

CIO  
633.2  
F533m

CENTRO AGRICOLA REGIONAL DE LA ZONA NORTE

BOLETIN N° 42

MANTENIMIENTO INTENSIVO DE PASTIZALES

EN LAS ZONAS DE ALFARO RUIZ, SAN CARLOS Y SARAPIQUI

Por:

Ing. Dale Fisher Bryson  
Zootecnista Centro Agrícola  
Regional, Zona Norte.

Revisado por:

Ing. Francisco Seravalli C.  
Director Centro Agrícola Regional  
Zona Norte.

Junio de 1973.

CENTRO AGRICOLA REGIONAL DE LA ZONA NORTE

BOLETIN N° 42

MANEJO INTENSIVO DE PASTIZALES

EN LAS ZONAS DE ALFARO RUIZ, SAN CARLOS Y SARAPIQUI

Por:

Ing. Dale Fisher Bryson  
Zootecnista Centro Agrícola  
Regional, Zona Norte.

Revisado por:

Ing. Francisco Seravalli C.  
Director Centro Agrícola Regional  
Zona Norte.

Junio de 1973.

CIO  
633.2  
F533m

SEDE DE OCCIDENTE	
"BIBLIOTECA"	
- FLORES TECNICOS -	
No. Registro	107745
Procedencia:	Fat. de original
Inicio C	600 -
Término Ingreso:	22 OCT 1993



Manejo intensivo de pastizales:



0107745

## INTRODUCCIÓN

El objeto que se persigue con este trabajo, es dar una orientación mejor a los agentes de Extensión Agrícola de este Centro y demás personal de las Agencias que en el desempeño de sus labores deben forzosamente colaborar con los ganaderos para mejorar sus explotaciones pecuarias y hacerlas más rentables; en el momento en el que la ganadería se manifiesta como un buen negocio para el finquero.

La Zona Norte presenta magníficas condiciones tanto para la producción de leche como para la ganadería de engorde, pero sin duda alguna hay que introducir tecnología para aumentar la producción. Debe tomarse en cuenta que el precio por unidad de tierra sube apreciablemente cada día, lo mismo que los insumos; en consecuencia el productor no tiene otra alternativa que la de aumentar la producción por área.

En el presente trabajo se ha recopilado la literatura que se tiene a mano, incluyendo la experiencia del autor, en trabajos en la región con leguminosas gramíneas en un período de tres años.

Se da a continuación los aspectos más importantes sobre manejo intensivo de pastos, haciendo énfasis en el aspecto de fertilización y envasado de los mismos, descripción de cada pasto importante en la región, y aspectos más importantes en la alimentación del ganado.

### Porcentaje de Saturación de Bases:

Debe existir un 50% de saturación de bases como mínimo para tener condiciones ideales con el propósito de abonar intensivamente. Generalmente existe una saturación de bases mínimas de un 50% cuando el pH oscila entre 5.5 a 6.5.

### Requisitos Mínimos que debe reunir el Carbonato de Calcio:

La fuente de Cal debe contener por lo menos, un 80% equivalente de Carbonato de Calcio, siendo preferible que lo dolomitice para que provea el Magnesio necesario.

El material debe estar bien pulverizado, porque las partículas mayores en diámetro a un tamiz número 60 tienen muy poco valor para corregir la

acidex y suplir el Calcio a las plantas, ya que su acción es demasiado lenta. El grado de fineza de los materiales se expresa en términos de los tamices o "mallas estándar en E.U.". Por ejemplo: Un tamiz de 10 mallas tiene 10 aberturas en cada uno de los lados de un cuadro de una pulgada (2.54 cm), o sea 100 aberturas por pulgada cuadrada. La calificación de eficacia que se asigna a los diferentes tamaños de partículas es arbitraria. La Universidad del Estado de Ohio ha elaborado la siguiente escala, que es típica

<u>Tamaño de Partículas</u>	<u>Calificación de Eficacia</u> ( Porcentaje )
Material que pasa el tamiz de 60 mallas.....	100
Material que pasa el tamiz de 20, pero no el de 60 mallas.....	60
Material que pasa tamiz de 8, pero no el de 20 mallas.....	20

Fertilización:

Este es uno de los puntos básicos en el manejo de pastizales bien establecidos ya que permite el aumento de cabezas por hectárea. Analizaremos el comportamiento de cada uno de los nutrientes.

Nitrógeno:

Se necesita aplicaciones altas de Nitrógeno para lograr cosechas abundantes y de un alto contenido de proteína. Los forrajes manejados intensivamente extraen alrededor de 500 libras de Nitrógeno por manzana por año, sin contar las cantidades adicionales que extraen las raíces.

La tabla siguiente indica que a largo plazo, forrajes en diferentes áreas experimentales en Puerto Rico, trajeron del suelo un promedio de 208 libras por manzana por año, cuando no se aplicó abono nitrogenado.

Tipo de Suelo (en Puerto Rico) Contenido de Nitrógeno en el Forraje

Lbs./año/Mz.

<u>Fajardo arcilloso.....</u>	<u>164</u>
<u>Cialitos arcilloso .....</u>	<u>190</u>

Too limo arcilloso lómico.....	260
Promedio.....	208

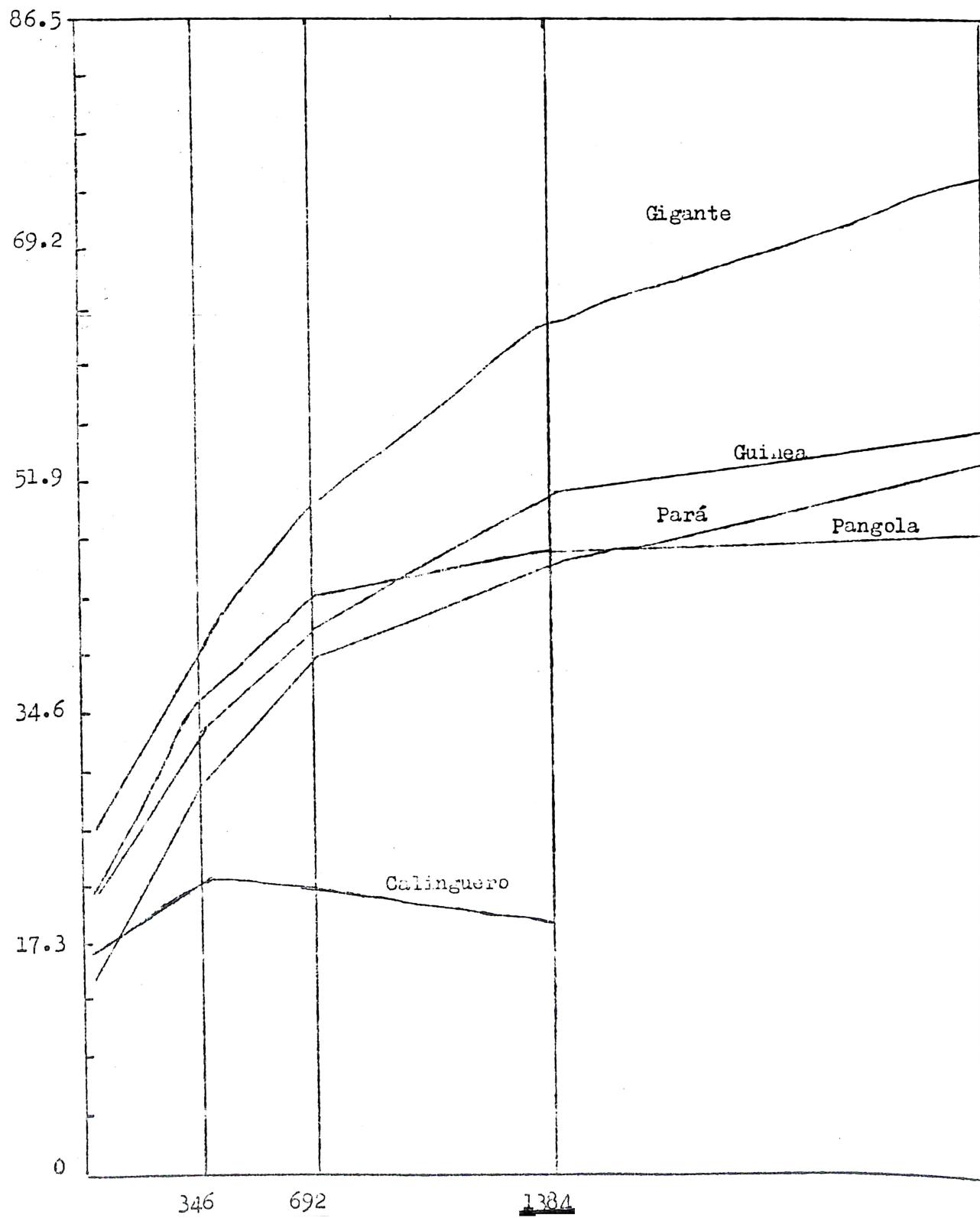
Comentario sobre aspectos de Nitrógeno en la Zona Norte

El Nitrógeno se pierde del suelo por percolación, volatilización y gasificación.

En la Zona Norte aunque no se han hecho estudios que permitan cuantificar ambas pérdidas, es lógico suponer que por la cantidad de lluvia que soporan los suelos y debido a la altitud que presenta en general la zona hasta 600 - 700 metros, las pérdidas por volatilización especialmente en pastos, son muy altas. Debe recordarse que la forma en que se aplican los fertilizantes en pastos es al voleo, en Costa Rica y que las zonas bananeras cuando la urea se aplica en la superficie del terreno se han determinado pérdidas hasta del 60% (la urea contiene de ordinario 46 a 45% de Nitrógeno). Hasta la fecha, en forma práctica, se ha podido ver que ciertas cantidades de N por manzana dan excelentes resultados.

Producción de Forraje Seco  
(Miles de libras por manzana anualmente)

ABONAMIENTO CON NITROGENO LBRS/MZ/AÑO



Nota:

Se encaló la parcela experimental y se aplicó 346 libras de  $P_2O_5$  y 1.038 libras de  $K_2O$  por manzana por año. La precipitación es de  $1\frac{1}{2}$  a 2 metros de lluvia bien distribuidas en el año en el sitio del ensayo.

Hay cuatro factores principales que deben considerarse para hacer recomendaciones de fertilización en forrajes:

- 1.) Cantidad de nutrientes que extrae el forraje mismo
- 2.) Cantidad de nutrientes disponibles en el suelo
- 3.) Rapidez con que los nutrientes en el suelo pasan a ser accesibles a la planta
- 4.) Las pérdidas de los nutrientes que se aplican al suelo

A continuación se puede ver la extracción de nutrientes (en kilos) en el forraje de unos pastos mejorados intensivamente y cosechados bajo el sistema de corte en Puerto Rico:

Pastos	Producción de materia seca por manzana por año (en kilos)	Nutrientes extraídos en el forraje producido por manzana, por año en kilogramos (en libras)			
		N	$P_2O_5$	$K_2O$	Calcio Magnesio
Gigante	19.300	237(522)	116(266)	474(1042)	76(166) 50(109)
Guinea	18.100	226(489)	80(176)	342(753)	117(258) 78(171)
Pangola	18.600	235(515)	86(188)	336(750)	86(189) 53(116)
Pará	18.900	241(531)	78(172)	361(794)	90(199) 62(137)
Calinguero	10.400	163(358)	58(128)	196(430)	44(97) 35(76)
Promedio	17.100	221(486)	84(183)	342(753)	83(182) 55(121)

Nota:

Fueron aplicados a la parcela experimental 314 Kgr. (693 libras) de Nitrógeno, 117 Kgr. (254 libras) de Fósforo y 377 Kgr. (827 libras) de Potasio, por manzana por año, divididas en 6 aplicaciones iguales. El suelo se encaló hasta pH 6.0 y las forrajerías se cortaron cada 60 días.

POTASIO:

Como se vio anteriormente, las forrajerías que se cosechan en grandes cantidades bajo el sistema de corte, utilizan más de 750 libras por manzana por año

(490 Kgr./Ha.) de este elemento, es lógico suponer que aún los suelos ricos en Potasio asimilable habrán agotado estas reservas después de uno o dos años, bajo este tipo de manejo intensivo. Se calcula que las tres cuartas partes del potasio aplicado como abono es utilizado por las forrajeras.

En un ensayo en Río Piedras, Puerto Rico, en un suelo arcilloso que contiene 518 libras por manzana de Potasio, se probaron niveles altos del mismo, se observó respuestas de 4 forrajes (Gigante, Guinea, Pangola y Pará), obteniéndose hasta (896 Kgr./Ha.) 1.324 libras por manzana. Se observó, cuando se utilizaron, niveles más altos de 692 libras por manzana, que la respuesta a potasio fue casi nula.

Un contenido de 1.5% de Potasio en el forraje, base seca, asegura una producción de tres cuartas partes de la producción máxima, aproximadamente.

Los contenidos inferiores a este nivel, indican que se reduce la producción de forraje por falta de este elemento en cantidades adecuadas.

El abonamiento con Nitrógeno incrementa grandemente la extracción de Potasio por los forrajes, ya que aumenta la producción de éstos. Cuando no se aplicó Nitrógeno, los forrajes removieron en promedio 215 libras de Potasio por manzana por año, comparadas con 780 libras, cuando se aplicaron 690 libras de Nitrógeno por manzana. Esta cancelación debe ser tomada muy en cuenta, al practicar un programa de abonamiento.

También en suelos donde se aplica Cal, el Potasio se hace más disponible para las plantas y la extracción de este elemento es mayor en suelos encalados que en suelos no encalados.

Debe recordarse que aunque las pérdidas de este elemento debidas a fijación o lixiviación no son generalmente excesivas en la mayoría de los suelos, la cantidad a usarse debe dividirse en varias aplicaciones anuales para evitar el consumo de lujo en perjuicio de los siguientes. Es preferible aplicar el potasio conjuntamente con el Nitrógeno, inmediatamente después de cada corte.

#### FOSFORO:

Prácticamente todos los suelos de Costa Rica son por origen deficientes en Fósforo. Además, los suelos ácidos y los que contienen grandes cantidades de óxido de hierro y aluminio son grandes fijadores de este elemento.

Raxén de su deficiencia. Sin embargo, el Fósforo que ha sido fijado, con el tiempo se va haciendo lentamente asimilable. En esta forma el suelo es capaz de suplir una parte del Fósforo requerido por las plantas. Los forrajes bajo sistema de corte necesitan alrededor de 180 libras de  $P_2O_5$  por manzana (56 Kgr. de P por Ha.) por año para poder producir cosechas abundantes.

Aunque el Fósforo prácticamente no se pierde por lixiviación, excepto en suelos muy arenosos, se debe tomar en cuenta la capacidad de fijación del suelo y los abonamientos anteriores, para establecer los requerimientos de forrajes que se trata de abonar. En la Zona Norte se han obtenido buenos resultados con aplicaciones de fertilizantes de  $P_2O_5$ .

En Puerto Rico se estudió los efectos de abonamiento con Fósforo sobre los rendimientos y la composición de los forrajes durante 2 a 4 años, en tres diferentes suelos típicos de ese país. Se encaló hasta un pH de 5.5, se hicieron aplicaciones anuales de 1380 libras de Potasio y 1036 libras de Nitrógeno por manzana y niveles de cero a 225 libras de Fósforo (518 libras de  $P_2O_5$ ) por manzana por año aplicado solo una vez.

El pasto Gigante que fue usado en el ensayo, reaccionó visiblemente a las aplicaciones de 112 libras de Fósforo (259 libras de  $P_2O_5$ ) por manzana por año en los suelos "Catalina arcillosos" y "Mácaro limo", los cuales previamente habían recibido muy pocas cantidades de abonos fosfatados.

En otro ensayo que duró 4 años, los pastos Gigante, Guinea y Pangola, no reaccionaron al abonamiento con Fósforo en un suelo Fajardo arcilloso. Este suelo había estado sembrado de caña y tratado con abonos fosfatados por muchos años. Este suelo suplió a los forrajes alrededor de 74 libras de Fósforo (173 libras de  $P_2O_5$ ) por manzana por año.

Al aplicar el Fósforo al volteo, las raíces superficiales y el cuello de la raíz del pasto lo absorben y aprovechan parte de él. Aunque existe la creencia general que el Fósforo se fija y no se mueve en el suelo, se ha comprobado en Florida que en suelos arenosos ácidos, el Fósforo se lixivió en los primeros 3 cms de suelo. Años después de aplicado al volteo en cantidades de 180 libras de  $P_2O_5$  por manzana por año en forma de superfosfato sencillo a pastizales de zacate amargo, los primeros 8 cms. del suelo solamente contenían 27 libras de  $P_2O_5$  por manzana, lo que muestra que la mayor parte se lixió a las capas inferiores.

En zonas de alta precipitación, con suelo bastante arenoso, es posible que el Fósforo pueda moverse verticalmente, recorriendo una distancia suficiente para ser aprovechado por las raíces. Este sería el caso en nuestra zona.

MAGNESIO:

El Magnesio debe aplicarse cuando el análisis del suelo, indique que hay menos de 200 kilos por hectárea (100 ppm) de este elemento disponible en la zona de las raíces ó cuando el contenido de Magnesio en el forraje sea menor de 0.20%. Se puede mantener un nivel aceptable de Magnesio en el suelo utilizando Cal dolomítica, ó incorporándola en los programas de abonamientos. El Magnesio es un nutriente de gran importancia en la vida vegetal ya que es fundamental en los procesos de fotosíntesis.

AZUFRE:

Deficiencia de Azufre ha sido observada en varios países de América Central

El siguiente cuadro muestra las cantidades de Azufre extraídas por los forrajes, bajo sistema intensivo de corte.

PASTOS	AZUFRE EN EL FORRAJE (POR CIENTO)	CANTIDADES DE AZUFRE EXTRAIDA POR MANZANA POR AÑO (EN KILOGRAMOS Y LIBRAS)
Gigante	0.25	58 (128)
Guinea	0.15	35 (77)
Pangola	0.15	35 (77)
Calinguero	0.15	16 (35)
Promedio	0.18	36 kilos (80 libras)

También se pierde Azufre por lixiviación y fijación. En estudios realizados en Illinois en tierras sin cultivar, las pérdidas en promedio, de 8 diferentes suelos, fueron de 42 libras de S. por manzana por año. Las pérdidas oscilaban entre 26 a 99 libras de S. por manzana por año. Cuando se usa un programa de fertilización intensivo, se recomienda aplicar en abundancia abonos que contengan Azufre, como Sulfato de Amonio, Superfosfat encillo, Sulfato de Potasio, para suplir suficiente Azufre al suelo y así abrir las necesidades de los forrajes y contrarrestar las pérdidas por las diferentes causas. El Azufre estimula la formación de un buen sistema radical y con el Fósforo en cantidades iguales forman la proteína de la planta.

#### ELEMENTOS MENORES (ZINC Y BORO)

Donde se usan aplicaciones altas y frecuentes de abonos, es posible que, con el tiempo, sean necesarias las aplicaciones de elementos menores (Zinc y Boro) en suelos ácidos y lixiviados del trópico. Vale anotar que las gramíneas son poco susceptibles a la deficiencia de Zinc, indicando que tienen un requerimiento mínimo de él. El caso del Boro es prácticamente igual, siendo muy poca la cantidad que es necesaria para lograr una producción alta de forraje.

El Centro Agrícola Regional de la Zona Norte está iniciando determinación de éstos con el objeto de averiguar en qué nivel se encuentran.

#### ABONAMIENTO INTENSIVO DE LOS FORRAJES BAJO SISTEMA DE PASTOREO

Las cantidades de fertilizante que requieren las forrajerías bajo sistema de pastoreo son diferentes de las que requieren bajo sistema de corte.

Bajo sistema de pastoreo solamente se utiliza la mitad del forraje y por consiguiente de corte. Véase la tabla siguiente:

PASTO	SISTEMA DE CORTE		SISTEMA DE PASTOREO	
	PRODUCCION DE MATERIA SECA	PRODUCCION DE PROTEINA CRUDA	PRODUCCION DE MATERIA SECA	PRODUCCION DE PROTEINA CRUDA
Gigante	43.600*	3.270	20.600	4.000
Guinea	39.800	3.120	25.200	4.560
Pangola	41.000	3.240	27.400	4.620
Paña	41.500	3.320	-	-
Calinguero	24.800	2.240	-	-

\* Las cifras están en libras por manzana por año.

#### NOTA:

Se aplicó a los pastos bajo el sistema de corte, 690 libras de N, 260 libras de  $P_2O_5$  y 830 libras de  $K_2O$ , mientras que a los pastos bajo el sistema de pastoreo recibieron 484 libras de N, 138 libras de  $P_2O_5$  y 346 libras de  $K_2O$  por manzana por año.

Bajo sistema de pastoreo, una gran cantidad de nutrientes consumidos por las forrajerías vuelven a incorporarse al suelo mediante el estiércol que queda

en los pastos. Alrededor del 80% del Nitrógeno, Fósforo y Potasio consumidos por el animal se eliminan en la orina y en los excrementos. Una vaca adulta produce alrededor de 64 libras por día de heces fecales y una orina que contiene 0,38 libras de Nitrógeno, 0.11 libras de ácido fosfórico y 0.31 libras de óxido de potasio. Esto equivale a 20.600 libras de excreciones por año, las cuales contienen 139 libras de Nitrógeno, 40 libras de ácido fosfórico y 113 libras de óxido de Potasio. Vale mencionar que la vaca adulta (454 kilos de peso), también produce por año 2.993 libras de materia orgánica.

En la siguiente tabla se ven las cantidades de elementos menores que contiene la excreta (estiércol y orina) producido por la vaca adulta anualmente:

<u>CANTIDADES PRODUCIDAS POR AÑO POR VACA (EN LIBRAS)</u>	<u>ELEMENTOS MENORES</u>				
	<u>CALCIO</u>	<u>MAGNESIO</u>	<u>AZUFRE</u>	<u>HIERRO</u>	<u>ZINC</u>
	42.0	21.4	14.3	0.82	0.30
					0.10

Esta cantidad tan enorme de nutrientes que se devuelven al suelo sugiere que los pastos requieren menos abono comercial; sin embargo, los animales que pastorean no son muy eficientes en mantener la fertilidad del suelo. Esto se debe primordialmente a la inadecuada distribución de la excreta al depositarse en grandes concentraciones en áreas reducidas, lo cual resulta en pérdidas considerables, especialmente de Nitrógeno.

El abonamiento de los pastos con abonos nitrogenados no debe disminuirse contando con la limitada acumulación en pequeñas áreas del Nitrógeno procedente de la excreta. El hacer tal cosa resultará inadecuado por la aparición de las llamadas "manchas de estiércol", en las cuales el pasto tiene un crecimiento excesivo y no es consumido por el ganado, requiriendo ser cortado.

El Fósforo, por el contrario, se acumula bajo el sistema de pastoreo intensivo, ya que este elemento lo retiene el suelo fuertemente. El nivel de Potasio en el suelo puede incrementarse de manera similar. Como ha demostrado anteriormente este elemento lo retiene el suelo en forma inrecambiable y se pierde relativamente poco por lavado.

Puede deducirse, basándose en la cantidad de nutrientes extraídos por el forraje, que los pastos bajo el sistema de pastoreo requieren aproximadamente

la mitad del abono completo que cuando se cortan.

Después de varios años de un abonamiento abundante con N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O en proporción de 3-1-2 cuando los niveles de Fósforo y Potasio en el suelo suben y están disponibles en cantidades apreciables, se puede continuar con solamente Nitrógeno por un tiempo. Por medio de análisis de suelo, se debe seguir vigilando los niveles de los elementos particularmente Fósforo y Potasio, procurándose que sus niveles no disminuyan y se mantengan en cantidades adecuadas, para garantizar una recuperación adecuada.

También, después de abonar varios años con N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, en proporción 3-1-2, puede suceder que el nivel de Potasio del suelo suba más rápidamente que el nivel de Fósforo, debido a que mucho del Potasio se devuelve en la excreta. En este caso hay que seguir abonando con una fórmula que contenga Nitrógeno y Fósforo y nada o menos de Potasio hasta que el suelo contenga cantidades óptimas de Fósforo y Potasio.

#### Efectos de los Niveles de Abonamientos en el Sistema de Pastoreo:

En un ensayo que se llevó a cabo en Puerto Rico, sobre un período de tres años con precipitación anual de 1.500 mm. a 2.000 mm. La precipitación anual de Crocavis, Puerto Rico, está distribuida en la siguiente manera:

Enero	155 mm	Febrero	86 mm	Marzo	68 mm	Abril	155 mm
Mayo	178 mm	Junio	124 mm	Julio	130 mm	Agosto	175 mm
Setiembre	226 mm	Octubre	180 mm	Noviembre	165 mm	Dic.	119 mm

Total 1.761 (En San Carlos casi 3 veces más)

El área del ensayo consistía en un suelo latosol, de la serie Cialitos arcilloso. El pasto utilizado en la prueba fue gigante. Durante los primeros dos años se probaron tres niveles de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, registrándose las ganancias de peso producido por cada nivel de fertilizante.

- 1.) 145 - 24 - 108
- 2.) 436 - 125 - 312
- 3.) 725 - 208 - 520

En los primeros dos años la ganancia de peso promedio en kilos por manzana por año, por tratamiento respectivamente fue: 1) 448; 2) 840 y 3) 935. En estos primeros dos años se usaron novillas lecheras para el ensayo.

En el tercer año se variaron los 3 niveles de fertilizante. Los 3 niveles usados de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O fueron:

- 1.) 293 - 83 - 203
- \* 2.) 484 - 138 - 345
- 3.) 677 - 194 - 484

Esta vez se utilizaron toros implantados en lugar de novillas. Los toros implantados tienen la ventaja que asimilan muy bien el pasto, ganando más peso diario. Los 3 niveles de fertilizantes produjeron, en este tercer año, las siguientes ganancias de peso respectivamente: 1) 626; 2) 683 y 3) 1.180 kilos por manzana.

Se concluyó que el nivel medio de Nitrógeno, ácido fosfórico, Potasio, o sea el nivel N° 2 fue el más económico en cuanto a kilos de carne producido por kilos de fertilizante aplicado.

#### EFFECTO DE LA FRECUENCIA DEL ABONAMIENTO

Las aplicaciones en grandes cantidades de fertilizantes en sólo una o dos abonadas al año puede ocasionar quemaduras, pérdidas de nutrientes o estimular un excesivo crecimiento, por otra parte las abonadas muy frecuentes resultan anti-económicas. Se llevó a cabo un ensayo durante dos años en Puerto Rico, para observar qué efecto tendría la cantidad de abono y número de aplicaciones sobre la producción de forraje (en términos de materia seca) en pasto Guinea, cosechado cada 45 días bajo pastoreo simulado.

A continuación podemos observar los resultados:

CANTIDADES DE N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Y K<sub>2</sub>O  
APLICADO POR MZ. EN LIBRAS

FORRAJE SECO PRODUCIDO ANUALMENTE POR MZ. CON  
EL NÚMERO DE APLICACIONES QUE SE INDICA

	8	4	2
0	4.700 kilos	5.200 kilos	4.5500 kilos
362-104-260	10.900 kilos	14.000 kilos	12.700 kilos
725-208-520	17.700 kilos	17.800 kilos	17.200 kilos
1090-312-780	22.000 kilos	22.700 kilos	23.200 kilos
1450-415-1040	25.600 kilos	24.500 kilos	24.000 kilos

El número de aplicaciones no influyó en forma notable sobre la producción anual de materia seca. Sin embargo, cuando se abona en 2 aplicaciones al año, la producción de forraje es mayor en las dos cosechas inmediatamente a la aplicación, pero inferior en las dos subsiguientes. Cuatro aplicaciones de abono fueron tan buenas como ocho para reducir la fluctuación entre las diferentes producciones.

También existe el peligro de quemar el follaje de los pastos como Pangola, cuando se aplica grandes cantidades de abono en dos aplicaciones por año. Generalmente se recomienda distribuir el abono en 4 a 8 aplicaciones iguales por año, en las zonas como San Carlos. En las zonas como Zarcero, hay que hacer una aplicación grande de abono a fines de la estación lluviosa en lugar de tratar de abonar durante la época seca. Si se está aplicando 20 quintales de 20-7.5-12 por manzana por año, se aplica 4 quintales por manzana cada 2 meses durante la época lluviosa y se hace una aplicación grande de 8 quintales, antes de las últimas lluvias al iniciar la época seca. No debe aplicarse más de 200 libras de Nitrógeno en solo una aplicación.

#### ALTURA DE CORTE:

La altura a que se corten o pastoreen los pastos alterará notablemente la producción y aún la supervivencia del pasto. El Guinea no debe cortarse o pastorearse más abajo de 8 pulgadas sobre el suelo, mientras que los pastos Gigantes y Pangola pueden cortarse o pastorearse cerca de la superficie del suelo. Sin embargo, bajo el sistema de pastoreo, los intervalos cortos entre pastoreo impiden a los pastos reponer las reservas de carbohidratos. Por lo tanto, los pastos no deben pastorearse más abajo de 4 a 6 pulgadas del

suelo, para así mantener un área fotosintética adecuada.

#### PASTORAL INTENSIVO DE LOS PASTOS

La intensificación en el manejo de los pastos crece en importancia a medida que se aumenta el abonamiento de éstos para que las mayores producciones de forrajes así obtenidos, puedan utilizarse por medio del sistema de pastoreo en rotación. Sin embargo, cuando se intensifica por medio del sistema de pastoreo, el animal está obligado a aumentar el consumo de aquellas partes menos digeribles del forraje. Si esto se lleva a los extremos, la producción por cabeza puede disminuir. Así pues, un buen manejo consiste en lograr el punto medio entre la producción máxima por animal y la óptima utilización de todo el forraje que se produzca.

La intensidad del pastoreo debe llegar solamente al punto de mayor ingreso neto tomando en consideración ambos, los animales y el pasto,

#### IMPORTANCIA DE LA RESERVA DE LOS CARBOHIDRATOS:

La reserva de los carbohidratos en el forraje debe tomarse en cuenta en lo que concierne al manejo del pastoreo. Los carbohidratos que se acumulan en las raíces de los pastos al final de un período de crecimiento son luego usados para producir la nueva vegetación, una vez que el forraje se ha sometido al pastoreo.

Estas reservas se restauran cuando se ha producido el suficiente follaje para satisfacer los requerimientos fotosintéticos de la planta. Cuando no se da el suficiente tiempo para que los pastos se recobren entre los pastoreos, ellos continuarán utilizando los carbohidratos de reserva. Por consecuencia, las raíces disminuyen en peso, número y tamaño y las plantas son susceptibles a las sequías y a las condiciones desfavorables; los pastos tardan más en recobrarse, las malezas aumentan y eventualmente los pastos mueren. Cuando el pastoreo es leve o el pasto crece rastrero, el área fotosintética que queda luego del pastoreo puede ser suficiente para evitar que el pasto utilice en mayor grado sus reservas de carbohidratos.

#### EL PASTOREO EN ROTACION

Los pastos que están bien abonados y que son de alta producción deben someterse al pastoreo en rotación. La producción de carne o de leche por animal generalmente es mayor cuando el porcentaje es en rotación, ya que la ma-

yor parte del pasto producido es consumido por el ganado. Además el pastoreo en rotación permite aprovecharse del mayor crecimiento del pasto y una mejor distribución del estiércol. Finalmente, el sistema de rotación por apartos hace el pastoreo más uniforme, reduciendo la necesidad de chapas, o uso de herbicidas.

Para los pastos bien abonados que crecen de 0 a 700 - 900 metros, el período promedio de descanso entre pastoreos, debe ser de alrededor de 3 semanas (18 - 25 días). Para los que crecen a más de 700 metros de altura se debe tener un período de descanso alrededor de un mes ( 27 - 40 días )

#### COMO ESTABLECER UNA ROTACION POR APARTOS

En los 8 siguientes pasos se explica cómo establecer un sistema de rotación por apartos:

##### 1.) Nº de días de recuperación del pasto:

Tenemos que calcular el número de días que necesita el pasto fertilizado para recuperarse. En las zonas bajas generalmente el pasto fertilizado se recupera en 18 a 25 días mientras en la altura se recupera en 27 a 35 días.

##### 2.) Nº de animales por manzana (la carga animal)

Se estima un número de animales por manzana. Generalmente, cuando se aplica 480 libras de Nitrógeno por manzana anualmente, se pueden mantener alrededor de 3 vacas lecheras por manzana. Si el pasto no está bien establecido, es mejor calcular  $2\frac{1}{2}$  vacas lecheras por manzana.

##### 3.) Nº de animales en el grupo que se rota

Sabiendo cuántas manzanas totales se utilizarán en establecer la rotación, se calcula el tamaño del grupo con la siguiente fórmula:

Número de animales en el grupo = Nº de animales que se mantiene por manzana x Nº de manzanas en total

##### 4.) Nº de manzanas en total

Cuando se tiene un número fijo de animales y quiere saber cuántas manzanas de pasto se necesita para mantenerlos en un sistema de rotación, puede usarse la siguiente fórmula:

$$\text{Número de manzanas en total} = \frac{\text{Nº de animales en total}}{\text{Nº de animales por manzana}}$$

5.) Nº de días que pastorean los animales en cada aparto:

Se tiene que fijar los días que los animales van a estar en cada aparto. Para vacas lecheras, lo ideal será que las vacas estén solamente un día en cada aparto, comiendo pasto tierno de alto valor nutritivo cada día. Si los recursos económicos no permiten ésto, se puede dejar las vacas 2 ó 3 días en cada aparto. Para vacas de cría o novillos de engorde, no es esencial que estén en un sistema de un aparto por día. Más bien, como el ganado de carne es generalmente Tipo Cebú y de temperamento más nervioso que el de las razas lecheras, es recomendable hacer los apartos más grandes y permitir que el ganado permanezca en cada aparto de 3 a 7 días.

6.) Nº de apartos en total

Para saber el número total de apartos que debe establecerse utilice la siguiente fórmula:

$$\text{Número de apartos en total} = \frac{\text{Nº de días de recuperación} \times \text{Nº días de pastoreo}}{\text{Nº de días de pastoreo en cada aparto}}$$

En caso de que en el número de apartos en total salga uno con una fracción de un número entero, se redondea al número más cercano.

7.) Tamaño de cada aparto:

Para calcular el tamaño de cada aparto se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Tamaño de cada aparto} = \frac{\text{Nº de Mz. en total}}{\text{Número en total de los apartos en la rotación}}$$

que estarán en rotación x 10.000 varas cuadradas

Número en total de los apartos en la rotación

Cuando el tamaño del aparto se acerca alguna fracción de la manzana, se puede de redondear a esa fracción. Por ejemplo, el tamaño del aparto es de  $2.549 \text{ Vrs}^2$ , se puede redondear a  $2.500 \text{ Vrs}^2$  o un cuarto de manzana.

Si el tamaño del aparto es de  $6.700 \text{ Vrs}^2$ , se redondea a  $6.667 \text{ Vrs}^2$  o  $2/3$  de manzana.

8.) Resumen:

Se hace un resumen de los datos: Cuántos apartos, de qué tamaño mantiene dría tantos animales pastoreando tantos días por cada aparto con una carga animal de más o menos tantas cabezas por manzana. El pasto tendrá cuántos días de descanso para recuperarse.

OBSERVACIONES:

Para la época de menos crecimiento (Diciembre a Marzo) debe tenerse uno a dos apartos extras del mismo tamaño de los otros de manera que se pueda entender los días de recuperación del pasto. También en lugar de esta primera sugerencia, se puede deducir la carga animal (el número de animales) pastoreando en rotación. También se puede tratar de mantener la misma carga animal en la misma extensión de tierra, fertilizando más intensivamente para esta época crítica. Las reservas son menores durante los períodos de crecimiento rápido, después del pastoreo, de las sequías y al tiempo de florecer. El sobrepastoreo de evita durante estos períodos y especialmente durante la floración que es cuando hay un número mínimo de yemas potencialmente activas para el retorno.

PROBLEMAS POTENCIALES DE LOS PASTOS MANEJADOS INTENSIVAMENTE:

Acumulación de los excrementos y el empujar de los animales.

En los pastos intensivamente abonados casi no se nota las "manchas de estiércol" ya que todo el follaje crece a un ritmo muy cerca del máximo. En pastizales no intensivamente manejados se observan bastante estas manchas de estiércol, en las cuales se produce un follaje poco aceptado por el ganado.

La concentración de animales en pequeñas áreas tal y como ocurre en el sistema de rotación en un aparto por día con pastos bien abonados, induce al empuje y peleas entre los animales, lo cual puede reducir la ganancia en peso y ocasionalmente el destrozo de las cercas, etc. Esto se ve más con ganado de carne que con ganado de leche porque las razas lecheras son más dóciles. Se recomienda por eso utilizar un sistema de rotación, con menos apartos y que el ganado de carne permanezca más días en cada aparto. También la implantación con hormonas (Estilnestrol) en los machos, ayuda a quietarlos por varios meses.

#### PRESENCIA DE SUSTANCIAS TOXICAS EN EL FORRAJE

Bajo ciertas condiciones el forraje puede contener sustancias tóxicas, perjudiciales al ganado. La principal sustancia que puede causar la intoxicación del ganado es el contenido de nitratos.

Algunas plantas como Brachiaria "Tanner" acumula nitratos en suficientes cantidades como para poder intoxicar al ganado. No deben aparecer problemas de intoxicación del ganado por nitratos, cuando se utiliza altos niveles de abono nitrógeno. En Puerto Rico, donde por años se ha utilizado un programa intensivo de abonamiento, nunca se han reportado intoxicaciones por nitratos. Ellos encontraron que cerca de tres cuartas partes del Nitrógeno contenido en el pasto Gigante intensivamente abonado, a las 6 u 8 semanas de sembrado, estaba en forma de proteína y la mayor parte de remanente consistía de aminoácidos solubles en agua.

Siembra, se presentan circunstancias especiales en que se sospechan intoxicaciones por nitratos, se puede hacer un análisis de laboratorio del pasto sospechoso y comparar el análisis a la siguiente tabla:

TABLA DE INTERPRETACION Relación de contenido de Nitrato del pasto con el bienestar del animal.

#### CONTENIDO DE NO<sub>3</sub>

#### NO<sub>3</sub> (BASE SEC)

#### COMENTARIO

0.0 a 0.44	No hay problema
0.44 a 0.66	Se debe restringir el consumo al 50% de M.S. a animales preñados. No hay peligro con los no preñados.
0.66 a 0.88	Se debe restringir el consumo al 50% de M.S. total de la ración, y de 35-40% a animales preñados.
0.88 a 1.54	No debe darse a animales preñados. Restringir al 35 - 40% de M.S. total de la ración o no preñados.
Más de 1.76	Es potencialmente tóxico, no debe utilizarse el forraje en la alimentación.

Bajo ciertas condiciones Estrella Africana puede presentar características tóxicas. El Estrella Africana contiene ácido prúsico que se acumula en la planta en concentraciones tóxicas bajo ciertas circunstancias. Por ejemplo, un rebrote muy rápido del follaje después de un período durante el cual la planta ha tenido un crecimiento retardado debido a sequía o fuego, puede contener una concentración de ácido prúsico más alta que el nivel considerado peligroso (200 ppm). En Australia se han presentado casos de envenenamiento por Estrella Africana.

Los síntomas de envenenamiento por este pasto no han sido registrados. Pero el ganado que ha ingerido plantas con alto contenido de ácido prúsico muestran la siguiente sintomatología: pulso acelerado, dificultad al respirar.

En casos de intoxicaciones por consumo de Estrella Africana con alto contenido de ácido prúsico se recomienda: 1) Beber 2 onzas (57 grs) de Tiosulfato de sodio diluido en medio galón (1.890 cc) de agua y 2) Cada 20 minutos dar una onza (15 grs) del mismo producto disuelto en agua hasta la recuperación del animal.

También en algunas circunstancias especiales, el San Juan (*Setaria Sphacelata*) var. Kazungu manifiesta toxicidad. Parece que tiene un mecanismo especial de balance entre los cationes y aniones en su jugo celular que en condiciones normales, como el producto final de este mecanismo, produce oxalatos que se acumulan a niveles altos para el ganado 6% de la materia seca.

En Australia se recomiendan las siguientes prácticas para evitar envenenamiento por San Juan.

- 1.) Utilizar variedades de San Juan de bajo contenido de oxalatos (2% de la materia seca) como la variedad Nandí (San Juanillo).
- 2.) Evitar fertilizaciones excesivas con Nitrógeno y Potasio.
- 3.) Utilizar mezclas de San Juan con otros pastos, o no depender solo de él.
- 4.) No pastar vacas lactantes en pastizales de San Juan fuertemente fertilizados.

También parece que ganado que ha pastoreado en San Juan por un tiempo, desarrolla una microflora en el rumen, que convierten los oxalatos a compuestos de hidroxidos de carbono y agua.

### LA COMPACTACION DEL SUELLO DEBIDO AL PISOTE

La compactación debido al pisoteo no ha sido un problema serio en los pastos bien abonados sembrados en los suelos tipo "Latosol", aún con muchos animales por manzana y pastos que forman capas. Sin embargo ésta puede causar problemas cuando los suelos tienen una condición física inadecuada, como un "grumosal" (arcilloso lómico). La compactación puede reducirse notablemente evitando el pastoreo durante los períodos muy húmedos o realizando una operación de subsuelo del suelo cuando sea posible.

### FACTORES CLIMATICOS QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE FORRAJE DURANTE EL AÑO

#### 1.) Efecto de la estación del año sobre la producción de forraje:

La producción de forraje durante los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo es menor que la producción mensual en el resto del año.

En los países como Puerto Rico se debe este fenómeno a menos precipitación, días más cortos, el clima más frío y a ser la época cuando los pastos florecen como San Carlos durante esta época, por lo general, hay precipitación suficiente para el desarrollo adecuado de los pastos y la temperatura no desciende durante esta época.

Si el clima es suficiente cantidad de lluvia y temperatura normal, los pastos tienen un crecimiento en este tiempo. Tampoco se puede atribuir a efectos de "la estación" porque en los últimos dos años no se ha visto temporal en San Carlos en el crecimiento de los pastos era todavía lento.

Los días son más cortos y ésto estimula la floración de los pastos durante esta estación. El largo del día en el Ecuador varía por 2 minutos anualmente y hay un incremento de 7 minutos en la variación anual del largo del día para cada grado de latitud, hasta los 25° de latitud. Costa Rica está a 10° de la latitud Norte del Ecuador resultando en una variación del largo del día de 70 minutos menos que el día más largo. El efecto se ve en la producción menor del forraje durante este tiempo.

#### 2.) Efecto de la altura sobre el nivel del mar, sobre la producción de forraje

Los forrajes tropicales crecen un poco más lentamente en la altura que en las partes bajas. El pasto necesita unos 15 días de tiempo para recuperarse en la altura, mientras que los pastos cultivados en la parte baja necesitan unos 20 días. Las más bajas temperaturas de altura probablemente retardan el

crecimiento de los pastos. Como una regla general la temperatura ambiental disminuye por  $0.6^{\circ}\text{ C}$  para cada 100 metros de incremento en altura.

#### ESTABLECIMIENTO DE PASTIZALES

##### Siembra:

En San Carlos los pastos pueden sembrarse en cualquier época excepto en el verano. Debe usarse semilla suficiente para producir de 85.000 a 175.000 plantitas por manzana y así asegurar una rápida y abundante cubierta vegetativa. Es deseable hacer una prueba de germinación antes de la siembra para calcular la cantidad de semilla que se necesita por manzana.

En embargo, la siguiente tabla muestra la cantidad de semilla de varios pastos que se necesitan para sembrar una manzana.

**107745**

<u>ESPECIE</u>	<u>CANTIDAD DE SEMILLA POR MANZANA</u>
Gigante	60 quintales de tallos maduros
Guinea	35 libras de semilla con 3 a 5% de germinación o proporcionalmente, según la viabilidad de la semilla.
Pangola	25 quintales de tallos maduros
Pará	35 quintales de tallos maduros
Calinguero	8 $\frac{1}{2}$ libras de semilla con un 80% de germinación.

#### USO DE HERBICIDAS

En pastizales no intensivamente abonados, o en pastizales recién hechos hay necesidad de utilizar los herbicidas para controlar malezas de hoja ancha.

Los herbicidas 2-4-D y 2-4-5-D, o mezclarlos juntos, son generalmente efectivos en dosis de  $3/4$  de libra (tres cuartos de libra) a  $4\frac{1}{2}$  libras de ingrediente activo por manzana en aplicación total o en soluciones de 0.5 a 2.0% aplicados en suficiente cantidad de agua para mejorar la superficie de las hojas y tallos de la maleza. Las dosis más bajas deben usarse en malezas jóvenes y en crecimiento activo, mientras que las dosis más altas se utilizan para plantas en estado de madurez más avanzado. Herbicidas hormonales como el 2-4-D vienen a ser menos efectivos en las épocas secas y por esta razón es preferible aplicar estos compuestos durante las épocas lluviosas.

CHAPIAS:

Los pastos bien manejados de Gigante, Guinea o Pará deben chapearse una vez al año para eliminarle los tallos poco apetecibles y para que surja nuevo crecimiento suculento.

AGRUPACION DEL GANADO EN SISTEMA DE ROTACION DE APARTOS

Con ganado lechero se recomienda agrupar 20 a 25 vacas juntas en el sistema de rotación. Este es el número de vacas que puedo manejar un vaquero solo. También como generalmente se utiliza el sistema de rotación de un aparto por día, el grupo no es grande, causa menos barro en la entrada y estropea menos el pastizal.

Con ganado de carne es recomendable usar el sistema de rotación con menos apartos, permitiendo al ganado permanecer 3 a 8 días en cada aparto.

Se estima que un número ideal de ganado de carne para rotar es de 50 a 200 animales, con un tamaño de cada aparto entre 5 a 10 manzanas. También desde el punto de vista de manejo, es un grupo de ganado de tamaño ideal, pudiendo bañarse con insecticida y desparasitar todo el grupo en un día.

LOS PASTOS

A continuación se presentarán los pastos que se encuentran en la zona y una descripción breve de cada uno con respecto a establecimiento, manejo y fertilización de los mismos.

Gigante (*Penisetum purpureum*)

Esta especie viene de África. Es una planta perenne, de abundantes hojas, erecta, robusta y vigorosa, que llega a dos o cuatro metros de altura. Las hojas son alargadas de 60 - 90 centímetros de largo y de 2 a 3 centímetros de ancho. El mejor material para sembrar son los tallos duros de plantas con 6 meses de edad, se debe procurar cortar en pedazos el tallo con 4 a 6 nudos, como mínimo. Se debe surcar el terreno cada 1,30 metros, a 8 - 10 mm de profundidad; luego colocar la semilla en el surco y taparla levemente con tierra. En ciertas épocas del año se nota el Gigante común afectado por el hongo *Helminthosporium sacchari*. También, cuando existe un nivel bajo de Potasio disponible en el suelo, el pasto es más susceptible al hongo *Helminthosporium*.

El Gigante variedad Merkerón es bastante resistente a este hongo y se recomienda su uso en lugar del común.

Guinea (*Panicum maximum*)

Esta especie también viene de África Tropical y Sub-Tropical. Es una planta perenne, erecta, y tiene el hábito de formar cepas de 30 centímetros de ancho. La planta generalmente mide de 1 a  $2\frac{1}{2}$  metros de alto y las hojas tienen de 1 a  $3\frac{1}{2}$  centímetros de ancho.

Produce la semilla en panículas abiertas de 20 a 50 centímetros de largo. Se propaga por semillas. La semilla madura gradualmente y cuando alcanza su estado óptimo se cae. Debido a ésto las panículas que se cosechan contienen muy pecas semillas viables y son en consecuencia de pobre germinación. Generalmente la germinación es de un 5%. La falta de buena semilla limita el uso de este pasto. Hay algunas variedades de guinea en el mercado ahora; entre ellos se en cuentran Hamil, Coliniac, Gatton, Green Panic y Común.

Pangola (*Digitaria decumbens*)

Es perenne, rastrera, de crecimiento bajo, es nativo de África del Sur y se ha usado con mucho éxito en Puerto Rico, Florida, Hawaii y Australia.

En San Carlos ha presentado problemas.

El pangola es muy parecido en apariencia al Zacate Amargo, excepto que el Pangola tiene los tallos más gruesos y las hojas más largas y finas. Crecé hasta unos 50 centímetros de altura y se esparce rápidamente formando con sus finas hojas una densa capa de vegetación. Los estolones rastreros, tienen nudos peludos, mientras que los tallos tienen nudos sin pelos. Las inflorescencias constan de espiguillas de 2.7 a 3 centímetros de largo y están desprovistas de pelusa.

El pangola se propaga por medio de pedazos de tallos y estolones. Los estolones son mejores como semilla vegetativa; los estolones se producen en cantidad grande en semilleros donde se sembró el pangola en surcos de 2 varas de distancia uno a otro.

Se recomienda que conforme van desarrollándose los estolones deben cosecharse.

Antes de hacer la siembra en el campo se recogen las partes vegetativas y se amon tonan en lomilllos de 30 cms. de alto, en un sitio fresco, debajo de un árbol y se cubren luego con sacos de gangoche.

Mantenga la semilla húmeda por unos 5 días, hasta que raicee. La semilla vegetativa que haya raiceado antes de sembrarla desarrolla más rápidamente.

Pangola es un pasto exigente, por lo tanto el vigor y el crecimiento del pangola depende directamente de la fertilidad del suelo. Se han perdido muchos pastiza-

les de pangola Carlos por falta de un buen programa de abonamiento.  
Debe mencionarse que la pangola es bastante susceptible a las plagas, en particular la babosa y ácaros.

#### Kikuyo (Agrostis clandestinum)

El kikuyo es nativo de las alturas de Kenya, África. Este pasto está restringido en su distribución natural, adaptándose en el Ecuador a las alturas de Kenya entre 2000 a 3000 metros, con una precipitación anual más o menos de 1000 mm. El kikuyo es perenne de bajo crecimiento y de raíces profundas, tiene la habilidad de extender las raíces de 5 a 7 metros bajo la superficie de la tierra.

El kikuyo forma un colchón denso y se extiende por estolones gruesos que arrasan sobre y bajo la tierra. Estos estolones raícean profundamente en cada nudo y producen cantidades abundantes de hojas que pueden llegar a tener un largo de 60 cms. Es muy exigente en sus requerimientos de fertilidad y responde bien a los fertilizantes, prefiere suelos de textura liviana de buena profundidad y de buen drenaje. Se establece el kikuyo por semilla vegetativa, sembrando una cantidad similar a la de pangola. Una vez cortados y amontonados los tallos y estolones del pasto, se mojan y se cubren con sacos de gangoche y se dejan unos 5 días hasta que raízee. El kikuyo se desarolla con más rapidez, adelantando en desarrollo por unos 15 días, cuando se utiliza este sistema de preparar la semilla vegetativa. A veces el kikuyo forma un colchón de estolones viejos y leñosos, especialmente cuando se sobre-carga y no se fertiliza. Esta capa vieja de estolones comienza a descomponerse y restringir el crecimiento nuevo. En caso que suceda tal cosa, es aconsejable cortar al ras del suelo con machete, para permitir que los rebrotos de pasto salgan de los estolones bajo de la superficie, en lugar de estolones viejos encima del suelo. Se puede lograr el mismo resultado renovando con arado el kikuyo viejo.

#### ESTRELLA AFRICANA (Cynodon plectostachyus)

El Zacate Estrella Africana, nativo de África, fue introducido a Costa Rica en los años 50. Se dice que hay 2 variedades de estrella en el país, uno blanco y otro morado. En San Carlos la variedad que prevalece es el morado. El Estrella es un zacate perenne con numerosos estolones duros que extienden vigorosamente y raícean bien en los nudos, los cuales también producen bastantes tallos y hojas.

Las hojas azul verdosas semi suizas son algo ásperas al paladar del ganado y por eso es recomendable pastorearlo en un estado tierno de unos 18 días de crecimiento. El establecimiento de Estrella por surcos con un metro de distancia entre ellos, es una manera bastante segura. En este sistema se colocan los manojos de estulenes o tallos en el fondo del surco y luego se tapa ligeramente con tierra. También se puede establecer la Estrella distribuyendo el material vegetativo encima de terreno bien preparado e incorporarlo con ruedas después. Otro sistema de establecer pastizales de Estrella es por medio de ej. peques. Se colocan manojos en hoyos, hechas por espigas, distanciados un metro cuadrado. Se entierran varías nudos dejando algunos fuera de la tierra. Debe procurarse combatir las malas hierbas que ofrecen mucha competencia a la Estrella en el principio del establecimiento. Después de establecerse la Estrella prácticamente no permite el crecimiento de las malezas. El Estrella contiene ácido prílico, en circunstancias especiales puede ser venenoso.

#### San Juan (Setaria sphacelata) var. Kasungula

Esta especie es nativa de África Tropical, apareciendo desde el norte de la República de África del Sur, a Kenia en el Este y Senegal en el oeste. La variedad Kasungula fue introducida a la zona en el año 1953, por el Dr. Justo Rojas, y recientemente los señores Barrientos, de Colón de Ciudad Guayana, trajeron el San Juan var Nandi, donde ahora se encuentran varias variedades de esta variedad. Kasungula es la variedad de Setaria sphacelata más vigorosa. Tiene la corona más ancha, los tallos más gruesos y las hojas azul verdosas más anchas que la variedad Nandi. También el San Juan (Var. Kasungula) muestra buena tolerancia para el frío, succulencia y buena aceptación por el ganado. La calidad de semilla de Kasungula es mejor que la de la Nandi. Por lo general se establece el San Juan por medio de material vegetativo, pero se puede establecer por semilla a razón de  $3\frac{1}{2}$  a  $8\frac{1}{2}$  libras por manzana. Un semillero de  $225\text{ m}^2$  en superficie provee suficiente semilla para sembrar una manzana de San Juan.

El pasto requiere bastante artílles para sostener una buena producción de forraje y sin dudas una de las más importante, la mayoría de los suelos de San Carlos como los demás del país, no suitan fertilizar el San Juan con abones nitrogenados para que el pasto no se pierda y produzca bastante, debe establecer

se un programa de fertilización, solicitando la ayuda de las Agencias de Extensión y el Centro Agrícola Regional de la Zona Norte.

Se debe usar un buen sistema de rotación que permita al San Juan fertilizado, recuperarse a un tamaño de 50 - 60 centímetros de alto en un periodo de 18 a 21 días. En Australia, el San Juan ha producido envenenamiento de ganado por oxalatos. Sin embargo, el San Juan se ha fertilizado intensivamente ya más de 5 años y no hay ningún reporte de muertes de animales causada por este pasto. Posiblemente no existen las condiciones necesarias para que el pasto llegue a intoxcar al ganado en San Carlos.

#### Pasto Alemán (Echinochloa polystachia)

El zacate Alemán es una gramínea originaria de África y Brasil. En Costa Rica existen dos variedades de esta especie, conocido como Alemán Mexicano y Alemán Surinam. El Surinam tiene las mejores cualidades de los dos y por eso debe sembrarse esta variedad.

El Alemán Surinam tiene las hojas largas y angostas con tallos que tienden a acostarse.

Los tallos son de un grueso mediano, a veces hasta 1.5 centímetros de grueso y de una consistencia suave. Esta hierba puede alcanzar 2.0 metros de alto.

Prefiere suelos compactos y húmedos como en varias partes de la bajura de San Carlos; a veces es una planta sub-acuática, que forma densos pastizales en las desembocaduras de los ríos.

El establecimiento se hace por medio de estacas o esquejes (trocitos de tallo con 3 - 4 nudos) en surcos distanciados a un metro entre ellos. Se necesita entre 20 a 30 quintales de material vegetativo para sembrar la manzana.

#### Zacate Signal (Brachiaria decumbens o Brachiaria brizantha)

Este zacate es nativo de los pastizales de Uganda, donde tiene una buena reputación. También es uno de los pastos más importantes de Australia, donde ha producido más de 26.000 kilos de materia seca por manzana anualmente en la faja tropical del Norte de Australia. Es una planta perenne, rastrera y las ramas de la cabeza de semilla están concentradas en un ángulo de 90° con el tallo. Se recomienda para zonas de clima cálido y de bastante precipitación anual como San Carlos. Responde muy bien a abonos nitrogenados y resiste bien el pisoteo del ganado.

Generalmente se propaga por medio de material vegetativo. Recientemente se ha encontrado que la semilla es fértil siempre y cuando se alcance por un año o se trate con ácido sulfúrico antes de utilizarla.

Zacate Ruzi (Brachiaria ruziziensis)

Zacate Ruzi, es un pasto perenne, útil en Congo y Kenya. También se comporta bien en la faja tropical de Australia y en las alturas de Nueva Guinea. Es una planta de muchas hojas anchas, rastreras pero más erectas que su pariente, el Pará.

Es uno de los pocos zacates tropicales que da rendimientos aceptables de semilla. Zacata Ruzi crece mejor bajo condiciones cálidas y húmedas. Solo prospera bien en tierras bien drenadas y de buena fertilidad. Responde muy bien a fertilizantes y aplicaciones fuertes de estos son necesarios para mantenerlos en estado productivo en suelos pobres.

El valor nutritivo del Ruzi es alto y se mantiene ese alto valor nutritivo aún en su madurez, también es aceptado por el ganado.

Pasto Tanner (Brachiaria tanneri)

El pasto Tanner es uno de los pastos recién introducidos al país. Es un pasto perenne, similar al Estrella Africana en hábito, con estolones vigorosos que se extienden para todos lados. Las hojas son lisas y cortas de 10 centímetros de largo y medio centímetro de ancho, y están unidas al tallo o estación en los nudos de ambos. El pasto perfectamente alcanza un metro de altura.

Sin embargo, no se recomienda el establecimiento de este pasto por tener propiedades tóxicas. El pasto acumula nitratos hasta llegar a contener niveles tóxicos para el ganado. Los síntomas de toxicidad en ganado son los siguientes: pérdidas de peso, heces de consistencia pastosa; diarreas ocasionales, dificultades al orinar, orina de coloración oscura por la presencia de sangre, mucosidades pálidas, salivación, falta de coordinación en los movimientos, paro, convulsiones y muerte en casos extremos.

En la finca de los señores Barrientos, en Colón, se observaron síntomas de una intoxicación similares a estas. Un grupo de vacas estaban pastoreando Tanner fertilizado con nitrato de amonio, por poco más de una semana. Fue observado lo siguiente: Se bajó la producción de leche, el pelo se erizó y una de ellas

orinaba con sangre. Al quitar al grupo de los pastizales de esta gramínea, todas se compusieron de salud.

Las experiencias obtenidas en Brasil y ahora en San Carlos, no se recomienda el uso de pasto Tanner en la zona.

Otros; Pará (Brachiaria mutica), Honduras o zacate blanco (Ixchhorus unistum) Janeiro (Eriochloa polystachya); Zácate Amargo (Axonopus comosus); Imperial (Anonopus scoparius); Calinguero (Molinis minutiflora)

Estos pastos, el Pará, Zácate blanco, Janeiro, Amargo, Imperial, son pastos viejos que se dan sustituyendo con los pastos nuevos que se discutieron antes.

Estos pastos tienen un futuro limitado por ser especies que no responden a la fertilización intensiva, o que no resisten el pastoreo, o por ser, en algunos casos, no bien aceptados por el ganado o de recuperación lenta o de bajo valor nutritivo. Por estas razones no se recomienda propagar las especies Pará, Zácate blanco, Janeiro, Amargo, Imperial y Calinguero en la zona.

#### PLAGAS DE LOS PASTOS Y SU CONTROL QUÍMICO

Seguidamente presentamos el trabajo del Departamento de Entomología, hecho por los señores Ings. E. Morales y Ovidio Vargas, sobre algunas de las plagas más importantes y su control químico.

#### PLAGAS DE RAÍCES Y TALLOS

##### 1.) Jobotos y Gusano cortadores

Phyllophaga spp. Coleoptera Scarabaeidae

Agrotis spp. Lepidoptera Noctuidae

Los jobotos y gusanos cortadores constituyen un binomio que siempre se encuentran donde haya plantas recién germinadas o bien desarrolladas. Los primeros son las larvas o formas jóvenes de los llamados "abejones de mayo", y permanecen en aquel estado bajo el suelo cerca de un año destruyendo las raíces de las plantas.

Estas larvas de color amarillo marfil, con cabeza café amarillento, llegan a medir hasta  $1\frac{1}{2}$  pulgadas de longitud. Los gusanos cortadores, llamados también "gusanos rosca", "Cuerudos", etc. varían en la colocación y tamaño según las especies. Generalmente son de coloraciones desde un gris terroso hasta negro brillante.

Las formas adultas son mariposas nocturnas de 3.5 a 4 centímetros de envergadura con las alas anteriores de coloraciones desde un gris amarillento a amarillento

gris claro a un crema blancuzco. La mayor parte de su vida la pasan en estado larval bajo el suelo o entre los terrenos y otros materiales a una pulgada o más de profundidad y cortan las plantitas en la base del tallo o suben en ocasiones al follaje donde hacen huecos o perforaciones.

Su ciclo de vida se resume entre 28 días a poco más de un mes, desde la eclosión de los huevos hasta la salida del adulto o mariposa.

Control:

Existen varios métodos para prevención o el control de estas plagas en los pastos:

- a.) Roturación del terreno
- b.) Cebos envenenados
- c.) Incorporación de insecticidas al suelo (formas granuladas, polvos, disoluciones líquidas)

El primer método puede complementarse con el 3º, porque el agricultor al romper el suelo mediante aradas y rastreadas, puede incorporar el insecticida antes de sembrar o regar la semilla de pasto.

La aplicación de cebos envenenados resulta cara y tediosa, pues debe prepararse los cebos y regarse al voleo en todo el terreno afectado y entonces actuarán con mayor eficiencia para el caso de cortadores.

La preparación de ellos puede hacerse a base de las siguientes productos por manzana:

- 1.) Afrecho de arroz, trigo 50 libras
- 2.) Dipterex 80% PM 1 libra
- 3.) Miel o azúcar - 1 galón o 2 a 3 libras respectivamente.

Puede sustituirse el Dipterex por Aldrin 25% polvo mojable. Las dos primeras (1 y 2) se mezclan en seco homogéneamente, con adición de azúcar o miel y después se agrega agua hasta formar una pasta o grumos que se esparcen al anochecer en el terreno a tratar.

La aplicación de insecticidas debe realizarse en lotes afectados; sacando o apartando el ganado por espacio de 15 días a un mes.

Aplicaciones de granulados

- a.) Dipterex 25% gran., de 80 - 100 libras por manzana
- b.) Furadán 5% gran., de 40 - 60 libras por manzana
- c.) Cylan 25% gran., de 60 - 80 libras por manzana

d.) Sevin 5% gran., de 80 - 100 libras por manzana

Los anteriores insecticidas se esparcen al voleo o con espolvoreadoras

Espolvoreos:

A base de:

Dipterex 4% polvos, 60 - 80 libras por manzana

Sevin 5% polvos, 80 - 120 libras por manzana

Kepone 5% polvos, 80 - 100 libras por manzana

Aplicar con espolvoreadoras de mano o motor, después de sobre pastoreo o corte de pasto.

Aplicaciones líquidas

Methyl parathion 50% EC 350 - 400 cc/100 galones de agua

Dipterex 80% PM 1 libra por 100 galones por manzana

Valerón 90% PM  $\frac{1}{2}$  litro por 100 galones por manzana

Lannate 90% PM 300 - 400 grs. x 100 galones por manzana

Galecrón 50% EC 300 - 400 grs. x 100 galones por manzana

Sevin 80% PM 1 - 2 libras x 100 galones por manzana

Aplicar con bomba de espalda o motor, preferentemente después de sobre pastoreo o corte del pasto.

2.) "Baba de Culebra"

Prosapia spp Homoptera Cercopidae

Aeneolamia spp.

Delassor sp.

Varias especies de los géneros Prosapia, Aeneolamia y Delassor son plagas de los pastos de altura y bajura.

Prosapia bicinata Say., P. simulans sp. y Delassor sp. constituyen plagas de bajura, preferentemente, tales como: Guinea (Panicum maximum), Pangola (Digitaria decumbens Stent), Pará (Brachiaria mutica)<sup>4</sup>acate amargo, Jengibrillo (Paspalum notatum), Estrella Africana y otros.

Las especies Prosapia distanti Lall, P. bicincta bifascia lo son específicamente de pastos de altura como el Kikuyo (Leersia oryzoides Hochst), Estrella Africana (Cynodon dactylon) pasto mielcilla (Noteloleus lunatus) y otras.

Las formas jóvenes o ninfas, protegidas por secreciones salivosas se concentran

entre las raíces y base del tallo, donde succionan los jugos de la planta retrasando el crecimiento. Los adultos se alimentan en los tallos y hojas, y a resultado lesiones de color amarillento al principio, que luego se juntan e generalizan, produciendo al final la quema o achaparramiento del pasto.

Su ciclo de vida en términos generales es de 50 a 60 días aunque en especies de clima cálido se acorta a 45 y 50 días.

#### Control

Las medidas de combate son dadas a continuación:

- 1.) Sobrepastoreo o corte del pasto
- 2.) Aplicación de insecticidas complementado con lo anterior, tales como:  
Sevin 4% - 5% polvos, de 35 - 45 libras por manzana  
Sevin 5% granulados, de 50 - 60 libras por manzana  
Malathion 5% polvos, de 35 - 45 libras por manzana.

Alternar estos dos productos cada 15 - 20 días, cuando los insecticidas son fuertes: (se consideran fuertes cuando existen de 20 a 30 ninfas  $\text{K m}^2$  o aparecen de 50 a 100 adultos por cada 100 pasados de red).

#### 3.) Escama Rhodes o Escama Algodonera de los pastos

Antonina graminis (Mask). Homóptera,  
Pseudococcidae

Esta pequeña escama de forma oval, color vino, mide de 2 a 4 mm. es la longitud en su máximo desarrollo. Está protegida por una membrana o capa cerosa color blanco. La hembra encierra dentro de los huevos de forma oblonga, color crema con tintes purpúreos.

Su ciclo de vida no es bien conocido aunque algunos reportes indican que pueden vivir hasta seis meses.

En nuestro país está localizada en regiones cálidas como San Carlos y Puntarenas en forma aislada. El insecto prefiere gramíneas como pasto Pará, Janeiro y Ian-gola; aunque existen en otros países alrededor de 90 hospederos. Se localiza en base de los tallos, en los nudos y a veces en la parte alta de éstos.

Tanto las formas jóvenes como los adultos succionan los jugos, produciendo amarillamiento del follaje, hasta la quema de los pastos. Sus secreciones son propicias para el establecimiento del hongo Gymnodium so. o "fumagina", cuando el ataque es intenso.

### Control

Las aplicaciones líquidas a base de productos fosforados o sistemáticos da buen control:

- 1.) Methyl parathion 50% 400 - 500 cc x 100 galones de agua
- 2.) ~~Unfeckthion~~ 50% 500 cc x 100 galones de agua
- 3.) Diazinón 60% EC 500 - 600 cc x 100 galones de agua
- 4.) Metasystox 50% EC 300 - 400 cc x 100 galones de agua
- 5.) Galecrón 50% EC 400 cc x 100 galones de agua

### 4.) Chinches del tallo y follajes

Blissus leucopterus (Say) Hemiptera  
Lugneidae

El insecto en sus fases joven y adulta, succiona los jugos de la planta; el daño consiste en un amarillamiento y luego la quemz del pasto (Pançola, Estrella Africana y otros). También promueve el establecimiento de la "fumagina" u helílin cuando hay altas infestaciones. Su ciclo de vida oscila entre 6 y 8 semanas pudiendo ser más corto en condiciones altas de temperatura.

### Control

Son eficientes los espolvoreos a base de:

Diazinón 4% polvos

Sevin 5% polvos

Malathion 5% polvos

Methyl parathion 2%

]

A razón de 40 - 50 libras por manzana

### PLAGAS DEL FOLLAJE:

Gusano Cogollero: Spodoptera Frugiperda A. & S. Lepidoptera, Noctuidae

### Gusano Langosta o medidor, Mocis spp:

Lepidop. Noctuidae

Pseudaletia phaeoteralis, Lepidoptera,

Pyralidae

Crambus sp Lepidoptera, Pyralidae

Las dos primeras plagas son más generalizadas, a que la segunda daña ocasionalmente, pero cuando lo hace causa severos daños al follaje, dejando en ocasiones solo las nervaduras centrales.

La cuarta plaga es más corriente en zacates naturales de bajura húmeda (zacate amargo, jengibrillo, etc), y su daño a veces es grande, al actuar en forma rastrera, pues vive en forma subterránea.

La última plaga es semejante en daño a la anterior, aunque más ocasional y está localizada en zacates ornamentales como jengibrillo, gramas, etc., en regiones de la Meseta Central.

#### Control

##### Espolvoreos a base de polvos

1.) BHC 3% polvo

2.) Sevin 4% polvo

3.) Metil parathion 2%

4.) Malathion 4% P.

Todos ellos a razón de 30-40 libras por manzana.

Debe aislarse el ganado de los lotes a tratar por lo menos durante 15 a 20 días.

Pero en el caso de usar BHC 3% puede alargarse el período hasta un mes.

#### Afidos: Sipha Flava

##### Homoptera, Chatophridae

Este pequeño insecto globoso y cristalino, color amarillento, de 1.1, 5 mm de largo, ataca ocasionalmente los pastos (Kikuyo y otras gramíneas) en las épocas secas (veranillos)

Su daño consiste en succionar los jugos del follaje produciendo falta de turgencia, amarillamiento y quema del pasto. Además de ser posible vector de algunas enfermedades virosas.

#### Control

Las recomendaciones dadas para el control de Blissus Leucopterus (Say) son válidas para el combate de áfidos.

Cicadélidos

Empoasca S.P. Homoptera, Cicade

llidae

Tettigonia spp " "

Draeculacephala spp "

Estas pequeñas cigarritas o saltahojas miden 3 mm. hasta 7 y 8 mm. de longitud. Varían en coloraciones y formas según especies desde un verde amarillento o limón hasta matizadas con azul, rojo, amarillo, etc. Se les encuentra en la mayoría de los pastos y zacates, lo mismo en tierras altas y bajas.

Su daño se limita a raspaduras o lesiones que producen en el follaje al alimentarse de la savia o jugos vitales. Algunos son transmisores de virus (mosaico, etc.) y otros.

Control

Su combate puede hacerse en la misma forma que el recomendado para Blissus leucopterus Say.

Recomendaciones Generales:

Debe tomarse sumo cuidado con los insecticidas a usar siendo la mayoría de ellos de difícil manejo, por lo que se recomienda usar en lo posible guantes de hule natural, mascarillas, etc. Evitar tocar con la piel los productos puros (sin diluir). Si existiera ganado en los lotes, a tratar, debe aislarse por espacio de 15 días a un mes.

Las aspersiones, espolvoreos, etc. deben ser dirigidas al follaje o al suelo, según la ocasión, con buena presión y aplicarlos a favor de vientos, cuando haya poca humedad.

ENFERMEDADES DEL PASTO:

Las enfermedades no afectan seriamente los follajes si se manejan adecuadamente. Solamente se han presentado dos casos de pastos afectados por enfermedades, uno en Gigante y el otro en Kikuyo.

El Gigante es atacado al principio del año o en cualquier tiempo en San Carlos por el Helminthosporium saccahari, que a veces le causa lesiones en el tallo y hojas, de tal grado que la planta parece estar quemada. No existe un control específico y económico.

En suelos pobres en potasio se presenta con más frecuencia esta enfermedad, en

gigantales; por lo tanto se recomienda mantener un nivel de potasio en el suelo adecuado para lograr el máximo rendimiento de este pasto. Existe una variedad de Gigante resistente a esta enfermedad, que es el Merkerón.

En general se debe asumir una disminución de 0.48% en la digestibilidad por cada día de aumento en el espaciamiento de los intervalos entre cortes, empezando con 85% de digestibilidad, para el pasto nuevo.

Un pasto cortado con un intervalo entre cortes de 60 días debe tener una digestibilidad de 56% de la materia seca  $85\% - (0.48 \times 60) = 56\%$ .

El grado de fertilidad, la parte de la planta, la edad, la forma de cosecharla y otros factores, modifican notablemente el valor nutritivo de las forrajes.

El abonamiento puede alterar marcadamente la composición de los pastos. El contenido de proteínas de los pastos aumenta notablemente con aplicaciones de nitrógeno. Se debe aplicar alrededor de 500 libras de N por manzana anualmente para incrementar el contenido proteíco en forma apreciable. El contenido de fósforo disminuye con la aplicación fuerte de nitrógeno pero este puede aumentar mediante la aplicación de abonos fosfatados. Puede notarse que también el contenido de calcio aumenta aplicándole cal; también el contenido de potasio y magnesio de los pastos, aumenta marcadamente cuando se abona con estos elementos.

Los tallos de las hojas de los pastos difieren mucho en composición. Las hojas contienen casi el doble de proteína que los tallos, más calcio y más grasa.

También contiene más fósforo y magnesio. Porque los tallos contienen más fibra y lignina, son menos digestibles que las hojas.

La inferioridad en cuanto al valor nutritivo de los tallos lo demuestra los menores aumentos diarios en el peso de los animales. En Puerto Rico, novillos alimentados con pasto gigante picado ganaron un peso de 410 gramos diarios, comparados con otros novillos que ganaron 590 gramos en peso consumiendo hojas y retoños del mismo pasto en un experimento de pastoreo adyacente.

La proporción de los distintos pastos en hojas y tallos varía notablemente a los cincuenta días, los pastos bien abonados tienen los siguientes porcentajes de hojas.

GIGANTE..... 48%

GUINEA..... 58%

PANGOLA..... 40%

PARA..... 30%

CALINGUERO..... 51%

La composición del forraje también varía con la edad. El contenido de proteína, calcio, fósforo y magnesio de todos los pastos disminuye marcadamente con la edad, mientras que el lignina aumenta indicando una digestibilidad menor.— Estos cambios son el resultado de la mayor proporción de tallos a hojas en los pastos de más edad y de que la composición de los tallos y hojas cambia (proteína cruda disminuye y la fibra aumenta conforme los pastos envejecen) La forma en que se cosecha un pasto alterará marcadamente el valor nutritivo del forraje ya que los animales bajo pastoreo consumen una mayor proporción de hojas y tallos tiernos. Por ejemplo, el pasto bien abonado que consume el ganado bajo pastoreo contiene 18% de proteína comparado con solo el 8% que contiene el forraje en un sistema de corte.

La calidad del forraje que consume el ganado disminuye a medida que aumenta la intensidad del pastoreo. Aumentando la intensidad de pastoreo obliga al ganado a comer una mayor proporción del forraje incluyendo los tallos menos nutritivos. Por esta razón debe dividirse el hato de vacas lecheras en dos grupos las vacas secas y las vacas en producción.

Las vacas en producción entran en un aparto el primer día poniendo solo el pasto de más alto valor nutritivo y el segundo día, entran las vacas secas al mismo aparto comiendo el pasto sobrante.

#### REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL GANADO:

El alimento para el ganado debe proveer energía, proteína, vitaminas y minerales en forma apetecible y digerible en las debidas proporciones y cantidades necesarias para que el animal crezca, se reproduzca, produzca leche, según el caso. El ganado además, requiere aproximadamente 8 galones diarios de agua pura; las vacas lecheras en producción pueden necesitar hasta 25 galones de agua diarios.

MINERALES, VITAMINAS Y CALIDAD DE LA PROTEINA:

El calcio y el fósforo, principales constituyentes de los huesos, son los minerales requeridos en mayor cantidad por el ganado. Las deficiencias en calcio son más frecuentes en las vacas lecheras, ya que la leche tiene un alto contenido de este elemento (una libra de leche contiene más de un gramo de calcio). Los alimentos para ganado requieren un contenido de calcio que varía de 0.14% a 29%. Los pastos intensivamente abonados cosechados bajo sistema de pastoreo en rotación generalmente tienen entre 0.29% a 0.62% de contenido de calcio. El requerimiento de fósforo en el alimento para ganado es de 0.15% a 0.21%. El contenido de fósforo en pastos bien abonados bajo sistema de rotación por aparatos oscila entre 0.21% a 0.24%.

Siempre debe proveer hueso molido a discreción al ganado para cubrir cualquier deficiencia de calcio o fósforo. Se debe suministrar el hueso molido con sal a proporción de dos partes de hueso molido y una parte de sal.

Para llenar los requerimientos de vacas lecheras para este elemento, la materia seca del pasto debe contener 0.18% de sodio. Es probable que el forraje no tenga este nivel y sea necesario suplir el sodio al ganado en forma de sal común. El ganado joven requiere alrededor de 20 gramos de sal diariamente, mientras que las vacas lecheras necesitan 30 gramos. Debe tomarse la precaución de proteger la sal contra la lluvia y el sol.

Pastos bien abonados deben suplir al ganado la mayoría de los elementos menores en cantidades adecuadas. En circunstancias especiales, puede ocurrir deficiencia de cobre, cobalto o yodo. Como medida preventiva, se puede añadir una onza de sulfato de cobalto, 1/6 onza (5 gramos de yoduro de potasio y 3 onzas de sulfato de cobre) a cada 100 libras de sal común.

Debe mencionarse que un consumo de cobre en exceso puede incrementar el contenido de cobre de la leche y aumentar su susceptibilidad a oxidarse.

Una forma de suministrar las sales minerales al ganado lechero es una canca de tres compartimientos. Un compartimiento contiene sal común; otro una mezcla de 2 partes, hueso molido y una parte de sal común; el otro contiene una mezcla de los elementos menores (cobre, cobalto, yodo) mezclado con sal común.

Véase el siguiente dibujo.

Sal común	1 parte sal común 3 partes hueso molido	sal común con elementos menores
-----------	--	---------------------------------

PASTO BAJO SISTEMA DE CULTIVO

(sin humedad)

PASTO	Materia seca	ANALISIS DE MATERIA SECA. (%)						ESTIMABILIDAD (%)				ENERGIA			Observaciones.
		Proteína	Grasa	Fibra	H.L.G.	Ceniza	Calcio	Fósforo	Proteína	Grasa	Fibra	H.L.G.	N.D.	Metabolizable	
Algodón 12 sem.	20.5	13.0	4.3	26.8	45.0	8.6	0.61	0.33	65	50	68	70	65.1	2.30	De Albit 1971
Algodón 12 sem.	14.6	9.6	3.4	29.5	39.8	17.6			57	61	71	61	55.4	1.92	" "
Algodón 12 sem.	19.3	4.6	2.6	34.2	45.0	23.5			55	60	70	59	57.9	1.97	" "
Algodón 12 días	27.5	6.5	2.9	33.4	44.8	12.3			52	55	60	57	53.4	1.93	" "
Algodón 12 sem.	16.0	4.2	2.1	36.3	42.5	12.6			50	56	66	56	53.6	1.86	" "
Algodón 12 días	10.4	21.4	2.6	26.1	34.5	25.4			80	69	70	59	51.9	2.29	Butterworth 6 ramas 1967
Algodón 12 días	12.2	13.0	2.9	29.9	39.0	25.2			69	68	66	60	57.0	2.21	
Algodón 12 días	17.0	8.4	2.5	27.0	50.6	22.5			60	62	58	60	59.5	2.09	Butterworth 6 ramas 1967
Algodón 12 días	23.4	7.6	3.2	26.9	53.1	2.2			63	55	62	69	61.0	2.40	

Para ganado de carne, se puede usar una canca dividida en dos compartimientos: uno con sal común mezclada con los elementos menores; y el otro con una mezcla con una parte de sal común y elementos menores y dos partes de hueso molido. Véase el siguiente dibujo:

Sal común	1 parte: sal más elementos menores
con elementos menores	2 partes: hueso molido

El ganado que consume pasto bien abonado no tiene deficiencia de vitaminas siempre y cuando se mantenga relativamente libre de infestaciones de parásitos internos.

Pasto verde contiene cantidades de vitaminas A en exceso de los requerimientos de las vacas más productoras. El contenido de los nitratos en el forraje afecta la utilización de la vitamina A bajo circunstancias especiales pero la interferencia producida no es suficiente para causar problemas. El sol (o la luz difusa intensiva) actuando sobre compuesto precursor de vitamina D en el animal asegura una abundancia de esta vitamina, la cual es esencial para la mayor utilización de calcio y de fósforo. Las vitaminas E, C y B se sintetizan en el rumen y no es necesario proveerlas al ganado mediante suplementos vitaminicos o inyecciones por lo general.

#### ALIMENTACION DEL GANADO:

Se presentan a continuación unas tablas que contienen los requerimientos nutritivos mínimos de varias clases de ganado bovino. También, hay tablas de composición de los diferentes pastos y otros alimentos, y sus valores energéticos expresados en "Nutrientes Digestibles Totales" y Energía Metabolizable.

## PASEO BAJO SISTEMA DE CORTE

(sin hunedad)

		ANALISIS DE MATERIA SECA. (6)							DIGESTIBILIDAD (%)		
PASTO	Materia seca	Proteína	Grasa	Fibra	L.L.G.	Ceniza	Calcio	Fósforo	Proteína	Grasa	Fibra
Gigante 4 sem.	20.8	13.0	4.3	26.8	45.0	8.6	0.61	0.33	65	58	66
Gigante 6 sem.	14.6	9.6	3.4	29.5	39.8	17.6			57	61	71
Gigante 6 sem.	19.3	4.6	2.6	34.2	45.0	13.5			55	60	70
Gigante 10 sem.	27.5	6.6	2.9	33.4	44.8	12.3			52	50	61
Gigante 12 sem.	16.0	4.2	2.1	35.3	42.5	12.6			50	56	66
Gigante 18 sem.	12.4	21.4	2.5	26.1	34.5	15.4			80	69	70
Gigante 25 años	11.2	13.0	2.9	29.9	39.0	15.2			69	66	66
Gigante 50 años	17.0	6.4	2.5	27.0	50.6	11.5			60	62	56
Gigante 50 años	23.9	7.6	3.2	26.9	53.1	9.2			63	55	62

P A S T O B A J O S I S T E M A P D E C O R N A

(sin humedad)

PASTO	Materia seca	ANALISIS ALIMENTARIO SECO (%)						INGESTIBILIDAD (%)				ENERGIA			Observaciones.
		Proteína	Grasa	Fibra	L.L.N.	Ceniza	Calcio	Fósforo	Proteína	Grasa	Fibra	L.L.N.	F.D.T.	Energía metibilizable Cal/K.	
Festuca 12 sem.	22	5.6	1.5	34.2	53.3	5.1	20	14	32	25	63	63	58.1	2.07	Butterworth (obej.) 1967
Paspalum 18 sem.	26	4.2	1.6	33.1	56.1	4.9	20	12	16	38	55	66	57.6	2.10	" "
Phragmites 24 sem.	29	3.2	1.1	32.1	58.9	4.6	25	10	3.1	30	50	64	57.3	2.09	" "
Urtica 32 20 sem.	25	6.8	1.6	29.9	48.5	11.2	-	-	65	31	72	67	6.7	2.16	Butterworth 1967 Objetivo.
Urtica 32 20 sem.	25	6.8	1.5	32.0	44.0	12.9	-	-	43	13	74	60	54.7	1.92	" "
Bromus Molinie 13.0.	28	5.3	1.4	39.6	43.1	10.6	-	-	51	50	64	53	52.6	1.91	" "
Agrostis hirsuta	15.3	6.2	1.4	29.7	48.5	14.2	-	-	49	53	76	50	55.4	2.06	Butterworth 1967~ Brabman, 3 Sta. Ger.
Festuca seca.	21.2	6.3	1.0	29.5	51.2	10.0	-	-	50	22	54	47	44.5	1.59	Butterworth 1967, 3 Brabman, 3 Sta. Ger.
Urtica 32.0	32.0	9.0	1.5	26.6	54.5	9.5	-	-	50	54	55	64	67.7	2.33	De Alba, 1967 4 bejas.
Urtica 32.0	27.7	9.2	2.6	23.9	44.4	14.9	-	-	50	56	62	63	54.7	2.08	Butterworth 1967 4 bejas.

## PASTO BAJA SISTEMA D.D.C.O.R.T.M.

(sin humedad)

ESTU	ANÁLISIS QUÍMICO (%)						ANÁLISIS BIOLOGICO (%)						ESTIMACIÓN		Observaciones.
	Proteína seca.	Fibra proteica	Fibra celulosa	Celulosa celulosa	Fósforo ppm.	Proteína neta	Fibra seca	Fibra celulosa	Fibra celulosa	N.D.P. metabolizable digestible G.I.K.	N.D.P. metabolizable digestible G.I.K.				
stell -30cm. ites flor	20.0	19.1	2.9	22.6	42.4	13.0			80	28	70	70	63.0	2.42	Butterworth (abaja) 196
stell -50 cm.	23.0	7.6	1.7	30.0	26.6	11.7			73	31	61	53	52.0	1.83	De Alba 1971
llorente L.R.	2.1	0.5	0.7	13.5	3.4										
en Juan Cafas	13.2	4.7	24.0	39.8	13.1				72	71	52	76	63.0	2.70	Butterworth 1967 (3 wethers).
en Juan Cafas	14	11.4	3.0	27.3	45.7	12.1			65	75	57	76	63.0	2.49	Butterworth 1967 (3 wethers).
kuyo sem.	2.6	25.2	2.3	28.5	46.0	8.0	0.35	0.24	0.64	46	52	56	36.5	2.07	Sierra de Al (4 wethers)
kuyo sem.	15	41.1	2.2	29.8	45.0	6.9	0.39	0.27	60	50	65	50	36.5	2.12	" "
kuyo sem.	17	10.1	1.7	33.3	48.2	7.7	0.35	0.24	52	39	65	60	57.0	2.03	" "
kuyo sem.	15	10.3	1.0	33.1	45.3	6.9	36	24	49	42	61	61	54.9	2.01	
kuyo sem.	21	7.3	1.1	34.8	48.9	7.9	37	19	35	33	59	50	46.1	1.72	" "
kuyo sem.	26	5.6	1.3	33.7	52.0	6.6	36	15	25	45	42	38.0	1.40	" "	
ngela sem.	20	24.8	2.7	24.4	49.1	9.0	42	36	57	54	72	69	64.2	2.44	" "
ngela sem.	23	7.2	1.8	38.9	51.1	6.1	26	22	46	39	79	72	68.7	2.43	" "
ngela sem.	30	4.3	1.2	32.5	56.3	5.2	22	15	29	36	74	73	67.3	2.43	" "



