

EVALUACION DE CUATRO GRAMINEAS TROPICALES PARA PRODUCCION DE LECHE (*)

Por: Orison Durango Moreno y Horacio Padilla Valle

I.— INTRODUCCION

Gran parte de la industria ganadera, especialmente la de la leche, depende en alto grado de los concentrados, los cuales cada día alcanzan precios más altos.

Los pastos constituyen la fuente de alimentación más económica para el ganado; por lo tanto se debe derivar de ellos la mayor parte de nutrimentos requeridos para mantenimiento y producción.

Las gramíneas Guinea (*Panicum maximum*, Jacq), Pará (*Panicum purpurascens*, Raddi), Pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) y Puntero (*Hyparrhenia rufa*, Nees Stapf), ocupan un alto porcentaje del área de pastos en Colombia y generalmente se adaptan bien a su área geológica y con prácticas sencillas de manejo, producen una adecuada cantidad de forraje de buena calidad.

A pesar de la gran importancia que tienen los pastos para la producción pecuaria, el manejo de estos ha recibido poca atención, aún en el Valle del Cauca, que es una de las zonas geográficas más fértiles y productivas donde la tierra tiene un alto valor y por consiguiente se hace necesario la tecnificación de las explotaciones pecuarias para su máximo aprovechamiento.

La única forma como las tierras dedicadas a pastos compiten con aquellas sembradas con cultivos comerciales, es mediante un manejo eficiente el cual se traduce en mayor producción de forraje de alta calidad y por consiguiente en mayor rendimiento de productos pecuarios por unidad de área.

El pastoreo continuo es el método de aprovechamiento de los pastos más comunmente usado en nuestro país, lo que trae como consecuencia una baja producción por unidad de superficie debido al mal manejo, ya que no se tienen períodos adecuados de pastoreo y recuperación.

(*) Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia del Dr. Irenarco Casas a quien los autores expresan su gratitud.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se planeó un ensayo de pastoreo rotacional en fajas con cerca eléctrica, el cual se llevó a cabo en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Palmira, durante el segundo semestre de 1968 y el primer semestre de 1969.

Los objetivos fueron los siguientes: 1o.) Observar la influencia que tienen estas especies en la producción de leche, porcentaje de grasa y el aumento o pérdida de peso corporal; 2o.) Medir la producción de forraje verde y materia seca por hectárea y 3o.) Observar el comportamiento de las especies estudiadas bajo un buen sistema de manejo.

II. —REVISION DE LITERATURA

Existen en el país extensas áreas que pueden producir abundantes cosechas de forraje, pero que están mal adaptadas para producir granos u otros productos que el hombre pueda consumir directamente (10).

La capacidad de carga promedia por hectárea para el país, considerando 41 millones de hectáreas de pastos y 18 millones de cabezas es de 0.40 animales. Dentro de este promedio se tienen extremos como el de los Llanos Orientales, donde son necesarias 10 o más hectáreas para mantener un animal y ciertas explotaciones intensivas donde se mantienen durante todo el año 5-6 cabezas por hectárea (9).

Los pastos Guinea, Pangola, Pará y Puntero, ocupan el mayor porcentaje del área sembrada de pastos en Colombia y son la fuente más importante de la alimentación bovina en este medio (Crowder, 14).

Donde el costo de los concentrados es alto con respecto al valor de la leche, es donde más urge mejorar la alimentación a base de forrajes toscos de alta calidad (De Alba, 15).

La producción de leche es uno de los procesos más eficaces para convertir el heno y los forrajes de las praderas en alimento de origen animal para el hombre (Morrison, 33).

El ganado lechero de mediana producción puede derivar de los pastos el 74% de su alimentación y el 25% restante de concentrados (Chaverra, 11).

Según De Alba (15), la buena alimentación del ganado lechero depende en gran parte de las prácticas de manejo impuestas por el ganadero. Con prácticas tales como: guadañada, riego y fertilización la producción de leche es más económica. Se pueden considerar tres métodos generales de alimentación de vacas lecheras en el trópico:

1o.) En solo pastoreo; 2o.) En pastoreo con ayuda de pastos de corte de producción continua y 3o.) Cualquiera de las anteriores suplementado con concentrado.

Estudios realizados por el Departamento de Agricultura de los EE.UU., han concluido que ningún factor tiene tanta importancia para reducir el costo de la producción de leche como la posibilidad de proporcionar un pasto excelente al rebaño durante el período más largo posible (Morrison, 33).

Con pastos de excelente calidad adecuadamente manejados, una vaca de 454 Kg. de peso, que consume 60 Kg. de pasto verde por día, puede sostener perfectamente una producción de 10 Kg. diarios de leche (De Alba, 15).

En el Brasil, durante la época lluviosa, puede obtenerse en potreros de Pangola bajo pastoreo rotativo y sin alimentación suplementaria, una producción de 10 Kg. diarios de leche por vaca. Esto trabajando con vacas de regular producción y buena adaptación a las condiciones ambientales (Mondolfi, 32).

En EE.UU. se produce con solo pasto de buena calidad 13.5 litros de leche con 4% de grasa (Chaverra, 11).

Bajo condiciones tropicales después de un largo tiempo de cultivo sin fertilización, el nitrógeno llega a ser el nutriente más limitante en la producción especialmente en el caso de las gramíneas (Loteró, 28).

La fertilización adecuada de los pastos es probablemente la práctica cultural que da resultados más rápidos y mejores para aumentar la cantidad y calidad de los forrajes, cuando otros factores diferentes a la fertilidad del suelo no son limitantes (Loteró, 28; Loteró, 29).

En el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira (CNIAP) las dosis de nitrógeno que dieron los mejores resultados en gramíneas fueron 50-100 Kg./Hect., en Pará, 100 Kg./hect. en Guinea, 75-100 Kg./hect. en Pangola y 50 Kg./hect. en Puntero (Crowder, 14).

En el pasto Pará los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación de 50 Kg./hect. de nitrógeno después de cada corte (Michelin, 31).

En el CNIA-Turipaná, la mayor producción de forraje del pasto Guinea se obtuvo con la aplicación de 100 Kg./hect. de Nitrógeno después de cada corte (Escobar, 17).

En el CNIA-Nataima, aparentemente para el pasto Guinea, no se justifica aplicar cantidades superiores a 50 Kg./hect. de Nitrógeno (Bastidas, 2).

En el pasto Pangola no se justifica aplicar dosis mayores de 100 Kg./hect. de Nitrógeno (Escobar 17).

En el Puntero la dosis más apropiada está entre los 25-50 Kg./hect. de Nitrógeno cuando se aplica cada 6 semanas (Bastidas, 2).

La frecuencia de corte más apropiada para los pastos Bermuda, Pangola y Pará, en el Valle del Cauca está entre 6-9 semanas; el corte cada 6 semanas dio los mejores resultados en cuanto a calidad del forraje, pero fue mayor la cantidad de forraje obtenida con la cosecha cada 9 semanas aunque con menor contenido de proteínas y mayor contenido de fibra (Michielin, 31).

Se recomienda aplicar el Nitrógeno después de cada corte para obtener una producción más uniforme de forraje durante el período de crecimiento del pasto (Bastidas, 2; Crowder 14; Escobar, 17; Michielin, 31).

La fertilización nitrogenada de gramíneas proporciona un amplio aumento en la capacidad de carga y productos pecuarios por acre (Blaser, 3).

El primer paso en la evaluación de los pastos es la determinación del total de nutrientes digestibles (NDT) (Uribe, 39).

En Washington, se llevó a cabo un estudio en el que emplearon animales en pastoreo y el método de las jaulas. La producción en términos de Nutrientes Digestibles Totales (NDT) se determinó por medio de animales en pastoreo; se tuvo en consideración la cantidad de nutrientes requeridos para mantenimiento, producción de leche, aumento de peso vivo. Al mismo tiempo se determinó la producción de materia seca y NDT utilizando el sistema de las jaulas. Los autores concluyeron que según las diferencias y el coeficiente de correlación (0.847) parece que el sistema de jaulas aunque exagera un poco la producción real del pasto, puede emplearse satisfactoriamente para evaluar la producción de pastos experimentales (Uribe, 39).

Bajo sistemas de pastoreo en que el período de pastoreo sea mayor de 4-6 días pueden usarse jaulas para proteger las áreas donde se vaya a determinar el rendimiento de la parte no pastoreada. Las áreas sin proteger se cosechan periódicamente, al mismo tiempo que las áreas protegidas para determinar por diferencia el consumo (Hughes, 25).

El rendimiento bajo pastoreo es siempre menor que el de cortes. Hay un 27-30% menos de forraje con el sistema de pastoreo que con el de cortes (Blaser, 3).

Los rendimientos que se obtienen en realidad por el pastoreo de los animales son menores ya que los animales no consumen todo el forraje disponible (Blaser, 3).

El pastoreo en fajas se comparó con el libre pastoreo con vacas lecheras durante tres estaciones. La producción de los pastos fue estimada por el aporte de los NDT de cada parcela, requeridos para la producción de leche, mantenimiento y ganancia de peso. Mientras el pastoreo en fajas mantuvo más persistencia en los rendimientos de leche, la producción total de leche no fue significativa entre los dos sistemas (Logan, 27).

Se compararon tres mezclas, bajo sistemas de pastoreo continuo y en rotación: El promedio día/vaca de producción de leche corregida al 4% de grasa en el pastoreo continuo y en rotación de la mezcla alfalfa-orchero 27,2 - 28,4; para trébol ladino-orchero 27,4 - 23,3; para pasto azul de Kentucky-trébol blanco patepájaro 25,4 - 26,6 libras. Para el mismo orden anterior, la producción de leche por acre fue: 6.204 - 4.802; 4.012 - 3.974; 4.818 - 3.980 pastoreadas continuamente y en rotación respectivamente. La capacidad de carga diaria/acre fue de 30,0, 18,9, 21,6% mayor para el pastoreo racional de alfalfa-orchero, trébol ladino, ochero, pasto azul y Kentucky-trébol blanco patepájaro respectivamente, que el pastoreo continuo (Bryant, 5).

En Chile, utilizando vacas en lactancia se comparó el rendimiento obtenido en praderas de trébol blanco ladino-ballico inglesa, trébol rosado-báltico inglesa y trébol blanco Nueva Zelanda-ballico inglesa: El trébol ladino mostró respecto al trébol rosado, una producción (leche coregida al 4% de grasa) por animal superior al 12% a la vez fue 29% superior en cuanto a la capacidad de sostenimiento, lo cual llevó a una mayor producción por hectárea de 1.947 Kg. de leche corregida. Por otra parte, el trébol ladino presentó un 25% de mayor producción de leche/hect., que el trébol Nueva Zelanda (Ruiz, 38).

En Colombia, comparado el kikuyo-trébol blanco y una mezcla de gramíneas y tréboles para vacas lactantes en pastoreo, se obtuvo que la capacidad de sostenimiento animal/hect. fue mayor en las praderas de kikuyo, pero la producción de leche por vaca fue superior en las praderas de mezclas, lo que significa que el kikuyo aportó individualmente menos elementos nutritivos transformables en leche que los aportes hechos por las mezclas, pero estas deficiencias las compensa el kikuyo con una mayor cantidad de forraje para mantener más animales (Chaverra, 12).

III.— MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en las praderas de la Sección de Lechería del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Palmira (CNIAP) dependencia del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, situado al sur del Valle Geográfico del Río Cauca a 1.000 m. s. n. m., con una temperatura promedio de 24°C y 1.005 mm. de precipitación anual repartidos en dos períodos de lluvias: de Marzo a Mayo y de Octubre a Noviembre. El clima del Valle del Cauca se considera como caliente moderado y su área es bastante representativa dentro del total de territorio colombiano que posee este clima.

Se utilizaron cuatro potreros, uno para cada gramínea, de aproximadamente dos hectáreas en un sistema de pastoreo rotacional en fajas con el siguiente orden: Guinea, Pangola, Pará y Puntero.

Dos meses antes de la fecha de iniciación del experimento los potreros recibieron una fertilización con un abono completo de la fórmula 10-30-10 en la cantidad de 200 Kg./hect. Los potreros tenían 11 años aproximadamente de establecidos y durante ese tiempo no recibieron manejo adecuado.

Durante el tiempo del ensayo los potreros se fertilizaron con urea (46% de N.) en la dosis de 50 Kg./hect. de N cada 56 días aproximadamente o sea después de cada pastoreo. Se aplicó riego por aspersión en tres oportunidades durante épocas secas, recibiendo unos 60-70 mm. de agua en cada riego; la precipitación pluvial durante el ensayo fue de 1.346,7 mm.

Cada potrero se dividió diagonalmente en dos subparcelas iguales y a la vez cada una de éstas se subdividió en siete fajas de igual área, en tal forma que las vacas pastorean una nueva cada día.

A la primera subparcela de cada potrero se le denominó fase preliminar, la cual tenía como fin acostumbrar al ganado a consumir la especie, así como también eliminar posibles efectos residuales del pasto anterior y tener la seguridad de que la leche producida en los días siguientes era debida a los aportes de la gramínea que estaban ingiriendo. A la segunda subparcela se la denominó fase experimental y con los datos tomados en ésta se efectuó el análisis estadístico.

Inicialmente se asignó un área de 74 m² por vaca y por día aproximadamente y en base a esto se determinó el área de cada faja.

El tiempo de ocupación de cada subparcela fue de 7 días y el de recuperación o descanso de 49.

Las divisiones de los potreros se efectuaron con cerca eléctrica tal como se muestra en la Figura 1. El pastoreo en las fajas se efectuó con un solo hilo eléctrico delantero.

Los potreros se guadañaron después de cada pastoreo a la altura recomendada para cada gramínea.

Para medir el rendimiento del forraje verde por hectárea, se usaron dos jaulas metálicas de 1 metro de lado, a las cuales no tenían acceso los animales y las que se colocaban al azar en el potrero. Figura 2.

La altura de corte en las jaulas estaba dada por el promedio que se obtenía de varias alturas de pastoreo tomadas en toda la fase experimental. De la cantidad de forraje cosechado en las jaulas, se tomó una muestra para determinar la materia seca y para un análisis proximal.

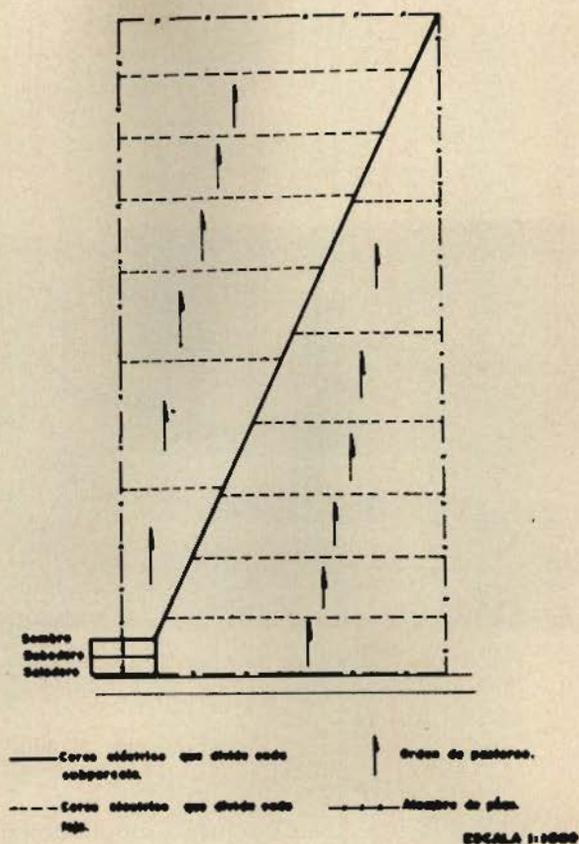


FIGURA 1.— División y subdivisiones de cada potrero con cerca eléctrica.

Fotocopia: Centro Fotográfico.

Los animales usados en el ensayo fueron vacas Holstein, escogidas de acuerdo a la producción, al estado de lactancia y gestación, principalmente.

La capacidad de carga para el primer ciclo fue de 2, 3 animales/hect. y de 2,7 para los tres restantes.

Cada animal permaneció en el experimento por lo menos un ciclo (70 días) antes de ser reemplazado.

En los potreros los animales tuvieron a voluntad sal mineralizada, lo mismo que agua limpia y fresca.

Como sombrío se usó una ramada de "palmiche" (*Sabal mauritii-formis*, (Krat) Griseb e Wendl) de 24 mts. cuadrados aproximadamente, ubicada entre dos potreros en donde se encontraba albergado el saladero y bebedero.



FIGURA 2.— Potrero de Guinea después de pastoreado y una de las jaulas utilizadas en el experimento. Es bastante regular la uniformidad del pastoreo.

Foto: H. Padilla V.

El diseño utilizado fue el de Bloques Completamente al Azar por cada ciclo y doble alternante por los ciclos combinados.

El ganado estuvo sometido a supervisión veterinaria adecuada durante todo el experimento.

El pesaje de los animales se efectuó al comenzar cada ciclo y luego a intervalos de 14 días.

El ordeño se hizo mecánicamente, dos veces al día, midiendo la producción en kilogramos.

Cada 14 días se determinó el porcentaje de grasa por el método de Babcock.

Además del pasto consumido a voluntad, los animales recibieron durante el ordeño una ración concentrada de 21% de proteína bruta y 63% de HDT aproximadamente, la que se suministró en la proporción de 1 Kg. por cada 5 Kg. de leche corregida al 4% de grasa, repartida en los dos ordeños. Esta ración fue ajustada cada 7 días.

Para el cálculo de los Nutrientes Digestibles Totales (NDT) derivados del pasto, se tuvo en cuenta los NDT necesarios para el aumento o pérdidas de peso corporal, para mantenimiento y para la producción de leche corregida al 4% de grasa.



FIGURA 3.— Potrero de Pangola en el momento de ser pastoreada la primera faja de la fase preliminar.

Foto: H. Padilla V.

IV.— RESULTADOS Y DISCUSION

La producción de forraje verde, en Ton/hect. puede verse en la Tabla I. El promedio para 5 cortes fue: Guinea 8,6, Pangola 10,6, Pará 14,8 y Puntero 10,7.

La producción de forraje verde más uniforme fue la del Pará con un máximo de 19,2 y un mínimo de 10,4 en comparación con la del Guinea que rindió 15,4 y 5,9 Ton/hect. respectivamente.

En la Tabla II se presenta la producción de materia seca, en Ton/hect. El promedio de cada una de ellas fue: Guinea 2,16, Pangola 3,28, Pará 3,30 y Puntero 3,12. Los mayores producciones se obtuvieron en el Pará y Puntero con 5,5 y la mínima en Guinea con 1,3 Ton./hect.

Bajo condiciones de sequía, las gramíneas produjeron menos forraje. Los mayores rendimientos correspondieron a períodos de mayor precipitación o estuvieron precedidas por éstos. En la Figura 4 puede apreciarse el fenómeno que demuestra la conveniencia del agua y del fertilizante como factores determinantes para una mayor producción de forraje.

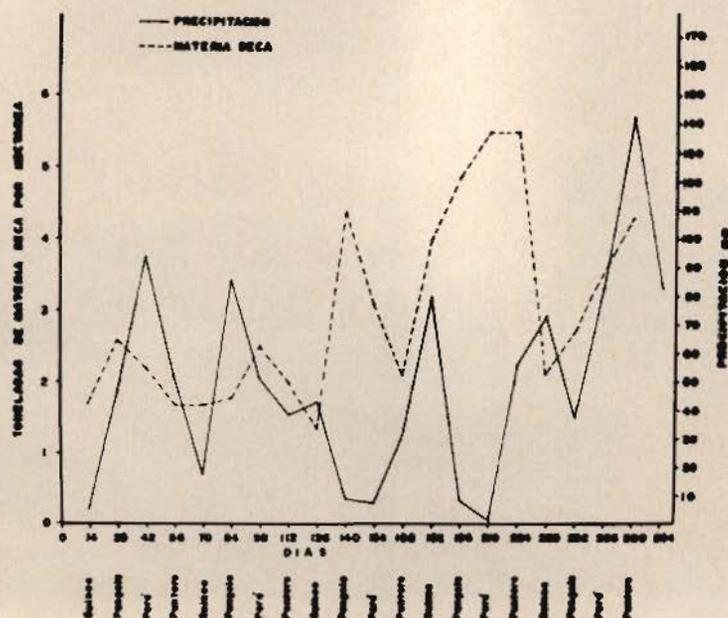


FIGURA 4.— Relación entre la precipitación y la cantidad de materia seca por hectárea.

Fotocopia: Centro Fotográfico.

— T A B L A I —

TONELAJE DE FORRAJE VERDE POR HECTAREA DE CADA
GRAMINEA EN LOS CINCO POTREROS

	GUINEA	PANGOLA	PARA	PUNTERO
	5,9	9,4	10,9	6,0
	6,9	6,6	10,4	6,7
	5,3	17,7	15,7	6,2
	15,4	22,7	19,2	19,6
	9,8	6,6	18,3	15,3
TOTAL	43,3	53,0	74,2	53,8
PROMEDIO	8,6	10,6	14,8	10,7

— T A B L A II —

TONELADAS DE MATERIA SECA POR HECTAREA DE
CADA GRAMINEA EN LOS CINCO PASTOREOS*

	GUINEA	PANGOLA	PARA	PUNTERO
	1,7	2,6	2,2	1,7
	1,7	1,8	2,5	2,0
	1,3	4,4	3,1	2,1
	4,0	4,9	5,5	5,5
	2,1	2,7	3,2	4,3
TOTAL	10,8	16,4	16,5	15,6
PROMEDIO	2,16	3,28	3,30	3,12

— T A B L A III —

ALTURA DE PASTOREO DE LAS GRAMINEAS EN
CADA CICLO (Cms.)*

	GUINEA	PANGOLA	PARA	PUNTERO
	25	16	50	30
	21	21	45	19
	30	19	40	25
	25	15	40	15
	34	13	48	25
TOTAL	135 *	84	223	114
PROMEDIO	27	17	44	23

El Pangola demostró ser más susceptible a la sequía, en cambio el Puntero resistió mejor los períodos secos prolongados y severos.

Las alturas de pastoreo fueron las recomendadas. El promedio en cms. para el Guinea, Pangola, Pará y Puntero, fueron dos: 27, 17, 44 y 23 respectivamente. Tabla III.



FIGURA 5. — Potrero de Pará después de pastoreado. Puede apreciarse la diferencia de alturas entre el forraje de una de las jaulas y el dejado por el ganado.

Fcto: H. Padilla V.

— T A B L A IV —

COMPOSICION QUIMICA, EN BASE SECA, DE LAS
GRAMINEAS EMPLEADAS*

Gramínea	Humedad	Proteína	Fibra	E.E.	Ceniza	E.N.N.
GUINEA	7,79	7,92	30,38	1,73	11,98	40,18
PANGOLA	7,81	9,44	29,13	2,14	8,88	32,57
PARA	7,26	8,15	30,41	1,74	11,78	40,65
PUNTERO	6,28	5,64	33,06	1,69	11,69	41,38

* (Promedio de cuatro replicaciones)

Laboratorio de Nutrición Animal ICA — Tibaitatá.

La composición química de cada gramínea se incluye en la Tabla IV. El porcentaje de proteína bruta más alto fue el de Pangola con 9.44% y el más bajo el Puntero con 5,64%, en cambio el conte-

nido de fibra cruda fue más bajo en el Pangola con 29,13% y más alto en Puntero con 33,06%. Los porcentajes de proteína bruta y fibra cruda en el Puntero, probablemente se ven afectados por las inflorescencias de éste, que se incluyen en el corte al efectuar la evaluación y por consiguiente en la muestra para el análisis proximal.

La proteína bruta del concentrado utilizado fue de 21,85% la fibra cruda de 6,42 y 63% de NDT aproximadamente. Tabla V.

Asumiendo que un Kg. de materia seca tiene un 60% de NDT, la producción promedia en el Guinea fue de 1.872,0, Pangola 1.968,0, Pará 1.989,0 y Puntero 1.872,0 Kg. de NDT/Hect.

El promedio de NDT neto derivado del pasto fue: Guinea 956,85, Pangola 1.082,27, Pará 1.140,81 y Puntero 1.038,97 Kg. de NDT/Hect.

Comparando las producciones anteriores de NDT, se nota que el rendimiento en pastoreo es siempre menor que el calculado para la evaluación.

La producción de leche, en Kg./Hect., para la fase experimental aparece en la Tabla VI. Siendo el promedio para el Guinea de: 1.485,0, Pangola 1.449,7, Pará 1.563,8 y Puntero 1.609,8 Kg./Hect.

La producción de leche al 4% de grasa en Kg./Hect., se incluye en la Tabla VII. Siendo el promedio para el Guinea de: 1.410,6, Pangola 1.357,7, Pará 464,8 y Puntero 1.552,6.

Los Kg. de NDT empleados para producir las anteriores cantidades promedias de leche al 4% fueron: Guinea 451,39, Pangola 434,48, Pará 468,75 y Puntero 496,85.

Los Kg. promedios de NDT para mantenimiento en cada una de las fases experimentales fueron de: Guinea 563,97, Pangola 594,90, Pará 587,81 y Puntero 587,71.

El análisis estadístico para la producción de leche individual, fue significativo al nivel del 11% en todos los ciclos. En la prueba de Duncan por ciclo se encontraron diferencias significativas entre las producciones por cada gramínea. Estas probablemente debidas a la curva de lactancia del grupo de vacas. Tabla VIII.

La prueba de significación para la producción individual combinada, lo es al nivel del 1% para las gramíneas y ciclos; lo anterior debido a que en cada ciclo se emplearon grupos de vacas en estados diferentes de producción de leche.

Para el porcentaje de grasa, en algunos ciclos se encontraron diferencias significativas, pero en las pruebas de Duncan para cada ciclo no fueron encontradas.

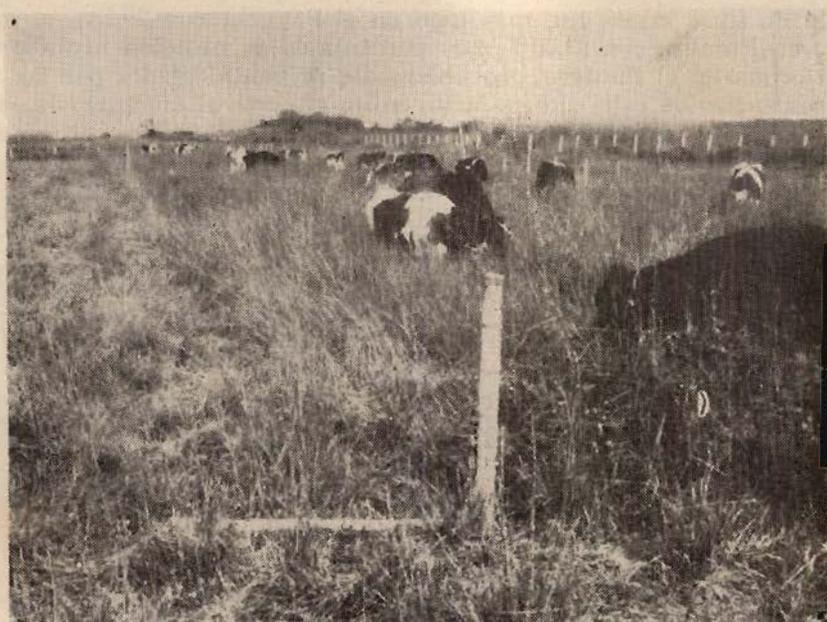


FIGURA 6.— Potrero de Puntero en el momento de entrar el ganado a una nueva faja. Apréciase la tendencia del ganado a pastorear solo en ella y no en la precedente. Existe marcada diferencia entre una faja pastoreada y una sin pastorear.

Fcto: H. Padilla V.

— T A B L A V —

CÓMPOSICION QUIMICA, EN BASE SECA, DEL CONCENTRADO
UTILIZADO EN EL EXPERIMENTO *

Humedad	Proteína	Fibra	E.E.	Ceniza	E.N.N.
7,72	21,85	6,42	3,28	7,94	52,77

* (Promedio de ocho replicaciones)

Laboratorio de Nutrición Animal ICA — Tibaitatá.

No se encontró significancia para el aumento o pérdida de peso corporal para cada ciclo.

En el análisis combinado, sí se encontraron diferencias entre los ciclos; pero ésto probablemente debido a que en cada ciclo hubo un grupo de vacas de diferentes pesos corporales.

— T A B L A VI —

KILOGRAMOS DE LECHE EN LA FASE EXPERIMENTAL
DE CADA GRAMINEA

	GUINEA	PANGOLA	PARA	PUNTERO
	1.542,6	1.449,7	1.404,4	1.311,4
	1.240,8	1.712,7	1.515,5	1.504,6
	1.255,7	1.065,1	1.989,7	1.735,1
	1.516,3	1.469,4	1.217,0	1.945,3
	1.869,5	1.551,3	1.692,7	1.532,7
TOTAL	7.425,0	7.248,2	7.819,3	8.049,1
PROMEDIO	1.485,0	1.449,7	1.563,8	1.609,8

— T A B L A VII —

KILOGRAMOS DE LECHE CORREGIDA AL 4% DE GRASA
EN LA FASE EXPERIMENTAL DE CADA GRAMINEA

	GUINEA	PANGOLA	PARA	PUNTERO
	1.452,1	1.308,3	1.370,6	1.267,3
	1.171,8	1.623,0	1.454,3	1.416,9
	1.274,5	1.038,9	1.795,8	1.700,5
	1.401,8	1.376,7	1.121,7	1.903,4
	1.751,0	1.438,9	1.577,9	1.474,3
TOTAL	7.053,2	6.788,8	7.324,3	7.763,4
PROMEDIO	1.410,6	1.357,7	1.464,8	1.552,6

— T A B L A VIII —

PRUEBA DE SIGNIFICACION PARA LA PRODUCCION DE
LECHE INDIVIDUAL, EN CADA UNO DE LOS CICLOS.*

GRAMINEA	CICLO I	CICLO II	CICLO III	CICLO IV
GUINEA	a			
PANGOLA	a b	a		
PARA	a b c	a b	a	
PUNTERO	b c	a b c d	a b	a
GUINEA		a b c	b c d	a b
PANGOLA		b c d	b c	c d
PARA			b c d	b c
PUNTERO				c d

* Los pastos que no tengan la misma letra, en un mismo ciclo, son significativamente diferentes al nivel del 1%, según la prueba de Duncan).

V.— CONCLUSIONES

Del experimento llevado a cabo, con una duración de 280 días se concluye lo siguiente:

- 1.—La capacidad de carga para las gramíneas estudiadas fue de 2,3 animales por hectárea para el primer ciclo y 2,7 para los tres restantes.
- 2.—La mayor producción promedia de Materia Seca se obtuvo en el Pará con 3,30, seguido del Pangola con 3,28, Guinea 2,16 y Puntero, 2,12 Ton/Hect.
- 3.—Los rendimientos variaron notablemente entre los diferentes cortes, no siendo por lo tanto uniforme la producción de forraje.
- 4.—Al fertilizar las gramíneas con nitrógeno, sólo se obtiene una respuesta satisfactoria si se encuentran en presencia de humedad adecuada.
- 5.—La fertilización nitrogenada y las demás prácticas de manejo que recibieron los pastos, influenciaron notablemente su rendimiento, quedando éstos en mejores condiciones que al empezar el experimento.
- 6.—La producción promedia neta de NDT derivados del pasto fue: Pará 1.140,81, Pangola 1.083,27, Puntero 1.039,97 y Guinea 956,86 Kg./Hect.
- 7.—Con el Puntero se obtuvo la mayor producción promedia de leche corregida al 4% de grasa con 1.552,6, seguido del Pará con 1.464,8, Guinea 1.410,6 y Pangola 1.357,7 Kg./Hect.
- 8.—El porcentaje de grasa en la leche no fue influenciado por ninguna de las gramíneas.
- 9.—Al analizar en conjunto las Producciones Promedias individuales en la fase experimental para todos los ciclos, se llega a la conclusión de que las gramíneas estudiadas aportan cantidades similares de nutrientes para producir leche.

VI.— RESUMEN

En el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Palmira (Colombia) se diseñó un experimento con el fin de evaluar las gramíneas tropicales Guinea (*Panicum maximum*, Jacq), Pará (*Panicum purpurascens*, Reddi), Puntero (*Hyparrhenia rufa*, Nees Stapf) y Pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) para producción de leche.

Se usaron cuatro potreros de dos hectáreas, uno por cada gramínea, los que fueron divididos en dos partes iguales y a su vez éstas en siete fajas de igual área. Las divisiones y subdivisiones se hicieron todas con cerco eléctrico y el pastoreo de las fajas se hizo con un solo hilo eléctrico adelante.

Los potreros recibieron el mismo tratamiento en cuanto a riego, fertilización y manejo. Estos fueron pastoreados en cinco ocasiones.

La capacidad de carga fue de 2,7 animales por hectárea para el primer ciclo y 2,7 para los tres restantes.

Se utilizó un grupo de vacas Holstein en cada ciclo, las que recibieron un kilogramo de alimento concentrado por cada cinco kilogramos de leche corregida al 4% de grasa a partir del primer kilogramo.

Los rendimientos de forraje fueron influenciados por la precipitación y la fertilización, siendo más altos en las épocas lluviosas o después de éstas.

En promedio, la producción en Ton/Hect. de materia seca por gramínea fue: Pará 3,30, Pangola 3,28, Puntero 3,12 y Guinea 2,16.

El más alto porcentaje de proteína bruta se obtuvo en Pangola con 9,44 y el más bajo en Puntero con 5,64%.

El promedio de NDT neto derivado del pasto fue: Guinea 956,85, Pangola 1.082,27, Pará 1.140,81 y Puntero 1.039,97 Kg./Hect.

En el pastoreo los rendimientos de NDT fueron menores que los calculados por la evaluación.

La producción promedio de leche al 4% de grasa fue: Guinea 1.410,6, Pangola 1.357,7, Pará 1.454,8 y Puntero 1.552,6 Kg./Hect.

El análisis estadístico para la producción de leche individual fue significativo al nivel del 1% en todos los ciclos. En la prueba de Duncan por ciclos, se encontraron pocas diferencias entre la producción individual por gramínea.

El porcentaje de grasa no fue afectado estadísticamente en ninguno de los ciclos; igual cosa sucedió para el aumento o pérdida de peso corporal.

S U M M A R Y

In the National Agropecuary Research Center "Palmira" (Colombia) was designed an experiment with the purpose to evaluate the tropical grass Guinea (*Panicum maximum* Jacq), Pará (*Panicum purpurascens*, Raddi), Puntero (*Hyparrhenia rufa*, Nees Stapf) and Pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) for milk production.

Four pasture-grounds of 2 Hect. were used for each grass; this were divided in two equal parts and further in 7 plots of equal area each one. The division and subdivisions were all made with electrical fence.

The pasture-grounds received the same treatments of irrigation, fertilization and manegement. Each grass was pastured in five occasions.

A group of Holstein cows was used in each cycle, and they received 1 Kg. of concentrate feed per 5 Kg. of milk corrected at 4% fat.

The forage yields were influenced by the precipitation, being higher in the rainy period or after.

The average production in Ton/Hect. of dry matter for each grass was: Pará 3,30, Pangola 3,28, Puntero 3,12 and Guinea 2,16.

The highest % of crude protein was obtained from Pangola, with 9.44% aid the lowest from Puntero, with 5.64%.

The average net yield of NDT derived from each grass was: Guinea 956,85, Pangola 1.082,27, Pará 1.140,81 and Puntero 1.039,97 Kg/Hect.

In the pasturing the yields of NDT were always less than those calculated for the evaluation.

The average milk production at 4% corrected fat for each grass was: Guinea 1.410,6, Pangola 1.347,7, Pará 1.464,8 and Puntero 1.552,6 Kg./Hect.

Each grass was pastured in 5 ocassions.

The statistical analysis the for individual milk production was significant at the level of 1% in all the cycles. In the Duncan's proof by cycles, there were few differences into the individual production of each grass.

The fat percentage was not statistically affected in any case. The same occurred for the body weight increase an decrease.

VII.— BIBLIOGRAFIA

1. ALDER, E. F.— Lucerne as a grazing crop. Agriculture, (Inglaterra). 67 (9): 448-449. 1960.
2. BASTIDAS, A. et al.— Frecuencia de corte y aplicación de nitrógeno en cuatro gramíneas de clima cálido. Agricultura Tropical. 23 (11): 747-755. 1967.

3. BLASER, E. R.— Efecto del animal sobre la pastura. In. Empleo de animales en investigaciones sobre pastos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Montevideo. 1964.
4. ————. Symposium on forage utilization: Effects of fertility levels and stage of maturity on forages nutritive value. *Journal Animal Science*. 23 (1): 246-253. 1964.
5. BRYANT, H. T. et al.— Comparison of continuous and rotational grazing of three forage mixture by dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 44: 1743-1750. 1961.
6. ————. Methods for increased milk production with rotational grazing. *Journal of Dairy Science*. 44: 1733-1741. 1961.
7. CALZADA, J. B.— Experimentación Agrícola, con aplicación a la ganadería. Perú. Ediciones Agroganaderas, 1953. 160 p.
8. CARRERA, C. y FERRER, M.— Producción de carnes de ganado cebú con varias especies de zacates tropicales. *Agricultura Técnica en México*. 2 (2): 81-86. 1962.
9. COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO.— Curso de pastos y ganadería. Bogotá. Centro de comunicaciones. 1966. 115 p.
10. COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA.— Plan cuatrienal Agropecuario 1967-1970 para ocho productos de consumo popular. Bogotá. 1967. pp. 4-6.
11. CHAVERRA, H.— El alza de la leche. *Agricultura Tropical*. 17 (2): 77-78. 1961.
12. CHAVERRA, H. et al.— El cultivo de los pastos en las Sabanas de Bogotá; Cursillo sobre manejo de praderas y cultivo de pastos en clima frío. Bogotá, Ed. Aedita, 1967. 64 p.
13. CROWDER, L. V. y RIVEROS, G.— Resumen de las investigaciones en pastos y forrajes. *Agricultura Tropical*. 18 (7): 391-420. 1962.
14. CROWDER, L. V. et. al.— Fertilización de gramíneas tropicales y subtropicales en Colombia. División de Investigaciones Agropecuarias. Bol. Div. No. 12. 100 p.
15. DE ALBA, J.— Alimentación del ganado en América Latina. México. La Prensa Médica Mexicana. 1958. 336 p.
16. DE ALBA, J. y TAPIA, C.— Estudio comparativo de dos gramíneas forrajeras *Axonopus compressus*, Swartz y *Digitaria decumbens*, Stent. Turrialba. 50 (3): 61-108. 1956.
17. ESCOBAR, L., RAMIREZ, A., LOTERO, J.— Dosis y frecuencia de aplicación de nitrógeno en tres gramíneas tropicales. *Agricultura Tropical*. 23 (11): 726-737. 1967.

18. EVARS, T. R.— Beef production from nitrogen fertilized pangola grass (*Digitaria decumbens*) on the coastal low lands of southern Queensland. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. 9 (38): 245. 1969.
19. FONTENONT, P. J. and BLASER, R. E. —Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants selection and intake by grazing animals. Journal Animal Science. 24 (4): 1202. 1965.
20. FRENCH, N. H.— Problemas relacionados con técnicas para medir la productividad de los pastos en pruebas de pastoreo. Turrialba. 10 (2): 44-78. 1960.
21. GONZALEZ, A. M.— Conferencias de Zootecnia 502. Palmira. Facultad de Agronomía .1969.
22. HERRERA, P. G. et al.— Influencia del nitrógeno y frecuencia de aplicación en la producción de forraje y proteína del pasto pangola. Agricultura Tropical. 23 (5): 297-312. 1967.
23. HODGSON, E. R. y REED, O. H.— La industria lechera en América. México, Impresora Galve, 1964. 368 p.
24. HOLDER, M. J., SWAIN, F. F. G. and COLMAN, R. L.— The use of sod sown vetch (*Vicia sativa*, L) as a suplement by dairy cows for north coast New South Wales. Australia Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. 3 (9): 84. 1963.
25. HUGHES, D. H., HEATH, M. E. y METCALFE, D. S.— Forrajes. Traducida por José Luis de la Loma. 2a. ed. México, Editorial Continental, 1966. 758 p.
26. HULL, J. L. et al.— Continuous versus intermittent observations in behavior studies with grazing cattle. Journal of Animal Science. 19 (1): 1204-1207. 1960.
27. LOGAN, B. V. and MILES, V. —Daily strip grazing versus free range grazing of dairy cattle on cultivated pasture. Canadian Journal of Animal Science. 38 (2): 133. 1958.
28. LOTERO, J.— Algunos aspectos de la fertilización de pastos. Bogotá. Facultad de Agronomía. 1965. pp. 109-120.
29. LOTERO, J.— Relación suelo planta animal. Pastos y ganados para la Costa Atlántica. ICA. Bol. Div. No. 15. 1967.
30. MARTINEZ, C. y ARIAS, Y.— Estudios de los registros de producción y reproducción de las vacas Holstein en ocho haciendas lecheras situadas en el Valle del Cauca. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional. Palmira. Facultad de Agronomía, 1966. 65 p. (Mimeografiada).

31. MICHIELIN, A. et al.— Frecuencia de corte y aplicación de nitrógeno en Coastal Bermuda, pangola y pará en el Valle del Cauca. *Agricultura Tropical*. 24 (10): 692-703. 1968.
32. MONDOLFI, E.— Alimentación y manejo de vacas lecheras en los potreros. *Agricultura Venezolana* No. 61: 68-70. 1966.
33. MORRISON, B. F.— Alimentos y alimentación del ganado. Traducción de la vigésima primera edición en Inglés por José Luis de la Loma. México, Editorial Hispanoamericana, 1951. (segundo tomo). 1370 p.
34. MOTT, O. G.— Interpretación correcta de los resultados con animales en experimento de pastoreo. In. Empleo de animales en las investigaciones sobre pastos. Montevideo, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1964. 106 p.
35. RADCLIFFE, C. J.— The effect of delaying the introduction of concentrates on the summer milk production of hay fed dairy cows. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*. 9 (36): 5. 1969.
36. REID, T. J.— Valor relativo de los resultados agronómicos y con animales. In. Empleo de animales en las investigaciones sobre pastos. Montevideo, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 1964. 106 p.
37. RICHARSON, O. L.— Mejores pastos para las zonas tropicales de Colombia. Ministerio de Agricultura. (STACA). Bol. No. 16. 1958.
38. RUIZ, I.— Producción de leche en praderas de trébol ladino, trébol rosado y trébol blanco Nueva Zelandia. *Agricultura Técnica*. (Chile). 27 (4): 143-150. 1967.
39. URIBE H.— Las jaulas y su uso en investigaciones de pastos. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional, Medellín. Facultad de Agronomía, 1952. 29 p. (Mimeografiada).
40. VOISIN, A.— Dinámica de los pastos. Traducida por Carlos Luis Cuenca. Madrid, Editorial Tecnos, 1962. 452 p.
41. ————. Productividad de la hierba. Traducida por Carlos Luis Cuenca. 2a. ed. Madrid, Editorial Tecnos, 1967. 499 p.