_5$  en pasto pangola.  
Rendimiento promedio por corte en Ton./Hect. de m.s.

1965 (2).

Métodos	Fuentes					$\bar{X}$	
	0	a	b	c	d		e
Banda	2,92	3,25	3,59	3,44	3,48	3,21	3,32
Voleo	2,91	3,03	3,44	3,36	3,90	2,89	3,25
$\bar{X}$	2,92	3,13	3,52	3,40	3,69	3,05	

D.M.S. Fuentes : 0,05 = 0,63

( ) Número de cortes.

TABLA 6. Fuentes y métodos de aplicación de  $P_2O_5$  en pasto pangola.  
Rendimiento promedio por corte en Ton./Hect. m.s.

1965 (2) Fuente b 1/

Métodos	Dosis					$\bar{X}$
	0	50	100	200	400	
Banda	2,75	3,36	3,60	3,48	3,57	3,35
Voleo	2,97	2,77	2,89	3,60	3,90	3,22
$\bar{X}$	2,86	3,07	3,25	3,54	3,73	

( ) número de cortes.

1/ 50% fósforo soluble en agua.

fue ligeramente superior al del voleo, pero no estadísticamente significativo. Se decidió determinar la posible influencia de las fuentes y los métodos de aplicación sobre el porcentaje de proteína y el fósforo en el forraje (Tablas 7 y 8). Del estudio de estos datos se pudo deducir que las fuentes no influyen en la variación del contenido de proteína, e igual cosa ocurrió con los contenidos de fósforo, pero sí se refleja una ligera influencia, no apreciable estadísticamente, de los métodos de aplicación, sobre los contenidos de proteína y fósforo, siendo superior el método de aplicación en banda. Este ensayo se dió por concluído.

4. Influencia de la fertilización y de la materia orgánica en el rendimiento de pasto elefante (H #534).

En este trabajo se estudian dos dosis de N: 0 y 50 Kg./Hect.; cuatro dosis de  $P_2O_5$ : 0, 100 y 300 Kg./Hect.; dos dosis de  $K_2O$ : 0 y 100 Kg./Hect. La materia orgánica se adiciona en dosis de 0, 5 y 10 Ton./Hect.

Hasta el presente se tienen cuatro cosechas. En la Tabla 9 se resumen los promedios de forraje seco y proteína. Analizados estos resultados no se encontró diferencia significativa para los tratamientos. Este ensayo se modificará durante el presente año.

PROYECTO NACIONAL No. 3. MEJORAMIENTO.

Subproyecto 1. Colección de Gramíneas y Leguminosas.

5. Rendimiento de variedades de avena forrajera.

TABLA 7. Fuentes y métodos de aplicación de  $P_2O_5$  en pasto pangola.  
Contenido promedio de proteína y fósforo en el forraje. 1/

Métodos	Fuentes de $P_2O_5$						$\bar{X}$
	0	a	b	c	d	e	
PROTEINA							
Voleo	5,35	4,55	4,06	4,26	3,68	5,05	4,40
Banda	5,05	5,14	4,85	4,97	5,30	4,84	4,82
$\bar{X}$	5,20	4,84	4,45	4,61	4,49	4,49	
FOSFORO							
Voleo	0,13	0,19	0,14	0,16	0,16	0,21	0,16
Banda	0,13	0,15	0,15	0,14	0,16	0,17	0,15
$\bar{X}$	0,13	0,17	0,14	0,15	0,16	0,19	

1/ Análisis realizados por Rodrigo Lora, Químico Programa de Suelos del ICA.

TABLA 8. Contenido promedio de proteína y fósforo en el forraje.  
Fuente b 1/

Métodos	Kilogramos por hectárea					$\bar{X}$
	0	50	100	200	400	
PROTEINA						
Voleo	5,35	4,22	3,93	4,06	4,51	4,41
Banda	5,05	4,20	4,22	4,85	4,89	4,64
$\bar{X}$	5,20	4,21	4,07	4,45	4,70	
FOSFORO						
Voleo	0,13	0,16	0,16	0,14	0,14	0,14
Banda	0,13	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14
$\bar{X}$	0,13	0,15	0,15	0,15	0,14	

1/ 50% fósforo soluble en agua.

En este estudio se incluyeron las siguientes variedades: Minhafer, PC8, PC 11, PC 12, PC 13, PC 1 - 64A. S; materiales ya adaptados y seleccionados en la Subestación La Selva. Se sembraron a razón de 20 Kg./Hect., y se abonaron uniformemente con 200 Kg./Hect., de abono completo (10-30-10\*. La distancia entre surcos fue de 60 cm. y se adicionó N a razón de 50 Kg./Hect., cuando las plantas alcanzaron los 25 cm. de altura.

Se encontraron diferencias mínimas significativas para el rendimiento entre variedades. La variedad Minhafer fue la de mayor producción con un promedio de 10.03 toneladas de forraje seco (40 Ton, Verde), cuando se cosechó en estado de leche (Tabla 10).

TABLA 9. Influencia de la fertilización y de la materia orgánica en la producción de forraje y contenido de proteína en el pasto elefante. H #534 (3).

N	Tratamientos		Ton./Hect. m.s.	% Proteína
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
0	0	0	7,37	10,36
10	Ton./Hect. M.O.		6,94	9,90
50	300	100	8,11	9,38
5	Ton./Hect. M.O.		7,98	9,77
50	100	100	8,03	10,04

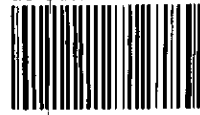
( ) Número de cortes.

TABLA 10. Rendimiento de variedades en avena forrajera.

Variedades	Ton./Hect. m.s.
Minhafer	10,03
PC 8	4,89
PC 11	6,31
PC 12	7,32
PC 13	6,06
PC 1 - 64A S.	5,87

D.M.S. 0.01 = 3.30; 0.05 = 2.38

Biblioteca Agropecuaria  
de Colombia - BAC



010100010530