

CAPÍTULO XII

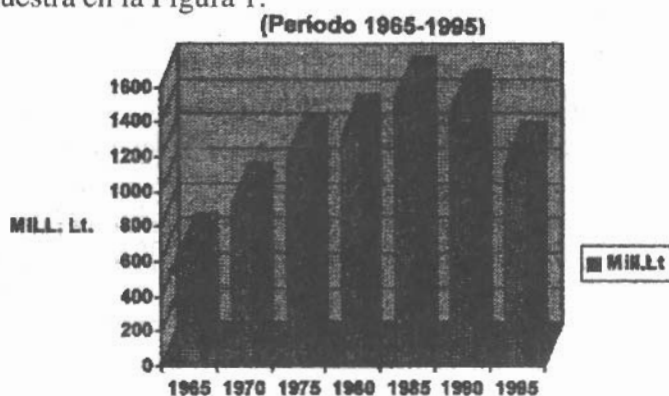
MANEJO DE GRAMÍNEAS FORRAJERAS EN LA CUENCA DEL LAGO DE MARACAIBO

- I INTRODUCCIÓN
- II DESCRIPCIÓN ECOLÓGICA Y CARACTERIZACIÓN
DE LAS GRAMÍNEAS FORRAJERAS DE LA CUENCA
- III PRINCIPIOS DEL MANEJO DE PASTURAS
TROPICALES EN GANADERÍA MESTIZA
- IV PLAN DE MANEJO PROPUESTO PARA LAS
GRAMÍNEAS FORRAJERAS DE LA CUENCA
- V LITERATURA CITADA

Baldomero González

I. INTRODUCCION

La ganadería de doble propósito, establecida principalmente en áreas cálidas y bajas del país, es hoy en día la base fundamental de la producción láctea y de carne nacional, con una contribución superior al 90%, correspondiendo de éste alrededor del 80%, a la Cuenca del Lago de Maracaibo, formada por el Estado Zulia y parte de los Estados Trujillo, Mérida y Táchira(6). Asimismo, se observa un gran desarrollo de esta ganadería en otras regiones del país, como los estados llaneros de Barinas y Guárico. Indudablemente que la consolidación de esta ganadería en el país, se ha debido a una serie de factores bioeconómicos, políticos y sociales tales como: Adaptabilidad a las condiciones ecológicas tropicales e infraestructura de manejo animal, a la menor dependencia de insumos externos y tecnologías especializadas, idiosincracia de nuestros productores, adaptarse a los riesgos en la definición de políticas por parte del Estado en cuanto al circuito de la leche y carne y básicamente a la capacidad de este tipo de animal mestizo a producir a base de una alimentación de gramíneas forrajeras bajo condiciones de pastoreo. Es precisamente con este tipo de ganadería, que debemos de impulsar la producción láctea y de carne a nivel nacional, comenzando por alcanzar el autoabastecimiento, principalmente en el caso de la leche, donde la producción nacional ha caído bruscamente desde alrededor de los 1500 millones de litros de leche en 1985, a un estimado conservador de 1150 millones de litros en 1995, lo cual nos ubica a los niveles de producción de hace 20 años, tal como se muestra en la Figura 1.



Fuente: Estadísticas del MAC- Cálculos Propios.

Figura 1.- Comportamiento Producción Láctea

Estos volúmenes de producción, nos colocan en una oferta anual de 50 litros de leche por habitante, lo cual es dramático tanto desde un punto de vista nutricional como de la fuga de divisas que acarrea la importación de este renglón de primera necesidad. Actualmente se estima un consumo aparente anual entre 80-85 litros de leche "per capita", valor en realidad, contraído por el bajo poder adquisitivo del venezolano, al tener un subconsumo que está por debajo de los 130 litros "per capita" estimados por la FAO para una buena nutrición. Si asumimos un precio internacional alrededor de los \$ 2500 por tonelada podemos indicar que existe una fuga de divisas aproximadamente de los \$ 200 millones o 34000 millones de bolívares.

En razón de ésto se hace obligante un compromiso del Estado, Agroindustria y los productores de aumentar la producción y productividad del sector. Estamos concientes que el reto es sumamente difícil, al ser necesario en la próxima década generar un crecimiento interanual no menor al 15% en la producción láctea, tal como se plantea en la proyección que se muestra en el Cuadro I.

Cuadro I. Proyección Producción Láctea y Consumo (1995-2005)

Variables	1995	1997	1999	2001	2003	2005
Población (Mill.hab.)	22	23.11	24.28	25.51	26.8	28.16
Producción Láctea (Mill. Lt.)	115	1520	2011	2660	3518	4652
Lt/hab/año	52	66	83	104	131	165

Fuente: Cálculos propios

Esto significa la necesidad de triplicar la producción actual aumentando la productividad en las regiones con mejor infraestructura y potencial agroecológico, como lo es la Cuenca del Lago de Maracaibo; básicamente en las áreas de clima estacional subhúmedo y lluvioso de la misma y en los nuevos polos de desarrollo con este tipo de ganadería en los llanos venezolanos, como lo es Barinas y Guárico.

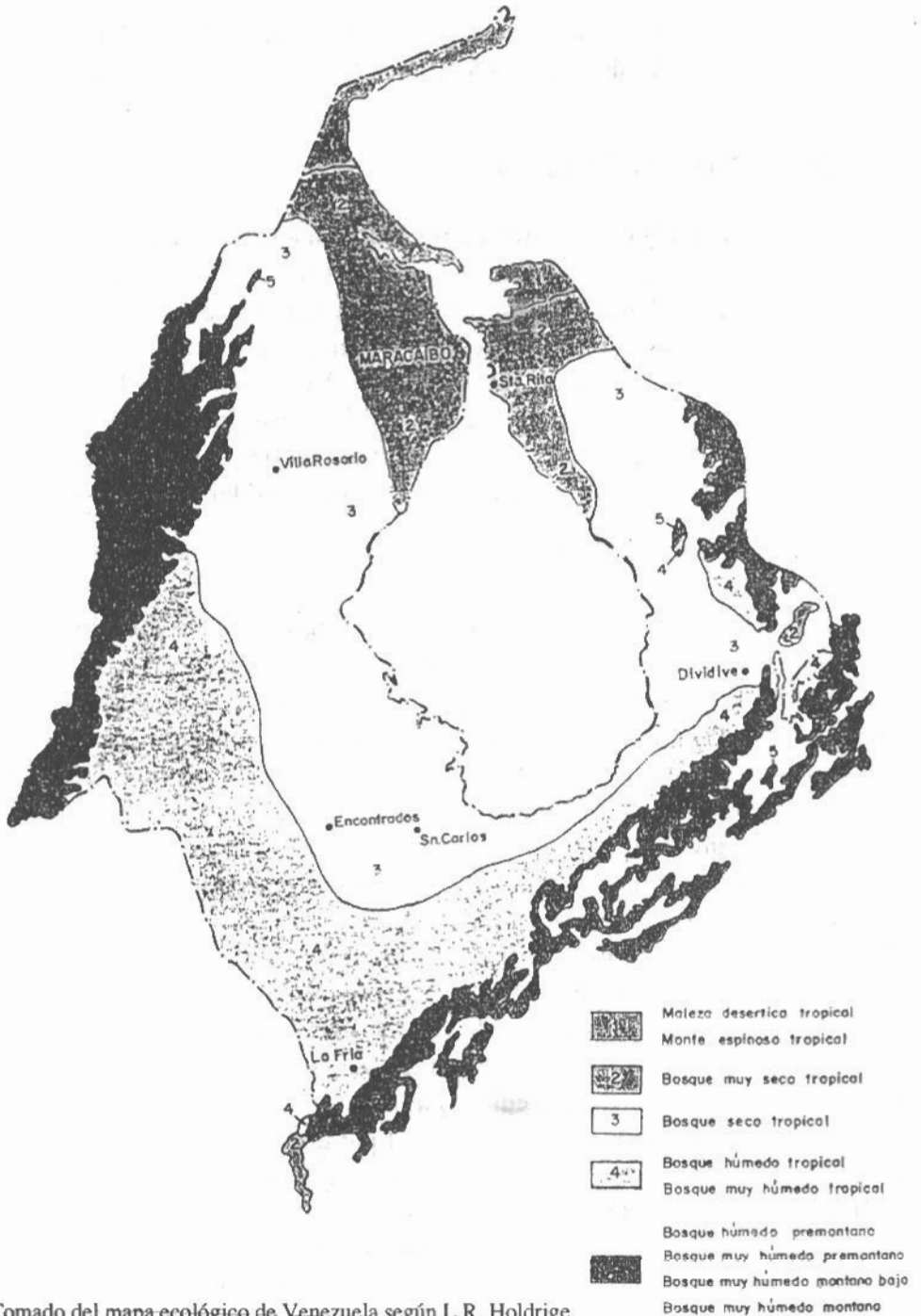
II DESCRIPCION ECOLOGICA Y CARACTERIZACION DE GRAMINEAS FORRAJERAS EN LA CUENCA DEL LAGO

2.1. UBICACIÓN Y SUPERFICIE.

La Cuenca del Lago de Maracaibo esta ubicada en el extremo noroccidental del país entre las estribaciones septentrionales de la cordillera de los Andes y las estribaciones orientales de la cordillera de Perijá, con una superficie aproximada de 90000 Km² en Venezuela y Colombia, correspondiendo alrededor de 75000 Km² (83%) a Venezuela entre las coordenadas 7° 30' y 11° LN y entre 70° a 73° 30' LO; ésto incluye 13000 Km² de la superficie del Lago(2) . La Cuenca comprende todo el Estado Zulia y parte de los Estados Trujillo, Merida y Táchira en orden de superficie.

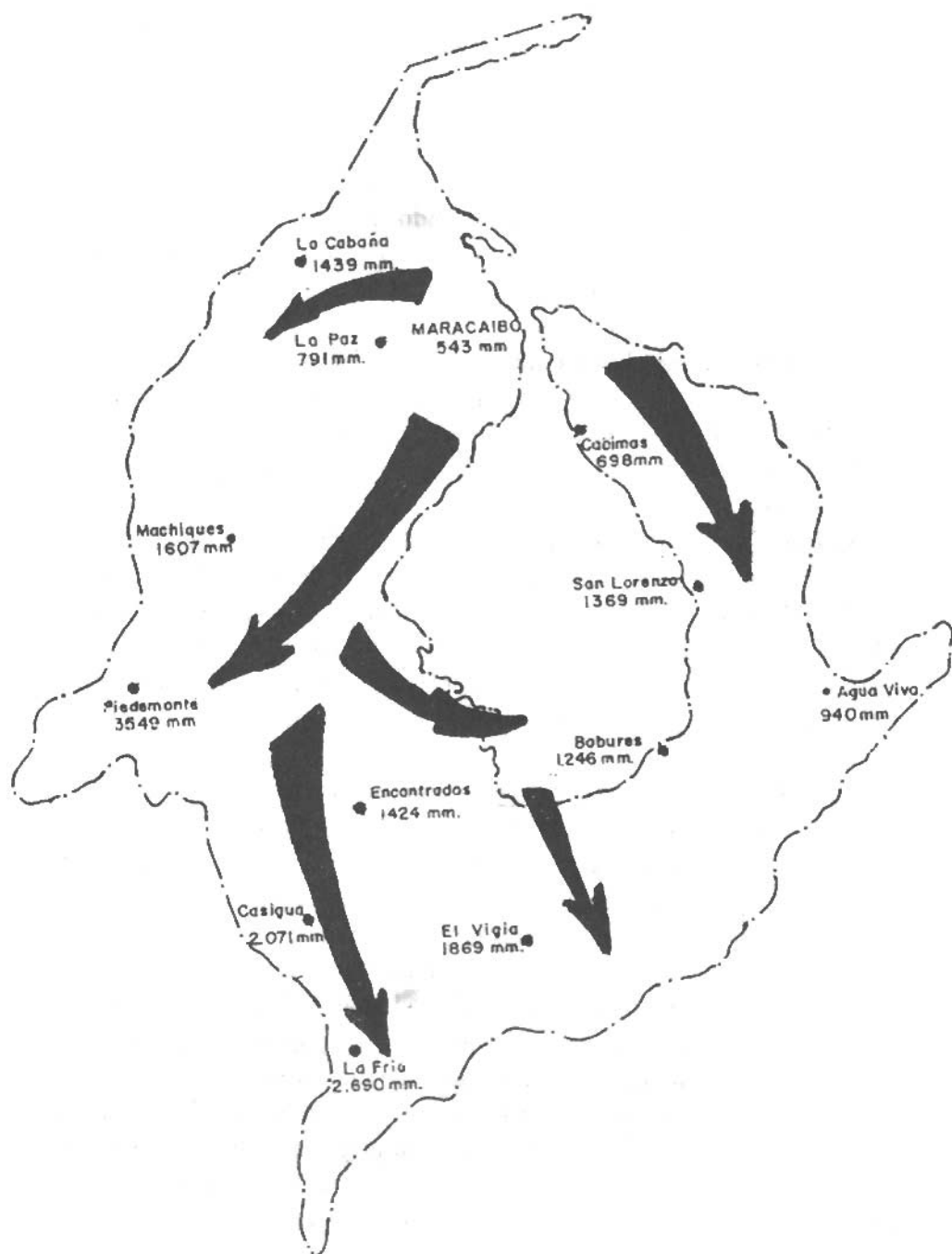
2.2. VEGETACIÓN Y CLIMA

La vegetación y clima de la Cuenca del Lago de Maracaibo se puede considerar como representativo de Venezuela al encontrarse en ella los mas variados climas de áreas bajas y de montaña (Figura 2), desde condiciones semiáridas en bosques muy secos tropicales, pasando por sabanas bien drenadas en clima estacional seco, hasta climas lluviosos en áreas de bosque húmedo y no muy húmedo tropical y premontano (2, 9), sin embargo el clima predominante es el estacional localizado principalmente en las zonas bajas y cálidas, pertenecientes a una vegetación de bosque seco tropical (6,15), con una temperatura promedio entre 26 y 29°C, con la mínima en Enero y la máxima en Julio. La precipitación es normalmente bimodal con dos máximos, el menor en Mayo y el máximo en Octubre; asimismo se presentan dos periodos de sequía, uno corto entre Junio-Julio y uno largo entre Diciembre-Abril, dependiendo de la región de la Cuenca, siendo menos pronunciado a medida que nos alejamos de la costa del mar en el Norte y del Lago y nos acercamos al pie de monte de las cordilleras presentes en el Occidente, Sur y Oriente del Lago. En la Figura 3 podemos observar que la precipitación en las partes bajas de importancia ganadera de la Cuenca, varía entre aproximadamente 500 mm. anuales en el Municipio Maracaibo hasta alrededor de 2700mm. en Catatumbo del Estado Zulia y la Fría en el Estado Tachira, con un promedio para la Cuenca de 1323mm.; mientras la evaporación alcanza un promedio de 2140 mm. y un



Tomado del mapa ecológico de Venezuela según L.R. Holdrige.

Figura 2. Zonas de Vida de la Cuenca del Lago de Maracaibo



La flecha indica el sentido en que incrementa la precipitación

Figura 3. Variación Espacial de la Precipitación de la Cuenca del Lago de Maracaibo

máximo de 2900 mm. en el Noroeste de la Cuenca (Maracaibo) y un mínimo de 1415 mm. en el Vigía, Estado Mérida (2).

2.3. SUELOS

Las condiciones edáficas al igual que el clima; presentan una alta heterogeneidad en la Cuenca del Lago, debido a diferencias en topografía, vegetación, edad, material parental y el mismo clima (1,2). Esto ha originado una diversidad de tipos de suelos en ecosistemas de bosques, sabanas y sus asociaciones (1), tales como:

1) **Los suelos de la planicie aluvial del río Limón**, en el Noroccidente de la Cuenca, resultantes de la confluencia de las planicies de los ríos Guasare, Socuy y Cachirí. Comprende un área menor a las 40000 hectáreas. Estos suelos en más del 70% son de textura arcillosa y con problemas de drenaje y salinidad.

2) **Planicie de Maracaibo**, enmarcada de Norte a Sur en el Occidente entre las planicies anteriormente mencionadas y la del río Palmar, y entre el Este y Oeste el Lago de Maracaibo y Sierra de Perijá. Comprende aproximadamente un 0.6 millón de hectáreas en su mayoría de textura arenosa, descansando sobre un horizonte de características arcillosas llamado argílico, que algunas veces queda al descubierto superficialmente por problemas de erosión y/o manejo.

3) **Perijá**. Es una región igualmente extensa con un área cercana al $\frac{1}{2}$ millón de hectáreas, ubicada en el Occidente, limitando por el Norte con la Planicie del río Palmar, por el Sur el río Negro, y de Este a Oeste por la costa del Lago y la Sierra de Perijá. En esta región se encuentran relieves muy variados que han originado topografías quebradas (colinas), onduladas (lomas) y planas que incluyen las formas alargadas, terrazas y planicies de los ríos San Juan, Cogollo, y Apón, además la del Palmar y río Negro. Los suelos están muy ligados al paisaje. En el paisaje de colinas y lomas los suelos son altamente evolucionados con texturas gruesas, acidez y muy baja fertilidad, además del problema de la pendiente. En el paisaje plano de terrazas los suelos son de tendencia arenosa, con incremento de arcilla en el perfil y fertilidad natural relativamente baja, mientras en las planicies los suelos son más profundos y de fertilidad natural relativamente alta, con la excepción de que a medida que nos acercamos al Lago, principalmente en la planicie del río Palmar se incrementa la arcilla y el potencial de salinidad. Asimismo en esta región de Perijá encontramos las "Sa-

banas de la Villa” con textura arenosa y problemas de baja fertilidad natural.

4) **Catatumbo.** Esta región con alrededor de $\frac{3}{4}$ millón de hectáreas, se encuentra también en el Occidente de la Cuenca, de Norte a Sur entre la planicie del río Negro y las grandes ciénagas y la planicie del río Zulia, parte del Catatumbo y la frontera Colombo-Venezolana, mientras por el eje Este -Oeste se encuentran las Ciénagas de Juan Manuel-Costa del Lago y Sierra de Perijá. Al igual que la región de Perijá en el eje Oeste-Este se encuentra una secuencia de paisajes de colinas, lomas, pendientes longitudinales y planicies de gran variedad de ríos, entre los cuales podemos mencionar el Catatumbo, Negro, Yasa, Santa Rosa, Ariquiza, Lora, Socuavó, Tarra y Zulia. Los suelos correspondientes a los relieves accidentados, por ser altamente evolucionados y arenosos tienen graves problemas de erosión, marcada acidez y fertilidad muy baja; mientras las áreas de planicie aluvial a pesar de tener una fertilidad moderadamente mucho mejor, tienen los problemas de inundación, mal drenaje y erosión reticular tipo “tatuco o zuro”, debido a la alta pluviosidad de la zona.

5) **Sur del Lago.** En esta región estamos incluyendo una área de aproximadamente $\frac{3}{4}$ de millón de hectáreas, enmarcada por el Norte con el río Catatumbo y el Lago, por el Sur con la Cordillera de los Andes, por el Este con los sistemas de los ríos Motatán-Vichu y por el Oeste el río Zulia. En esta región encontramos los sectores de Piedemonte, con altas pendientes, alta pedregosidad superficial y en perfil del suelo, suelos altamente evolucionados con problemas de fertilidad natural y riesgos de alta erosión. Sector de Explayamiento de ríos de Piedemonte, normalmente son sectores con problemas de inundación por la alta pluviosidad y poco seccionamiento en las cuencas de los ríos que origina una competencia entre ellos, con predominio de las texturas medias y algunas veces con problemas de drenaje y erosión reticular. Igualmente se encuentran algunas Planicies de Explayamiento con características diferentes, como lo es la planicie del río Torondoy que presenta suelos arenosos, sin problemas de drenaje y un pedo-clima más seco. Sectores de Paisajes de Planicie Aluvial, éstos son variables, los ubicados más hacia el Oeste, como los del río Zulia, Chama y Escalante se caracterizan por el predominio de texturas de medias a arcillosas, con graves problemas de drenaje y en algunos casos con problemas de tatuco; mientras las planicies presentes más hacia el Sur Este del Lago, dominan las texturas livianas, presentan poca pendiente hacia el Lago creando problemas de sobresaturación hídrica en los suelos, principalmen-

te al Sur de Caja Seca, con presencia de tatucos en las áreas de peor drenaje.

6) **Motatán-San Pedro- Pueblo Viejo.** Es una región de aproximadamente 175000 hectáreas, limitada en el eje Oeste-Este por el Lago y Piedemonte de la serranía Misoa-Trujillo, por el Norte con la planicie aluvial cenagosa, transición con la planicie del río San Pedro y los aluviones del río Pueblo Viejo y por el Sur con la quebrada Vichú y la misma área aluvial cenagosa del Motatán y el río San Pedro. Los suelos en general son de topografía plana a excepción a los ubicados en la serranía Misoa-Trujillo. La textura de los suelos depende del tipo de aluvión involucrado, en el caso de la planicie del Motatán y la del río Misoa es media, con altos contenidos de limo y micas, bien drenados y fertilidad natural alta. Los aluviones del río San Pedro son predominantemente arcillosos, con problemas de drenaje. Los aluviones del río Machango y Pueblo Viejo son también arcillosos, con mayor porcentaje en caso del río Machango.

7) **Piedemonte Serranía Trujillo.** Esta región con un poco más de 50000 hectáreas está constituida por las antiguas terrazas de los ríos Motatán, Misoa, Machango y Pueblo Viejo. Presenta una alta evolución, con problemas de fertilidad. En esta región se encuentran sectores de sabanas y de transición con bosques, con problemas de marcada acidez y altos contenidos de aluminio. Asimismo, se encuentran áreas con topografía accidentada y problemas de erosión.

8) **Costa Oriental del Lago.** Esta región está limitada por el Norte con la Bahía del Tablazo, Sur Planicie aluvial del río Pueblo Viejo, Este la Serranía de Trujillo y por el Oeste la margen del Lago. Comprende aproximadamente 175000 hectáreas dentro de los sectores semiáridos y sub-húmedos, con un relieve variable desde colinas, lomas y plano. Los suelos pertenecen a la formación Milagro, que por su evolución y problemas de erosión se observa en algunas partes en la superficie el horizonte "B" de características arcillosas "Argílico", con problemas de infiltración y de manejo, además de su baja fertilidad. Igualmente en esta región se encuentran formaciones de sabanas con los problemas anteriormente señalados.

2.4. CARACTERIZACION DE GRAMINEAS FORRAJERAS.

La superficie dedicada en la Cuenca del Lago a la explotación con ganadería bovina mestiza se estima en 3 millones de hectáreas, de las cuales alrededor del 80% corresponde al Estado Zulia (6). Desde este punto de

vista y analizando la caracterización climática y edáfica, podemos identificar igualmente una amplia biodiversidad en los géneros, especies y cultivares de gramíneas forrajeras presentes en la Cuenca, tanto de germoplasma natural como cultivado, aunque alrededor del 96% esta constituido por pastos cultivados (6), que incluyen unos 10 géneros, 20 especies y más de 35 cultivares de germoplasma graminoide, además de unos 8 géneros y 10 especies de especies de gramíneas naturales forrajeras. En el Cuadro II podemos observar una lista de este germoplasma identificado en la región.

La distribución de este germoplasma en la región de acuerdo a la condición agroecológica se presenta en el Cuadro III para cada una de las principales 5 grandes áreas de importancia ganadera en la Cuenca del Lago: 1) Area Noroccidental del Lago 2) Perijá 3) Catatumbo. 4) Sur del Lago y Sistemas del Sur Este del Lago y 5) Costa Oriental del Lago.

1) Area Noroccidental del Lago.

En esta área se incluyen 2 regiones antes mencionadas. **1A: Planicie Aluvial del río Limón** y **1B : la Planicie de Maracaibo**. En la primera se explota bajo condiciones de riego en las áreas con problemas de salinidad, principalmente el pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*). En la segunda subregión que incluye el Laberinto, Mara y Urdaneta, se identifican en orden de importancia las siguientes especies: Guinea común (*Panicum maximum*) y Buffel (*Cenchrus ciliaris*) bajo secano y el Alemán (*Echinochloa polystachya*), Tanner (*Brachiaria arrecta*), Estrella (*Cynodon nlemfuenensis*), Pará (*Brachiaria mutica*), Elefante Enano (*Pennisetum purpureum* cv: N-75/Mott), Taiwanes, King grass (Hibrido de *Pennisetum purpureum*) y Tobiata (*Panicum maximum*), bajo condiciones de riego por gravedad y/o aspersión

2) Area Perijá.

Esta área dedicada principalmente al desarrollo de la ganadería bovina mestiza, con énfasis al sistema de producción vaca-maute, muestra una diversidad de especies de gramíneas forrajeras tanto cultivadas como naturales. **En los paisajes planos de terrazas y planicies** la especie cultivada importante, es el Guinea común. **En el ecosistema de sabana y de transición y piedemonte**, los pastos Survenola (*Digitaria xumfolozi*), Alambre (*Brachiaria humidicola*), Barrera (*Brachiaria decumbens*), Sabanero (*Andropogon gayanus*), Brizanta (*Brachiaria brizantha*), Pangola (*Digitaria decumbens*) y Swazi (*Digitaria swazilandensis*), se han venido introduciendo con relativo éxito; mientras el Alemán, Tanner, Pará, cultivares de Elefante (Enano, Taiwanes y king grass) y Estrella se explotan bajo con-

Cuadro II. Principales Gramíneas Forrajeras Nativas y Cultivadas de la Cuenca.

Nombre Común	Especies Cultivadas		Especies Nativas	
	Nombre Técnico	Nombre Común	Nombre Técnico	Nombre Técnico
Guinea	<i>Panicum maximum</i>	Cabezona	<i>Paspalum virgatum</i>	
Alemán	<i>Echinochloa polystachya</i>	Llanerita	<i>Paspalum plicatulum</i>	
Pará	<i>Brachiaria mutica</i>	Comino	<i>Homolepsis aturensis</i>	
Survenola	<i>Digitaria xumfolozi</i>	Salvación	<i>Panicum laxum</i>	
Estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Púa	<i>Imperata contracta</i>	
Tanner	<i>Brachiaria arrecta</i>	Pelúa	<i>Panicum rudgei</i>	
Barrera	<i>Brachiara decumbens</i>	Carrizo	<i>Hymenachen amplixicaulis</i>	
Alambre	<i>Brachiaria humidicola</i>	Lambedora	<i>Leersia hexandra</i>	
Brizanta	<i>Brachiaria brizantha</i>	Cola de Zorro	<i>Trichacne insularis</i>	
Sabanero	<i>Andropogon gayanus</i>	Limpia Botella	<i>Setaria geniculata</i>	
Taiwanes	<i>Pennisetum purpureum</i>	Falso Johnson	<i>Sorghum halepense</i>	
Elefante Enano	<i>Pennisetum purpureum</i>			
Cadillo Bobo	<i>Cenchrus ciliaris</i>			
Swazi	<i>Digitaria swazilandensis</i>			
Honduras	<i>Ixophorus unisetus</i>			

Fuente: Estimaciones propias.

Cuadro III. Distribución de las Gramíneas Cultivadas Forrajeras en la Cuenca

Región de la Cuenca	Especie(s) Forrajera(s)
I. Noroccidental	
A) Rio Limon (Bajo riego)	Alemán
B) Planicie de Maracaibo	
- Muy Seco	Cadillo bobo
- Seco y subhúmedo	Guinea común
- Riego	Alemán, Tanner, Estrella, Elefante enano, King grass
II. Perijá	
- Terrazas y Planicies	Guinea común
- Sabanas y Piedemonte	Survenola, Alambre, Barrera, Brizanta, Sabanero
- Planicies Aluviales (Riego)	Alemán, Tanner, Pará, cultivares de Elefante, Estrella
III. Catatumbo.	
- Planicies Aluviales	Aleman, Tanner, Pará y Estrella
- Paisajes de Lomas y Colinas	Alambre, Brizanta, Barrera, Sabanero, Llanero, Ruzi
IV. Sur del Lago y Sistemas Sur Este	
- Planicies Ríos Zulia, Chama - Escalante	Tanner, Pará, Aleman, y Estrella
- Planicies Mucujepe-Pocó, Motatán y Misoa.	Tanner, Estrella, Guinea común, Honduras, Brizanta, Elefante enano, Pará, Alemán, Ruzi
- Planicies San Pedro, Machango y Pueblo Viejo.	Alemán, Tanner y Estrella
- Paisajes de Piedemonte	Guinea común, Estrella, Brizanta, Alambre, Barrera, Brizanta
- Riego	Tanner, Alemán, Estrella y cultivares de Elefante
V. Costa Oriental del Lago	
- Paisajes Planos y de Lomas	Guinea común, Alambre, Barrera y Brizanta, survenola
- Paisajes Planos Muy Secos	Cadillo bobo
- Riego	Aleman, Tanner, Estrella, elefante enano, kinggrass grass.

diciones de riego por gravedad y/o aspersión. Entre las especies de gramíneas forrajeras naturales presentes se han reportado (7), La Cabezona (*Paspalum virgatum*), Salvación (*Panicum laxum*), Carrizo (*Hymenachen amplexicaulis*), Lambedora (*Leersia hexandra*) y Púa (*Imperata contracta*), además de la Cola de Zorro (*Trichacne insularis*), Limpia Botella (*Setaria geniculata*), Falso Jhonson (*Sorghum halepense*) etc.

3) Catatumbo.

Esta área ha sido una de las regiones que mayor desarrollo de pastizales ha tenido en los últimos 10 años, al lograrse incorporar con buen éxito, una serie de especies de pastos con mejores condiciones de adaptación a sus diferentes condiciones de topografía y suelos. En orden de importancia podemos indicar, que además de la presencia del Alemán, Pará y Estrella presentes en los **Suelos de las Planicies Aluviales**, se ha incorporado el pasto Tanner, mientras que a los **Paisajes de Colinas y Lomas** se han consolidado los pastos Alambre, Brizanta, Sabanero y Decumbens en orden de importancia. Actualmente se tienen nuevas especies de gramíneas, como el pasto el Llanero (*Brachiaria dictioneura*) y la Ruzi (*Brachiaria ruziziensis*), que necesitan seguir estudiándose. Asimismo esta región con un clima predominantemente lluvioso tropical es la que presenta mayor proporción de gramíneas nativas (7). Entre las gramíneas nativas en orden de abundancia tenemos: La Cabezona, Comino (*Homolepsis aturensis*), Púa, Llanerita (*Paspalum pliculatum*), Pelúa (*Panicum rudgei*) y Salvación.

4) Sur del Lago y Sistemas Sur Este.

Como se comentó en la sección de suelos, en esta región se encuentran una variabilidad de paisajes, que generan una biodiversidad de especies forrajeras presentes. Podemos identificar 4 subregiones. **4.1: Planicies Aluviales de los ríos Zulia, Chama y Escalante.** En la misma encontramos los pastos Tanner, Pará, Alemán, Estrella y Honduras (*Ixophorus unisetus*). **4.2: Planicies Aluviales del Sur Este;** Mucujepe-Pocö, Motatán y Misoa. Las mismas por tener suelos mejor drenados y de moderada fertilidad han facilitado la adaptación, en orden de importancia del Tanner, Estrella, Guinea común, Honduras, Brizanta, Elefante Enano cv.N-75/Mott., Pará, Alemán y Swazi (6,11). **4.3: Las Planicies de los ríos San Pedro, Machango y Pueblo Viejo.** En éstas debido al incremento en los niveles de arcilla y problemas de drenaje, encontramos nuevamente el Alemán, Tanner y Estrella en orden de prioridad(6) y **4.4: Los Paisajes del Piedemonte,** se encuentran en orden de importancia el pasto Guinea común, Estrella, Brizanta, Alambre, Barrera, cultivares de Elefante y Hon-

duras. Las gramíneas nativas en esta región se encuentran en alta proporción en los potreros (7,11), principalmente la Cabezona, el Carrizo, el pasto Comino, la Llanerita y el *Paspalum dilatatum* .

5) Costa Oriental del Lago.

Es una área , tal como se explicó en la sección de suelos que presenta un relieve muy variable, desde colinas, lomas y topografía plana, y suelos muy evolucionados, que inclusive presentan formaciones de sabanas. Además de ésto presenta condiciones adversas en el clima, lo cual origina problemas de adaptabilidad en las especies presentes. **En las áreas de suelos de topografía de lomas y planas con clima estacional Seco a Sub-húmedo a nivel de la serranía**, la especie predominante es el pasto Guinea, seguida por las especies del género *Brachiaria*, como el Alambre, Barrera y Brizanta. **En la áreas de sabanas a nivel del piedemonte**, igualmente estan presentes las *Brachiarias*, así como la Survenola. Mas hacia el Norte en presencia de clima de Bosque muy Seco Tropical, nuevamente se observa naturalizado el pasto buffel . Igualmente en la zona es común observar **producción de pastos bajo riego por gravedad o aspersión** (4), tales como Alemán, Tanner. Estrella, Survenola y cultivares de Elefante (Enano, Taiwanes, King grass).

III PRINCIPIOS DEL MANEJO DE PASTURAS TROPICALES EN GANADERIA MESTIZA

El conocimiento y comprensión de los factores que inciden en el complejo Clima- Suelo-Planta-Animal, durante el proceso de pastoreo, representa el objetivo de obtener la “mejor conversion eficiente” del pasto por parte del animal, y es la base del principio de manejo de pasturas.(12,14). En el área tropical, específicamente en Venezuela, la producción de biomasa vegetal y animal esta regulada por la estacionalidad de las precipitaciones, las cuales generan variaciones en la tasa de crecimiento. Aun en áreas del trópico húmedo la intensidad de las lluvias y los problemas físicos del suelo, determinan que la tasa de crecimiento no se uniforme (3). Podemos decir que el “**Manejo de Pasturas**”, no es más que la aplicación de un conjunto de prácticas al “Ecosistema pastizal” , orientadas a : **1) Controlar el crecimiento de la pastura y 2) Controlar el acceso**

animal y defoliación de la pastura, con el fin de cumplir con los siguientes **“Objetivos Específicos”**:

a) Obtener buenos rendimientos de materia seca. b) Producir una materia seca con una buena composición química y digestibilidad. c) Generar un alto nivel de consumo de la materia seca producida. d) Manejar una buena carga animal. e) Consolidar una buena persistencia del pastizal

Mientras los **“Objetivos Generales”** están referidos a obtener una alta **“Producción Animal”** producto de un buen **“Rendimiento Animal y por Superficie”** y finalmente un **“Buen Beneficio Económico”**.

Los diferentes componentes del **“Ecosistema de Pastoreo”**, en **mayor o menor grado** son manejados o gobernados por el hombre, en nuestro caso el ganadero.

Los componentes **Clima y Suelo** para el caso de la Cuenca del Lago fueron analizados en los puntos anteriores. Sobre esto podemos indicar que el conocimiento de los requerimientos de clima, suelos, topografía y drenaje de las especies forrajeras en el momento de seleccionar los **pastos para su finca**, es la base del inicio de un **buen manejo de pasturas** (4).

En relación al componente **Pasto**, referido las gramíneas tropicales, es importante conocer:

- **La importancia del estado de madurez**, el cual generalmente se acelera rápidamente con la edad, produciendo una variación importante en su composición química, digestibilidad y consumo animal. En el caso del pastoreo, intervalos de pastoreos largos, puede además afectar a las especies de menor crecimiento relativo o de crecimiento postrado, como es el caso de los pastos Estrella, Bermuda etc., en su capacidad para restituir nuevamente un área foliar eficiente.

- **Estructura del Pastizal**. Esto es la distribución en el perfil de los diferentes componentes de la materia seca (hojas, tallos, material muerto etc.). Es importante en el momento de seleccionar especies o definir el momento de defoliación (pastoreo y/o corte), que la pastura tenga una **alta proporción de hojas**, lo cual es indicador de un buen valor nutritivo y alimenticio. Asimismo, especies compactas o cerradas, generan una **mayor densidad en base a rendimiento por unidad de volumen** (Kg.MS/ha/cm.), mayor consumo, mayor tamaño de bocado y menor esfuerzo animal.

- **Persistencia del Pasto**: Es importante conocer **el hábito de crecimiento y mecanismos de reserva y propagación** de las gramíneas que es-

tamos manejando. Esto nos permite adecuar mejor las variables de **defoliación** en cuanto al momento, frecuencia e intensidad de la misma.

3.1 FACTORES DE MANEJO DEL PASTOREO.

Las características morfológicas y fisiológicas de las especies, que son factores intrínsecos al **pasto**, determinarán junto a los factores ambientales y los objetivos del hombre (productor), el **tipo de manejo a implementar**, siempre pensando en obtener el mejor aprovechamiento del pasto en producto animal, sin sacrificar la **perpetuidad de la especie**. En las consideraciones sobre **manejo del pastoreo** es importante lo referente a:

3.1.1.- Defoliación.

Este factor de manejo se ha considerado por muchos autores (12, 13), que tiene una serie de variables relacionadas con el **pasto y el uso del animal** controlables por el hombre. Entre las relacionadas con el **pasto** tenemos:

a) Especie y cultivar de pasto. La mejor selección en cuanto a adaptabilidad ecológica y respuesta bioeconómica, es el principio de un buen manejo(4).

b) Parámetros de crecimiento del pasto. A pesar que el crecimiento es una variable altamente dependiente de la interrelación clima-suelo-planta, el hombre tiene una influencia a través del manejo, de afectar en la persistencia y productividad de la pastura. Esta influencia tiene que ver principalmente con **las prácticas de mantenimiento del pasto y el régimen de defoliación** (momento, frecuencia e intensidad). Entre estos parámetros de crecimiento se pueden mencionar la altura y estructura del pastizal (densidad, relación hoja/tallo etc) **al momento del pastoreo**, estructuras variables o desuniformes obligan al animal a ser más selectivo y a tener más desgaste; mientras que el índice de área foliar, la altura residual y las yemas remanentes como indicadores para **después del pastoreo**. En el caso de la **altura residual**, es importante conocer que en especies de hábito de crecimiento erecto, como el pasto guinea y el sabanero, la misma debe ser alta entre 15-40 cm., dependiendo del régimen de humedad y nutrientes presente, mientras en las especies postradas como los pastos estrella, bermuda, alambre etc., la defoliación o altura residual es baja entre 0-10cm., dependiendo igualmente de la propia especie (*estolonifera y/o rizomato-sa*), humedad y nutrientes (4, 12,13).

c) **Parámetros del Pastoreo.** Aunque es imposible separar la interacción pasto- animal, existen ciertas variables relacionadas con el pastoreo, que tienen control del hombre; las mismas las podemos agrupar en:

- **El método y sistema de pastoreo.** El hombre puede definir, si el pastoreo es rotacional (sistemático - no sistemático) o continuo, con sus variantes de ser, restringido, diferido, de punteros y seguidores etc. (4). Puede plantear desde el tamaño de los potreros hasta las variables de utilización (períodos de descanso y ocupación, número de potreros y configuración de los mismos).

- **La carga animal o presión de pastoreo.** La más conocida es el término **carga animal**, sin embargo la misma es asumida a nivel de fincas, con muy poco criterio técnico. Esta variable representa uno de los elementos claves en lograr la **perpetuidad del pasto** y obtener la mejor **conversión bioeconómica del pastizal**. La adecuada utilización de este parámetro, está en ubicar el número de **animales en función a la disponibilidad de pasto** en el potrero, permitiendo una óptima oferta de materia seca por animal de acuerdo al peso, y una altura residual suficiente para la recuperación del pastizal. Esto es mucho más importante en climas estacionales, donde la disponibilidad de la materia seca se hace igualmente estacional, obligando al productor a variar la carga animal a nivel de potreros a través del año, en pro de mantener la persistencia del pasto y buena conversión animal. Defoliaciones intensas, producto de altas relaciones de peso animal/disponibilidad de pasto, además de pastoreos muy frecuentes y/o mal mantenimiento originan **sobre pastoreo**. Asimismo entre las especies, podemos encontrar diferencias de tolerancia al pastoreo, las cuales pueden ser debido a mecanismos fisiológicos y/o morfológicos. Así por ejemplo, encontramos que las especies tipo erecto, generalmente presentan menos tolerancia al pisoteo frecuente y prolongado, en comparación a las especies rastreras o postradas, que pueden beneficiarse del pisoteo, favoreciendo su propagación por material vegetativo.

3.1.2. Mantenimiento.

Esto es referido al conjunto de prácticas agronómicas, que nos permiten recuperar al pasto de los efectos de la defoliación animal o mecánica, y protegerlo de otros elementos bióticos consumidores del pasto, tales como la invasión de malas hierbas, plagas y enfermedades, principalmente en sistemas de producción de pastos semi-intensivos a intensivos. Entre estas prácticas podemos mencionar:

a) La fertilización y el uso de abonos orgánicos. La fertilización en pastos y forrajes debe ser de orden estratégico, y estar en función de la respuesta de la especie y/o cultivar de pasto y del rendimiento a esperar y/o la carga animal a utilizar, principalmente cuando nos referimos a la utilización del nitrógeno (4). Existen especies de gramíneas, como los cultivares del pasto Elefante (Elefante enano, king grass, taiwanes etc.), Estrella, Alemán, Bermuda etc., que tienen una alta respuesta a la fertilización nitrogenada y uso de estiércol. En el caso de la Cuenca del Lago, en áreas de buen régimen de lluvias como el Sur del Lago y/o bajo condiciones de riego en las áreas de bosque seco y muy seco tropical de la Costa Oriental y Occidental del Lago, era común encontrar explotaciones intensivas con estos pastos manejando cargas entre 3-5 UA/ha (unidades animal), bajo regímenes de fertilización nitrogenada entre 150-300 kg/ha/año, fraccionado entre 2-6 veces al año; sin embargo actualmente en vista de los altos costos de los fertilizantes, estos han reducido sus cargas y las cantidades de fertilizante. La fertilización fosfórica se aplica en estos casos sólo una vez al año en dosis entre 25-100 kg/ha de P_2O_5 . El uso del estiércol bovino, aún no está arraigado a nivel de las fincas de la Cuenca, a pesar que representa una excelente alternativa para abaratar los costos de la fertilización, hasta en un 50% (17) en los sistemas intensivos y reducir los problemas sanitarios y de calidad de la leche por la proliferación de la mosca doméstica entre otras cosas.

En el resto de la Cuenca del Lago, en las áreas de clima estacional seco y condiciones a secano, el uso de fertilizantes hoy en día se ha reducido, y las fincas que lo mantienen normalmente en la producción del pasto guinea, survenola, etc., lo hacen con nitrógeno una vez al año, en dosis entre 50-75 kg/ha/año para trabajar con cargas entre 1-2 UA/ha, aplicado a salidas de las lluvias de final de año. Para las áreas de suelos ácidos y clima húmedo o estacional subhúmedo, con la introducción de especies más adaptadas a los niveles de fertilidad de estos suelos, la aplicación de fertilizantes para **aprovechar la potencialidad de carga** se ha reducido al uso de nitrógeno una vez al año, a salidas de lluvia en dosis entre 50-100 kg/ha, sujeto a la carga y tipo de suelo. Asimismo el fósforo se ha venido aplicando a través de la fosforita, para reducir los problemas de fijación de este elemento en estos suelos, normalmente en dosis de 500 kg/ha cada 3 años.

b) Manejo de las malas hierbas.

El problema de las malas hierbas en potreros, puede ser consecuencia de algunas de las siguientes causas:

- Especie(s) no adaptadas a la condición agroclimática.
- Especie(s) mal establecidas.
- Mal manejo de los potreros.

En los puntos anteriores se trataron los temas de adaptación y manejo de los pastos a nivel de potreros. Por lo tanto en este punto sólo nos estaremos refiriendo al problema del **mal establecimiento**. En el caso del establecimiento de especies con **propagación vegetativa** se recomienda, además de una buena preparación de suelos, de disponer de una semilla de buena calidad, y sembrar en una época apropiada, el usar herbicidas pre-emergentes del tipo de las triazinas, los cuales aseguran que el pasto crezca libre de malezas durante la fase del establecimiento de 3 meses (4).

c) **Manejo de las Plagas.** En la producción de gramíneas, para ganadería mestiza de doble propósito en la Cuenca del Lago de Maracaibo, los principales problemas de plagas están relacionados en orden de importancia, con **La candelilla o salivazo** de los pastos (*Aenolamia reducta*), insecto homóptero, el cual se alimenta tanto en su forma adulta como de ninfa de la savia de la planta, e inyectan toxinas con la saliva, principalmente los adultos, produciendo una quemazón en el follaje que se extiende a todo el potrero(s), con las consecuencias económicas sobre el sistema. El manejo de está en conocer que existen **especies tolerantes** a la misma, como el pasto Alambre, El Llanero y la Brizanta; mientras la Barrera y las Digitarias son altamente susceptibles. Asimismo, que su **ambiente de reproducción y dispersión es el húmedo**, por lo tanto en las épocas lluviosas hay que reducir el periodo de descanso de las especies susceptibles o inclusive practicar el pastoreo continuo en esta época, para evitar la creación de microclimas propicios para la multiplicación del insecto. En caso de ataques se recomienda practicar el pastoreo intenso y/o corte, para eliminar el microclima húmedo (4). Otro problema de plagas lo representa **el gusano medidor o defoliador** (*Mocis repanda*), el cual ataca principalmente cultivos forrajeros como el Maíz y Sorgos forrajeros, así como algunas gramíneas importantes como el pasto Estrella, el Tanner, el Elefante enano. En estos casos el manejo a través de los chequeos constantes de los potreros, en las épocas donde es más probable su aparición (primera temporada de lluvias en el año) constituye la primera medida, que nos permite utilizar los animales dentro del control integrado de plagas (4). **El chinche de los**

pastos (*Blissus insularis*), representa otra plaga importante en las gramíneas que se explotan en la Cuenca, es un Hemiptera que se alimenta de la savia principalmente de los tallos y raíces, por la ubicación del insecto, produciendo daños y sintomatología parecida al ataque del salivazo. Al contrario de la candelilla, prefiere ambientes secos, suelos arenosos. Entre las especies susceptibles a esta plaga tenemos algunas Digitarias como la Pangola y Survenola, el Pará, el Tanner y la Estrella. El manejo de la plaga está en utilizar especies tolerantes y en caso de ataque, crear el ambiente adverso al insecto, como lo es un microclima húmedo (4).

IV PLAN DE MANEJO PROPUESTO PARA LAS GRAMINEAS FORRAJERAS DE LA CUENCA

El plan de manejo, que ha continuación se propone para las principales gramíneas cultivadas que se explotan en la Cuenca del Lago, es el resultado de la experiencia de los propios productores e investigaciones generadas en pastos y forrajes, por instituciones que trabajan en la región por más de 20 años, como la Universidad del Zulia, Fonaiap y Fusagri, entre otras. Asimismo, se está considerando las condiciones agroecológicas y los principios del manejo de pasturas mencionados anteriormente.

De acuerdo a ésto debemos entender, que en la Cuenca existe la suficiente tecnología comprobada, para aprovechar mejor las potencialidades de nuestros recursos ecológicos en la explotación de la ganadería bovina mestiza de leche y carne. Entre esta tecnología se tiene:

4.1. ESPECIES ADAPTADAS.

En los últimos 20 años se han introducido en la región, un número amplio de especies de gramíneas forrajeras, las cuales se han consolidado exitosamente para las diferentes condiciones agroecológicas de la Cuenca (Cuadro III), y lo cual fue caracterizado ampliamente en el **punto 2.4**. Asumiendo, que hemos seleccionado la especie(s) apropiada, a continuación presentamos un intento de **resumen de las principales variables** a considerar en un **Adecuado Plan de Manejo**, haciendo énfasis en las principales especies de la Cuenca, bajo condiciones de secano. En el caso de Clima Estacional seco (950-1300 mm.), mencionaremos la guinea y la survenola. Para condiciones de Clima estacional Subhúmedo (1300-

1800mm) y Húmedo (1800-3500), se indicará La Estrella, Tanner, Elefante Enano, Alemán, y Brizanta en suelos sin problemas por acidez; mientras en suelos marcadamente ácidos se incluirá el pasto Alambre (humidícola).

4.1.1 Manejo del Pasto Guinea. La experiencia en el área del laberinto y referida en varios trabajos (10, 16), indica:

- Utilización: Pastoreo y conservación en épocas de exceso (henificación/ensilaje).

-Pastoreo: Rotacional no sistemático o alternativo, con potreros entre 5-15 há. Rotaciones cada 28-35 días y 2-7 días de ocupación en período alto de lluvias, mientras en el período seco hacer rotaciones y ocupaciones cortas de 12-15 días de descanso y 2-3 de uso, sin bajar la altura residual de los 40 cm.

-Fertilización: Sujeto a la carga animal, pero manejando entre 1-2 UA/ha, aplicar a salida de lluvias a final de año entre 75-100 kg N/ha y 50 kg P₂O₅.

-Tratamiento pre-sequía y Pre lluvias. La fertilización y control del pastoreo al final de las lluvias, facilita crear una estructura compacta y de alto volumen de materia seca, la cual podrá ser pastoreada racionalmente en el período seco. Alrededor de, 30-45 días antes de las lluvias, se procede a confinar los animales (con forraje conservado) y podar los potreros que mantengan alturas residuales superiores a los 40-50 cm.

4.1.2 Manejo del Pasto Survenola (4). Como se ha indicado esta Digitaria, fue introducida en las condiciones de sabanas de Perijá y de la Costa Oriental del Lago.

-Utilización: Pastoreo y Henificación.

-Pastoreo: Se adapta a un pastoreo rotativo sistemático, en potreros relativamente pequeños entre 1-5 há. Rotaciones en épocas de altas tasas de crecimiento (lluvias) entre 24-28 días, permanencias de 1-3 días. En el período seco no se recomienda pastorearla, por ser altamente afectada por el déficit de agua y el chinche de los pastos. En el período de lluvias es capaz de sostener cargas alrededor de las 2 UA/ha, dependiendo de la fertilización. Tolerancia alturas residuales entre 10-15 cm.

-Fertilización: Es una especie altamente exigente en fertilización, respondiendo muy bien a la aplicación de N-P-K en los suelos de sabanas. Se recomienda para mantener la carga antes mencionada, aplicar alrededor de 200-250 kg/ha de fórmula completa y unos 50 kg/ha de nitrógeno, distribuido en 2 aplicaciones, mediados de la primera temporada de lluvias y la segunda a salida de lluvias al final del año.

4.1.3 Manejo del Pasto Estrella. Condición semi-intensiva a intensiva, clima subhúmedo a húmedo o con riego(4, 6,8).

- **Utilización:** Pastoreo todo el año, con eventual henificación.

- **Pastoreo:** Rotacional sistemático, en potreros pequeños entre 1-3 há. Rotaciones en época de lluvias o riego entre 21-24 días, y permanencias de 1-3 días. En los períodos de menor precipitación alargar el descanso a unos 28 días. Bajo estas condiciones sin riego, puede soportar cargas alrededor de las 3 UA/ha, con 100-150 kg. N/há. Pastoreo debe ser intenso, dejando alturas residuales entre 5-10 cm.

- **Fertilización:** Responde muy bien a la fertilización, principalmente nitrogenada, en sistemas intensivos y con riego se han obtenido cargas promedio año de 6 UA/há, con fertilización de 200- 250 kgN/há, fraccionado en 4 partes y 100 - 150kg/há de P₂O₅.

4.1.4 Manejo del Pasto Tanner. Pasto exigente en humedad del suelo y adaptado a un manejo intensivo, tolera el mal drenaje(4,6).

- **Pastoreo:** Condiciones de potrero parecidas al pasto estrella. Tolera el pastoreo intenso. Las rotaciones están entre 28-35 días y períodos de ocupación de 1-3 días. No debe pastorearse cuando está en plena floración, pudiendo pastorearse antes o después de la floración. Tolera cargas entre 4-5 UA/há. Es susceptible a las plagas mencionadas en capítulo anterior.

- **Fertilización:** Responde a la fertilización con nitrógeno y fósforo. Para mantener altas cargas se debe aplicar entre 150-200kg N/há y 100 kg P₂O₅/há, fraccionado 3-4 veces al año.

4.1.5 Manejo del Elefante Enano (N-75) (5,6). Precipitación 1300mm.y/o riego, suelos muy bien drenados. Puede ser pastoreado, ensilado, henificado, fresco o deshidratado.

- **Pastoreo:** Para sistemas intensivos con rotación sistemática. Potreros entre 1- 2.5 há para rebaños de leche y de 3-5 há para ganado de carne. Se pueden manejar entre 4-5 Vacas/há; mientras en ganado de carne se puede estar 6-7 UA/há. Las rotaciones en leche de 40-45 días y uso de 1-3 días; mientras en rotaciones entre 50-55 días y uso entre 5-7 días. Cada 4-5 rotaciones debe ser cortado a unos 5 cm. para eliminar material lignificado

- **Fertilización:** Requiere altos niveles de fertilización para mantener este manejo intensivo, en dosis de 250-300 kg.N/há/año fraccionado en el número de pastoreos, 150 kg P₂O₅/há aplicado una vez al año y fórmulas completas cada 3 años para reponer el potasio, de acuerdo al nivel del suelo.

4.1.6. **Manejo Pasto Alemán(4)**. Condiciones de alta humedad natural o riego por gravedad. Utilización: principalmente pastoreo, aunque se puede ensilar, soporta salinidad..

-Pastoreo: Manejado en sistemas intensivos con pastoreo rotativo sistemático, en rotaciones entre 26-30 días dependiendo si la orientación es leche o carne, y períodos de utilización entre 2- 7 días. Potreros normalmente entre 3-5 há. Carga animal entre 4-5 UA/há y altura residual de pastoreo entre 15-20 cm.

-Fertilización: Responde muy bien a la fertilización nitrogenada. Para mantener las cargas anteriores con 150-200 kg N/ha/año, en 2-3 aplicaciones y 100 kg P₂O₅/há. Una vez al año.

4.1.7 **Manejo del Pasto Brizanta(6)**. Requiere suelos muy bien drenados. Tolerante a las plagas conocidas y tiene una alta cobertura del suelo, tolera suelos marcadamente ácidos.

-Pastoreo: Utilización pastoreo y henificación. Potreros normalmente de 1-5 há en sistemas con cargas moderadas 2.5-3.5 UA/há. Rotaciones en condiciones de humedad entre 28-35 días y utilización de 1-5 días. Altura residual normalmente baja entre 5-10 cm.

-Fertilización: Responde bien a la fertilización combinada de nitrógeno y fósforo en dosis entre 75-100 kg N/há/año en 2 aplicaciones y 50 kg -100 kg P₂O₅/há/año en una aplicación, para mantener las cargas antes mencionadas.

4.1.8 **Manejo del Pasto Alambre(4)**. Tolera suelos marcadamente ácidos, con altos contenidos de aluminio y/o manganeso, baja fertilidad, problemas de drenaje y de topografía. Igualmente es tolerante a plagas.

-Pastoreo: Uso en pastoreo y henificación. Especie para ser manejada bajo el concepto de mínimos insumos. Actualmente se maneja en condiciones muy variadas de relieve con potreros de diferentes tamaños y sistemas de pastoreos variables. En sistemas de lomas y áreas planas de Cata-tumbo son frecuentes los potreros entre 1-10 há, con rotaciones tanto en leche como en carne entre 28-35 días y permanencias de 1-7 días. Se manejan cargas entre 1.5-2.5 UA/há.

-Fertilización: En el caso de las cargas más altas , se fertiliza una vez al año, 50-75 kg N/há y un equivalente a unos 50-60 kg P₂O₅/há, normalmente en forma de fosforita cada 2-3 años.

V LITERATURA CITADA

1. Corpozulia-Fusagri. 1980. Proyecto de desarrollo lechero para la Cuenca del Lago de Maracaibo. Publicado por Corpozulia. Maracaibo. 130 p.
2. Coplanarh. 1975. Atlas. Inventario Nacional de Tierras. Región Lago de Maracaibo. Caracas- Venezuela.
3. Cubillos, G. 1981. Producción y manejo de praderas en el trópico húmedo. En Producción y utilización de Forrajes en el Trópico. Serie de materiales de Enseñanza No. 10, CATIE. Turrialba, Costa Rica.
4. Fusagri. 1986. Pastos. Serie Petróleo y Agricultura No.10. Editado por Fusagri. 111 p.
5. González, B. 1990. El pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum*, cv: N-75/Mott) Noticias Agrícolas. Fundación Servicio para el Agricultor, Volumen XII. Enero-Febrero p.49.
6. González, B. 1992. Ganadería mestiza a base de pastos en condiciones húmedas y subhúmedas de la Cuenca del Lago de Maracaibo. En Ganadería Mestiza de doble Propósito. 1ra. Edición Carlos González Stagnaro. Maracaibo, Venezuela. p.365
7. González, B., y M. Piña. 1995. Colección y caracterización de gramíneas naturales en la región climática estacional subhúmeda de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ). 12:175
8. González, B., y O. Yanez. 1995. Efecto de la presión de pastoreo y fraccionamiento del nitrógeno sobre el rendimiento y valor nutritivo de la materia seca del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en la época húmeda. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ). 12:353
9. Holdridge, L. R. 1967. Life Zone Ecology. Rev.ed. Tropical Science Center, San José, Costa Rica.
10. Linares. O. C. 1982. Sistemas de producción de carne con pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.). Interrelacionando carga animal y suplementación. Universidad del Zulia. División de Estudios para Graduados (Tesis de Maestría). Maracaibo. Venezuela. 91 p.
11. Ministerio de Agricultura y Cria. 1985. Encuesta pecuaria nacional. División de Estadísticas. 1983. Caracas . Venezuela.
12. Mc.Meekan, C. P. 1960. Grazing management. Proc. 8th.Int.grassld.Congr. p.21 -20
13. Mc.Meekan, C. P., and M. J. Walshe. 1964. The interrelationships of grazing method and stocking rate in the efficiency of pasture utilization. J. Agric. Sci. 61: 147
14. Mott. G. O. 1972. The grazing trial pasture research. Techniques. University of Florida.
15. Sánchez, P. A. 1976. Properties and management of soils in the tropics. John Wiley and Sons.

16. Urdaneta, M., H. Delgado, y D. Osuna. 1992. Ganadería bovina a base de pastos en la altiplanicie de Maracaibo. En Ganadería Mestiza de Doble Propósito, 1era. Edición. Carlos González-Stagnaro. Maracaibo- Venezuela. P.382.
17. Vicent-Chandler, J.,A. Fernando, R. Caro-Costa, J. Figarella, S. Silva. And R. W. Pearson. 1974. Intensive grassland management in the humid tropics of Puerto Rico. Bulletin 233. Universidad de Puerto Rico.