



# Universidad de Guadalajara

*Centro Universitario de Ciencias  
Biológicas y Agropecuarias  
División de Ciencias Agronómicas*



BIBLIOTECA CENTRAL

**DIAGNOSTICO DEL USO DEL  
Andropogon gayanus  
EN LA COSTA DE JALISCO**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**INGENIERO AGRONOMO**

**PRESENTA**

**VICENTE GRADILLA CUEVAS**

**LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN, JAL. 1994**



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS COM. DE TIT.  
OGA91078/94

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA.  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN.  
P R E S E N T E.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

DIAGNOSTICO DEL USO DEL *Andropogon gayanus* EN LA COSTA DEL ESTADO DE JALISCO

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.

MODALIDAD: Individual (X) Colectiva ( ).

NOMBRE DEL SOLICITANTE: VICENTE GRADILLA CUEVAS CODIGO: 083020202

GRADO: PASANTE: X GENERACION: 86-91 ORIENTACION O CARRERA: GANADERIA

Fecha de solicitud: 18 DE OCTUBRE DE 1994

Firma del Solicitante

DICTAMEN

APROBADO (X) NO APROBADO ( ) CLAVE: OGA91078/94

DIRECTOR: M.C. TOMAS LASSO GOMEZ

ASESOR: M.C. MANUEL GALINDO TORRES

ASESOR: M.C. SIMÓN COVARRUBIAS GARCÍA

PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

M.C. TOMAS LASSO GOMEZ

DIRECTOR

M.C. MANUEL GALINDO TORRES

ASESOR

M.C. SIMÓN COVARRUBIAS GARCÍA

ASESOR

VO. BO. PDTE. DEL COMITE

FECHA: 15 de noviembre de 1994

## AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por permitirme seguir en el camino de mi realización personal.

A MI PADRE:

Con todo cariño y respeto por haber respetado mi voluntad, por darme todo su apoyo en el desarrollo de mi vida estudiantil y enseñarme el camino del bien a través de todos los días de mi existencia con su ejemplo.

A MI MADRE:

Por su buen ejemplo y su gran apoyo incondicional para mi realización personal.

A MIS HERMANOS:

Porque siempre permanezcamos como hasta ahora en unidad familiar.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

Por permitirme la formación profesional siendo parte de ella.

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA Y A SUS MAESTROS:

Por los conocimientos y experiencias que me proporcionaron.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Por permitirme la dicha de compartir momentos en su vida.

**A TODOS LOS CAMPESINOS.**

Que a pesar de los factores adversos que se les presentan con su trabajo y esfuerzo nos proporcionan alimento.

Y gracias a ellos reafirmé los conocimientos adquiridos en la escuela, así como experiencia profesional.

**A MI DIRECTOR DE TESIS.**

*M. C. Tomás Lasso Gómez* por su apoyo en la realización del presente trabajo. Gracias.

Mi mas sincero agradecimiento a mis asesores los *M. C. Manuel Galindo Torres* y *Simón Covarrubias García*, por su valiosa colaboración, asesoramiento y dirección en el presente trabajo; así como a todas aquellas personas o Instituciones que directa o indirectamente me ayudaron en su realización.

## DEDICATORIAS.

Dedico este trabajo con infinito respeto y cariño a mi padre el Sr. Rosalino Gradilla Bravo., ejemplo de rectitud y calidad humana.

A mi madre, Sra. Socorro Cuevas Esparza, que con gran amor y apoyo me ayudó a mi realización personal.

A mis hermanos:

Eustolia.

Alicia.

Isaura

Catarina

Eleazar

Judith

Janeth

César

Compañeros del hogar y la vida, quienes con su entusiasmo me animan para seguir siempre adelante, a quienes les debo mucho ver culminados mis esfuerzos.

A mi Alma Mater como homenaje de gratitud.

# INDICE

	Pág.
<i>Resumen</i>	1
<i>1.- Introducción</i>	2
1.1.- Importancia y Justificación	2
1.2.- Objetivos	4
1.3.- Hipótesis	4
<i>2.- Metodología</i>	5
<i>3.- Revisión de Literatura</i>	6
3.1.- Origen y distribución geográfica de la gramínea en estudio	6
3.2.- Características Botánicas	9
3.3.- Descripción de la especie	10
3.4.- Adaptación	13
3.5.- Establecimiento del <i>Andropogon gayanus</i>	14
3.5.1.- Desmonte	16
3.5.2.- Quema	16
3.5.3.- Rastra	17
3.5.4.- Siembra	17
3.5.5.- Método y densidad de siembra	17
3.6.- Fertilización	23
3.7.- Asociación con leguminosas	26
3.8.- Manejo de Praderas	29
3.8.1.- Pastoreo Continuo	30
3.8.2.- Pastoreo Estacional	30
3.8.3.- Pastoreo Diferido	31
3.8.4.- Pastoreo Rotativo	32
3.8.5.- Pastoreo Racionado	33
3.9.- Manejo del Ganado	35
3.10.- Valor Nutritivo	36
3.11.- Producción de Semilla	37
3.12.- Producción de Forraje	42

3.13.- Producción de Carne y Leche	45
<b>4.- Resultados</b>	48
4.1.- Descripción del área de estudio	48
4.2.- Geología	48
4.3.- Orografía	48
4.4.- Hidrografía	50
4.5.- Hidrología Subterránea.	50
4.6.-Condiciones Ecológicas de la Zona	51
4.6.1.- Clima	51
4.6.2.- Precipitación	51
4.6.3.- Suelos	53
4.6.4.- Vegetación	53
4.7.- Posibilidades y uso agrícola de la tierra	57
4.8.- Posibilidades de uso Pecuario	58
4.9.- Posibilidades de uso Forestal	60
4.10.- Sistemas de producción animal en la Costa.	60
4.11.- Alternativas para mejorar la producción animal en la Costa.	62
<b>5.- Conclusiones</b>	64
<b>6.- Literatura Citada</b>	66
<b>7.- Apéndice</b>	70
7.1.-Relación-de-localidades con pasto Andropogon.	70

## RESUMEN

En este trabajo se da a conocer una gramínea, que ha generado grandes expectativas en los productores de la Zona Costa del Estado de Jalisco; con las características que posee esta planta ha dejado atrás los pastos ya existentes en estos lugares tales como; Guinea, *Panicum maximum*, Jaragua *Hiparrhenia rufa*, Pará *Brachiaria mítica*, Estrella Africana *Cinodon plectostachyus* entre otros.

Esta especie proviene de Africa Occidental (Shika, Nigéria). Se le ha llamado de diferentes maneras en su dispersión por el Continente, en México; en Jalisco se le ha llamado *Andropogon*. Se maneja la forma ideal para sembrar una gramínea, también su explotación de todo su potencial desde manejo, establecimiento, valor nutritivo, producción de forraje, fertilización hasta producción de semilla. En un apartado se menciona la descripción del área de estudio con sus condiciones ecológicas, en un panorama general se observa la distribución del pasto en la zona.

En el sistema productivo de nuestro país surge la necesidad de producir mas con menos dinero, el pasto es el alimento mas económico y creando información de ésta categoría los campesinos tienen la capacidad de generar ingresos dado que las características de esta gramínea facilitará a la gente del campo su establecimiento.

## 1.-INTRODUCCION

### 1.1.- IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION

Los productos de origen animal tales como carne, leche y huevo son de alta calidad alimenticia y los prefiere el hombre en su dieta. Ambos son producidos gracias a la disponibilidad del forraje y esto tiene su base en las plantas forrajeras, las que existen en abundancia en forma nativa en México, ese potencial se vio incrementado al introducirse especies mejoradas tales como: Jaragua *H. rufa*, Guinea *P. maximum*, Estrella de Africa *C. plectostachyus*, Pará *B. mítica*, etc. Las que han sido la base histórica de la ganadería, aunque son especies que requieren de regular a buen tipo de suelo y éstos deben ser usados para la producción de básicos, por lo anterior ha sido preocupación del personal que trabaja con estos temas encontrar especies que prosperen en suelos marginales para la agricultura.

En México una superficie mayor a la cuarta parte del territorio, presenta pendientes superiores al 25% por lo que debe estar cubierta por vegetales principalmente gramíneas nativas. En varias Entidades de la República se observan extensas superficies de terrenos con matorrales en las que en el mejor de los casos pastan algunos animales. Grandes superficies de Agostadero se encuentran subutilizadas. La necesidad de alimentarse hace que el campesino desmonte áreas con fuertes pendientes sembrándolas con maíz provocando al corto plazo un grave deterioro ecológico. Dicha problemática requiere la búsqueda de alternativas que permitan el uso óptimo de los suelos que tienen alguna limitante para la agricultura. El uso adecuado de éstos suelos debe darse a través de cultivos como pastos, árboles frutales o áreas forestales, siendo lo mas importante para la producción de alimentos la implantación de praderas en esos tipos de suelos.

México cuenta con 78 millones de hectáreas para uso ganadero, predominando áreas de agostadero y praderas naturales aunque alrededor de cuatro millones de hectáreas son praderas mejoradas y su población ganadera es de aproximadamente 36 millones de bovinos.

Por lo anterior es interesante reconocer el papel que desempeñan los pastos y otros forrajes en las regiones tropicales. La importancia de estos pastizales en conjunto estriba en que sostienen la mitad de los animales domésticos del mundo y producen aproximadamente una tercera parte de la carne y una quinta parte de los productos lácteos; que se producen en la actualidad, no obstante que se considera que los trópicos son zonas cuyo alto potencial no se ha desarrollado y que en realidad todavía se desconoce.

El desarrollo de la ganadería implica el de los pastizales, puesto que los pastos son el alimento mas barato para los rumiantes. El potencial de los pastizales de los trópicos es enorme y, si se desarrolla adecuadamente y se utiliza con eficiencia proporcionará proteínas animales para satisfacer las necesidades no sólo de las poblaciones tropicales sino también en otras. Mas de la mitad del ganado del mundo se cría en los trópicos; sin embargo su nivel nutricional es deficiente.

El 37% del ganado de México se localiza en regiones tropicales donde se alcanzan las 65 millones de hectáreas con pastos en cerros y llanuras, de las cuales el 28% son praderas.

El Estado de Jalisco cuenta con 3.4 millones de hectáreas de pastos en llanuras y cerros, de las cuales el 13% se encuentran en el área tropical correspondiente al distrito de Desarrollo Rural Integral, Forestal y Agropecuaria, con sede en Tomatlán, sus características principales son

pendientes de 15 a 60%, lluvias de junio a octubre y suelos de calidad regular. Esta región está constituida por los municipios de: Tomatlán, La Huerta, Cuautitlán, Casimiro Castillo, Cihuatlán, Villa de Purificación. Cabo Corrientes y Puerto Vallarta; existe una población ganadera de 226,000 bovinos, de los cuales el 2% se explota para la producción de leche y poco menos del 50% se maneja como doble propósito.

Una recomendación general es que los terrenos destinados a praderas deben ser seleccionados en base a que prestan alguna limitante para la agricultura. En este sentido una gramínea forrajera el *Andropogon gayanus* Kunth se ha adaptado muy bien a la zona tropical del Estado observándose un buen desarrollo vegetativo, ya que esta gramínea se adapta a suelos pobres con pH ácidos, tolerando altos contenidos de aluminio y períodos prolongados de sequía, responde bien a la quema y produce altos volúmenes de materia seca. En Nigeria se considera una de las mejores gramíneas para pastoreo y en México (Zona Costa de Jalisco), día con día se está situando en los primeros lugares por las características de esta especie.

### **1.2.- OBJETIVOS**

- El diagnóstico del uso del *Andropogon gayanus* por los ganaderos de la zona tropical del estado.
- La compilación bibliográfica generada por instituciones de investigación sobre esta gramínea.

### **1.3.- HIPOTESIS**

- Existe información a nivel mundial, nacional y local sobre este pasto pero no está debidamente recopilada para un uso rápido.
- Existe gran interés del ganadero por la gramínea *Andropogon gayanus*.

## **2.- METODOLOGIA**

El presente trabajo se condujo elaborando la inclusión de temas básicos que solicita la institución para elaborar un investigación documental, teniendo como temática la introducción, justificación, objetivos, hipótesis, revisión de literatura, literatura citada, un resumen, conclusiones, así como sugerencias y apéndice.

Cuenta el estudio con una recapitulación de fichas de trabajo en donde se observa la manera correcta de establecer una pradera con todos sus manejos específicos que debe reunir un trabajo técnico.

Posteriormente se abordan los temas con una redacción sencilla para una mejor comprensión para campesinos y alumnos, facilitando su lectura y acomodando por importancia lo de mas interés para la explotación pecuaria.

Finalmente, por la asesoría de los catedráticos e instituciones de investigación se le dio un orden e inmediatamente después la impresión del trabajo.

### **3.- REVISION DE LITERATURA**

#### **3.1.- ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA GRAMINEA EN ESTUDIO**

Al andropogon se le conoce como *Andropogon gayanus* Kunth, es originario de Africa Occidental (Shika, Nigeria). Se encuentra ampliamente distribuido en la mayoría de sabanas tropicales y subtropicales de Africa, al Sur del Sahara, en áreas con prolongada estación seca. Es la especie dominante en extensas áreas del norte de Nigeria. En 1973, el Dr. Bela Grof, investigador del programa Ganado carne del CIAT, introdujo a Colombia semilla de un ecotipo de esa gramínea, denominado CIAT 621, procedente de la estación experimental de Nigeria. Esta planta ha sido evaluada extensivamente en CIAT, Palmira, Carimagua, El Limonar y CIAT-Quilichao. Ha sido incluida en las pruebas regionales establecidas por el programa de ganado de carne; como resultado de su buen comportamiento en suelos ácidos e infértiles del área de actuación. (CIAT, 1978).

A partir de 1974 se inició un proceso de evaluaciones sistemáticas en ensayos de adaptación y producción en varios lugares de Colombia, en cooperación con el Instituto Colombiano Agropecuario. (ICA). Después de varios años de evaluaciones, no solo en Colombia sino también en otros países Latinoamericanos, se comprobó que ésta especie, es una gramínea de excelente adaptación y productividad para las extensas áreas de Oxisoles y Ultisoles, caracterizados por tener un pH bajo y alta saturación de aluminio. A pesar de que se han hecho varias investigaciones sobre éste forraje en diferentes regiones del mundo, se desconocen gran parte de sus resultados. (Mejía, 1984).

Bowden (1964) estudió la distribución en altitud geográfica y climática de *A. gayanus* en Africa y menciona que se presenta casi exclusivamente entre las isoyetas de 400 y 1500 mm. anuales, excepto cuando las condiciones locales favorables de suelo y topografía permiten su crecimiento a niveles de lluvias anuales inferiores, o cuando las prácticas de limpieza de los bosques permiten su extensión a áreas de mayor precipitación, normalmente dominados por bosques drenados.

En México las primeras introducciones de *A. gayanus* se realizaron en los años 1971 y 1972 en La Libertad, Palenque, Chis.; las cuales fueron realizadas por el Banco de México/FIRA. Por otro lado Jiménez (1991). Menciona que ésta gramínea fue introducida a México por el INIA en 1981 procedente del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Cali, Colombia. (Fig. 1).

Su alto rendimiento de forraje, buena respuesta a la quema, aceptable productividad en suelos pobres, agresividad, resistencia a la sequía, plagas y enfermedades, alta producción de semilla, buena productividad animal y persistencia; son características que han sido valoradas y que han permitido que este pasto haya sido puesto a disposición por los productores agropecuarios de los distintos países con los siguientes nombres: En Colombia, Carimagua 1, Planantina en Brasil, Sabanero en Venezuela, San Martín en Perú, Veranero en Panamá, Llanero en el Sur de México y Andropogon en la Costa de Jalisco. (Covarrubias y Regla, 1993).

Algunos países con climas tropicales como México a través de la Red Internacional de Pastos Tropicales han evaluado ésta gramínea, los primeros ensayos se establecieron en el Sur del País, así mismo en



*Fig. No. 1 Andropogon guayanus Kunth pasto bajo estudio*

la Huerta y Tomatlán dentro del estado de Jalisco. En el ensayo de la Huerta se disperso mediante parcelas de validación con apoyo de ganaderos organizados de Puerto Vallarta, Tomatlán, Cabo Corrientes, Casimiro Castillo. La Huerta y Purificación de éste último municipio se distribuyó semilla al resto de la Costa Sur y otras Zonas del Estado; Habiéndose desplazado en 1988 alrededor de 2 toneladas de semilla con las que deben haberse establecido aproximadamente 133 hectáreas de pradera cifra importante si consideramos que la superficie inicial de *A. gayanus* existente en la costa era una parcela de validación del INIFAP de media hectárea (Covarrubias, 1991). Convirtiéndose actualmente en una de las mejores opciones del trópico seco y áreas subtropicales. Avalado lo anterior se ha reportado que en el municipio de Tecolotlán, Jalisco. En el Rancho Los Girasoles el *Andropogon* ha permitido quintuplicar la carga animal. Según la literatura esta gramínea se adapta bien en regiones de 0 a 1400 m.s.n.m. y precipitaciones de 1000 a 2000 mm. al año con un período de sequía, sin embargo las condiciones de Tecolotlán con una altura de 1650 m.s.n.m. y precipitaciones menores de 1000 mm. anuales ha brindado excelentes resultados. (Agrocultura, 1993).

### 3.2.- CARACTERISTICAS BOTANICAS

Cooper, (1975). Menciona que éste pasto pertenece a la tribu *Andropogoneae*, aparece principalmente en las regiones mas cálidas del mundo. Se reconoce generalmente a esta tribu como la mas evolucionada de las principales tribus de gramíneas, existen algunas indicaciones de que las especies de ésta tribu son relativamente mas abundantes en las partes mas secas de las regiones templadas, la influencia de la lluvia no es de mayor importancia para determinar su distribución. Las especies *Andropogoneae* parecen ser generalmente mas abundantes en los trópicos húmedos.

Lucas de Febres, (1972) Clasifica e éste pasto de la siguiente manera: Presenta espiguillas en pares, una perfecta y una sésil la otra

estéril y pedicelada, que nacen en un raquis articulado. Espiguillas fértiles con un flósculo perfecto terminal y una lemma estéril debajo, se desprenden junto con los artículos del raquis y la espiguilla estéril y pedicelada. Glumas endurecidas, incluyendo los flósculos; lemmas muy delgadas; palea a menudo suprimida

Andropogon gayanus Kunth

Familia.	Gramínea.
Subfamilia.	Panicoidea.
Tribu.	Andropogoneae
Subtribu.	Andropogineae
Género.	Andropogon
Especie.	gayanus.
Nombre Vulgar.	Ouaga-ouaba (Bambara).
(Havard-Duclos, 1978).	

### 3.3.- DESCRIPCION DE LA ESPECIE

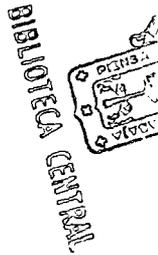
Havard-Duclos (1978) Describe al *A. gayanus* como una planta vivaz, que crece en grandes matas en terrenos relativamente seco. Presenta hojas largas con nervaduras centrales blancas y tomentosas en el envés; las semillas son velludas con largos pelos blancos. Los rendimientos son de 76 ton/ha en verde. La planta es necesario consumirla joven, cuando el tallo se endurece, las hojas y las inflorescencias son todavía comestibles. Lo considera como uno de los mejores forrajes naturales.

*A. gayanus* es conocido como pasto Llanero y Gamba, generalmente tiene una altura de 1 a 2 m. pero puede alcanzar hasta 3 m. Se distribuye en las áreas donde la temperatura diaria del invierno es mayor a 4.4°C. Sin embargo, se reporta cierta tolerancia al frío, la lluvia anual donde se distribuye varía de 1000 a 2000 mm/año y resiste desde 2 hasta 9 meses de sequía. Permanece verde en la estación seca y frecuentemente produce algún crecimiento en áreas

con sequía menos severa y puede permanecer verde a través del año. Es tolerante al fuego y desarrolla hojas a los pocos días de quemado. (Jiménez, 1991) (Fig. 2)

A, *gayanus* es una gramínea perenne, erecta, fibrosa, que crece formando macollas hasta un metro de diámetro y produce un buen número de hojas y tallos, los cuales alcanzan alturas entre 1 y 3 m. Produce raíces profundas, finas, gruesas y altamente ramificadas, además de raíces superficiales finas. Las hojas son de color verde claro, pubescentes en su mayoría. En ciertas épocas del año, particularmente en la época seca, algunas hojas se tornan de color violáceo. Los tallos constan de inflorescencias largas y ramificadas con abundante producción de flósculos fértiles provistos de aristas pubescentes. En los Llanos Orientales de Colombia presenta un solo período de floración que se extiende desde octubre hasta enero, por lo cual presenta variaciones en cuanto a las características morfológicas de la planta y a la época de floración de las mismas. Tiene una alta producción de forraje, aún en condiciones de baja fertilidad de los suelos. Cuando se cosecha a intervalos de 6 a 8 semanas, la producción de forraje seco varía de 2 a 3 ton/ha. (ICA, 1980).

Las pruebas agronómicas realizadas durante varios años, han mostrado que ésta gramínea además de las características reportadas, posee otras como elevada productividad en suelos ácidos y alcalinos, tiene bajos requerimientos de nitrógeno y fósforo, es tolerante al ataque de plagas como el salvazo (*Aeneolamia postica*) y a enfermedades comunes de los pastos; produce abundante semilla para su repoblación natural, se asocia bien con leguminosas y presenta buena producción y persistencia tanto en corte como en pastoreo. (Peralta et al., 1987).





*Fig. No. 2 Andropogon gayanus. Rebrotos durante la época seca*

Algunas cualidades destacadas de ésta especie son: Alta producción de semillas, excelente palatabilidad, calidad nutritiva aceptable, alta productividad animal y buena persistencia. (ICA, 1978).

Las características de ésta gramínea al inicio de la explotación se le confunde con otros zacates nativos, pero al observarlo detenidamente se aprecia una vellosidad en las pequeñas hojas y un color rojizo en la base del tallo que lo hacen característico, cuando el ganadero se desespera por no encontrar resultados espectaculares en el corto plazo y mete el ganado, corre el riesgo de que se pise o que se saque hasta el sistema radicular. (Agrocultura, 1993).

### 3.4.- ADAPTACION

La especie *A. gayanus* es una gramínea forrajera, de porte alto. En el Sur del Estado de Yucatán esta gramínea ha presentado altos rendimientos de materia seca, bajos requerimientos nutricionales, resistencia a plagas y enfermedades a la sequía y a la quema. Es en la actualidad considerada como material promisorio; lo que hace necesario, contar con tecnología adecuada para su producción de semilla. (Basulto, 1991).

En un estudio realizado en Guerrero, Jiménez, (1991) concluye que la gramínea ha sobresalido por sus altos rendimientos, resistencia a la sequía y adaptación a suelos de baja fertilidad en el Trópico Mexicano; sin embargo, su uso ha sido lento debido a la poca disponibilidad de semilla.

McILROY (1991). Menciona que este pasto es resistente a la sequía. Se adapta a suelos rojos e infértiles del trópico y subtrópico y a altitudes que van de 0 a 1400 m.s.n.m. y precipitaciones de 1000 a 2000 mm. al año. (Fig. 3)

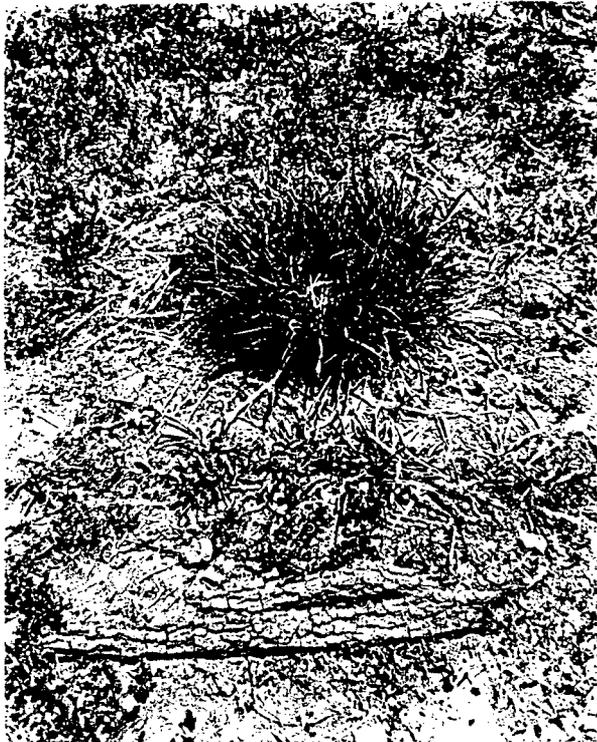
Se adapta bien a suelos con pH de 4.3 a 7.5. En suelos ácidos tolera altos contenidos de Aluminio, no crece bien en suelos salinos y sódicos, no es recomendable en suelos muy arcillosos y donde se presenten costras. Requiere suelos de mediana a baja fertilidad, se puede sembrar en suelos de textura mediana y arenosa de color rojizo, amarillo, café claro y oscuro. No tolera encharcamientos prolongados máximo 5 a 7 días, sin embargo resiste sequías de hasta 9 meses manteniendo su actividad fotosintética y metabólica (crecimiento activo)\*. Este mismo folleto señala que el *Andropogon gayanus* es una de las gramíneas mejoradas que mas perspectivas ofrece para que con su establecimiento, extensas áreas improductivas del trópico seco de México se aprovechen racionalmente a través de actividades ganaderas.

En la Costa del Estado ésta gramínea ha tenido una excelente adaptación debido a las características de la zona, los productores mencionan que ha desplazado a los pastos ya existentes; así mismo se ha dispersado a diferentes partes de Jalisco como de México.

### 3.5.- ESTABLECIMIENTO DEL ANDROPOGON

En la Costa de Jalisco han funcionado bien las siguientes recomendaciones de acuerdo con (Covarrubias y Regla, 1993).

\* *Más Pasto de México, Semillas S. A. de C. V.*  
*Llanero Andropogon, guayanus.*



*Fig. No. 3 Andropogon gayanus. Resistencia a sequía.*

Los terrenos destinados a praderas deben ser seleccionados en base a que presenten un limitante fuerte para la agricultura. Antes de la siembra habrá que realizar algunas labores tendientes a preparar el terreno tales como:

### 3.5.1.- DESMONTE

Si fuera necesario, se sugiere hacerlos en los meses secos (enero a junio), y en forma selectiva, dejando las especies deseables, y dependiendo del tipo de vegetación que se vaya a tumbar; si la vegetación es alta, debe picarse y aplanarse para facilitar la quema; en ocasiones podrá usarse maquinaria propia para el desmonte; en este caso la trocería y ramas deberán acordonarse en lugares donde sirva para retención del suelo, si no se trata de monte alto; sino mas bien de terreno agrícola, abandonado el desmonte se concreta al macheteo, apilado y quema.

### 3.5.2.- QUEMA

Esta labor se realiza cuando el monte se ha secado bien y de preferencia en mayo si se trata de monte alto o poco antes de establecerse el período de lluvias si es poco el monte que debe limpiarse.

El *A. gayanus* es capaz de responder a la quema temprana produciendo forraje de buena calidad siempre y cuando la precipitación no sea escasa en 3 o 4 semanas. (Avila, 1991).

Esta gramínea tiene buena respuesta a la quema y al manejo adecuado con pastoreo, es necesario hacer una quema periódica o un corte para eliminar el material fibroso o viejo. Permanece verde en la estación seca y frecuentemente produce algún crecimiento en áreas con sequías menos severas y puede permanecer verde a través del año. (Covarrubias, 1991).

Impactos

Durante el verano los tallos maduros deben removerse mediante sobrepastoreo, guadaña o quema. La buena respuesta de la gramínea al fuego, hace de ésta una estrategia recomendable para el manejo en las situaciones mencionadas. El rebrote de este forraje, después de la quema es rápido, vigoroso y de alto valor nutritivo (ICA, 1980, McILROY, 1991).

### 3.5.3.- RASTRA

Si las pendientes en el terreno lo permite, es recomendable dar uno o dos pasos de rastra para romper y aflojar la capa superficial del suelo que será la cama de siembra y permitirá el arraigo de la semilla fácilmente

### 3.5.4.-SIEMBRA

La siembra debe realizarse 15 a 20 días antes de que se establezca el temporal (fines de mayo y/o principios de junio) para que la semilla nazca con la primera humedad y reduzca la competencia con las malezas . O bien cuando ha iniciado el temporal, pero se hace necesario uno o dos pasos de rastra.

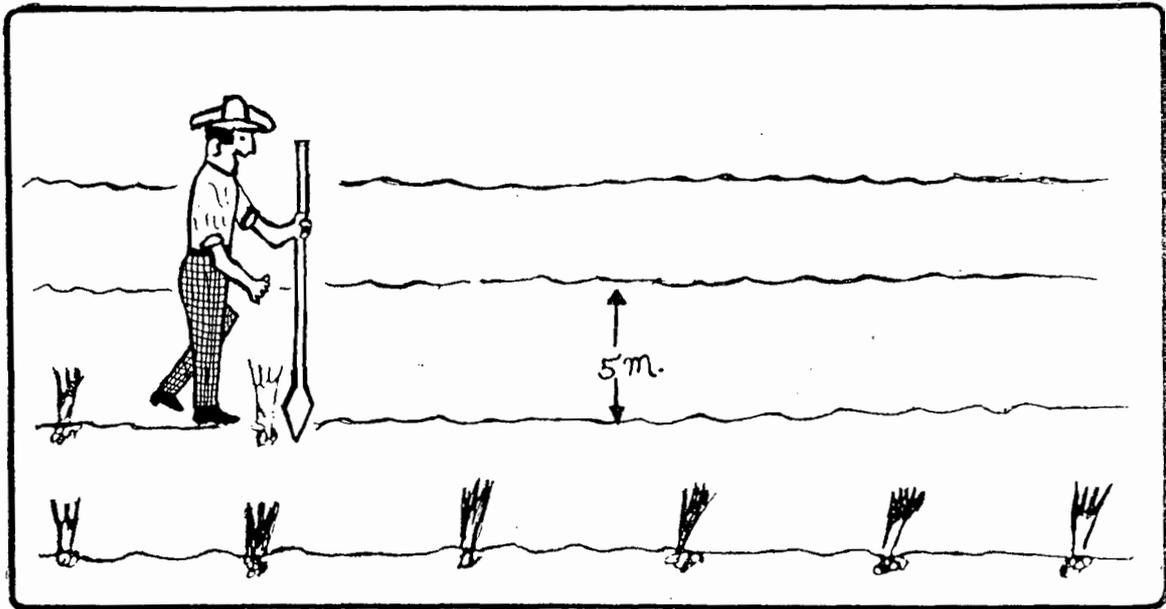
McILROY (1991). Recomienda realizar la siembra mediante plántulas de viveros.

### 3.5.5.- METODO Y DENSIDAD DE SIEMBRA

La siembra se puede hacer con semilla o material vegetativo y puede hacerse al voleo, a coa o siembras ralas; las plántulas de semillas brotan de cinco a diez días después de sembradas y que haya humedad. (Fig. 4)

a).- AL VOLEO La siembra se hace con 45 kgs. de semilla/ha sin limpiar, tal cual sale después de sacudir las espigas, distribuyéndola manualmente de manera uniforme; o bien de diez a quince kilogramos de semilla limpia/ha. O sea a la que se

*al voleo*  
*al coa*



*Fig. No. 4 Siembra de Material Vegetativo con Coa*

le han retirado las impurezas. Posteriormente se pasa una rama para cubrir la semilla. Cuatro a seis meses después son suficientes para que se establezca la pradera. (Fig. 5).

b).- A COA.- Consiste en hacer un hoyo y depositar la semilla sobre la tierra removida dejando surcos y matas a un metro unos de otros en cuadro y se usan de ocho a diez kilogramos de semilla sin limpiar y de tres a cinco kilogramos de semilla limpia, igual que en el anterior, en cuatro a seis meses se establece la pradera. (Fig. 6)

c).- SIEMBRA EN FRANJAS.- Este método de siembra se utiliza cuando se dispone de poca semilla; consiste en dejar franjas de cinco metros entre hileras y dos metros entre plantas, para lo que se requiere de 700 a 1000 macollos o plantas madre/ha. O bien cinco kilogramos de semilla. El suelo debe prepararse en dos etapas: La 1a. en los meses de mayo-junio se debe preparar la franja donde irá la hilera de plantas madres o semilla a principios de temporal y en octubre la segunda etapa, antes de que se desprenda la semilla de la espiga y en esas franjas preparadas en octubre, la resiembra es natural; con este método la pradera se establece entre los 12 y 18 meses después de la siembra.

d).- SIEMBRA EN SURCO.- En áreas mecanizables es recomendable la siembra en surcos a 92 cms. uno de otro. El rayado puede ser a mano o con yunta y la siembra con maquinaria o a chorrillo manualmente y se hace con 10 kgs. de semilla limpia por hectárea .

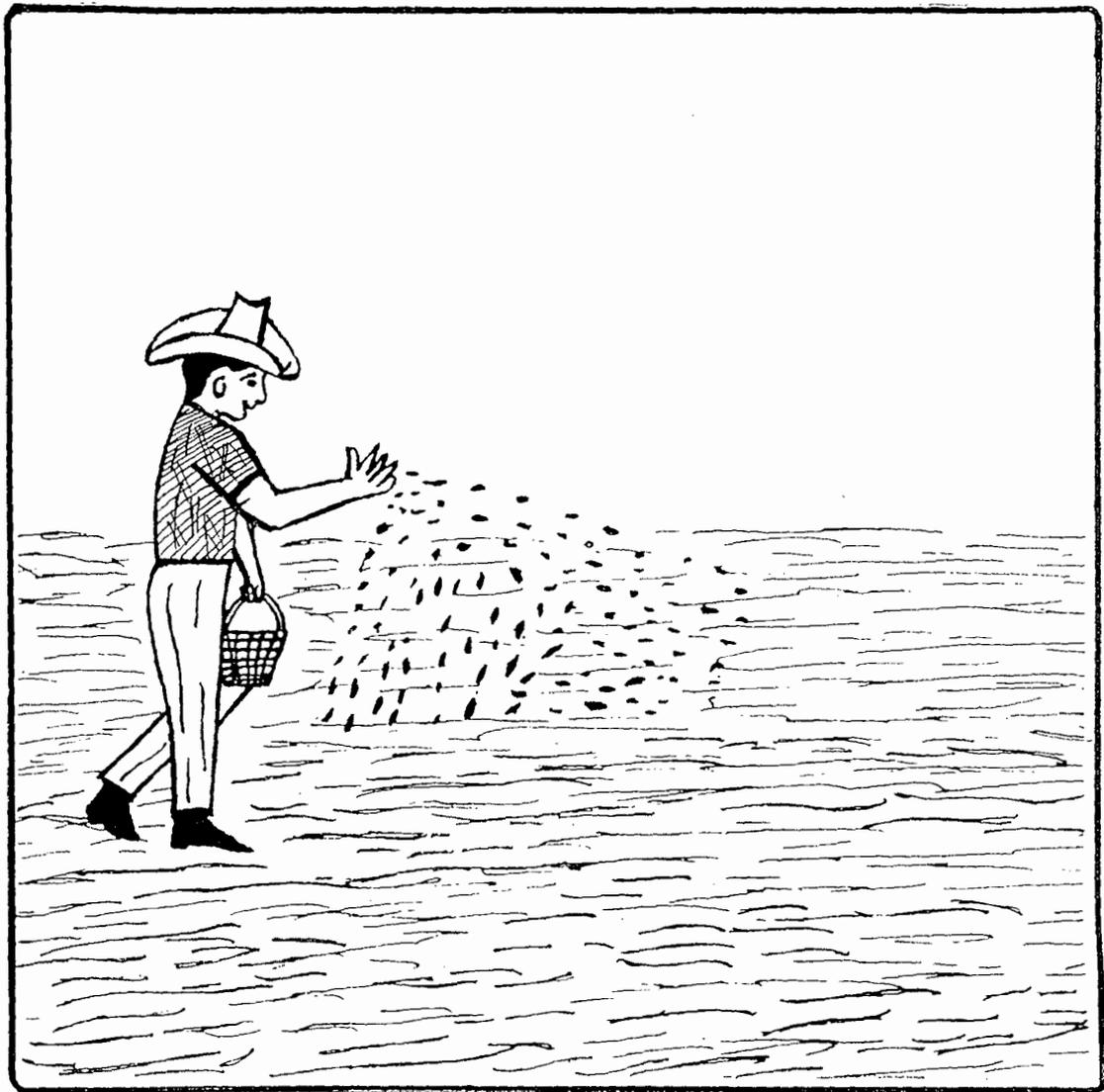
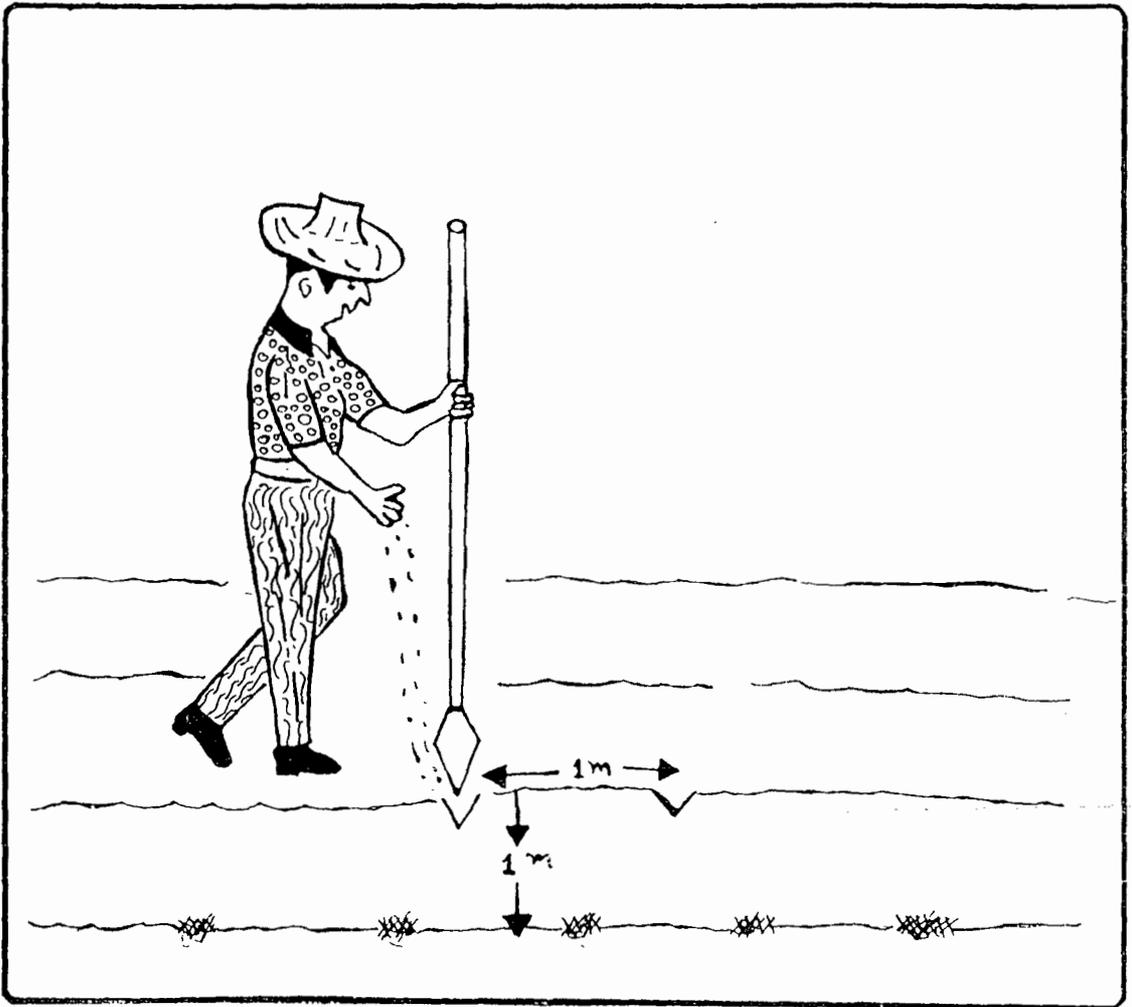


Fig. No. 5 Siembra de Semilla al Voleo





*Fig. No. 6 Siembra de Semilla con Coa*

Cualquiera que sea el método de siembra, deberá tenerse el cuidado de no depositar la semilla a más de un centímetro de profundidad, ya que por su reducido tamaño tendría dificultades para emerger.

Para la siembra de *A. gayanus* se recomienda remover la sabana nativa pasando un rastrillo 2-3 veces, según las condiciones del terreno, de tal manera que quede suelto y la superficie ligeramente rugosa para evitar que la semilla profundice demasiado y no germine. Se puede sembrar en cualquier mes del año, siempre y cuando haya humedad en el suelo. Sin embargo, es preferible hacerlo al iniciarse la época lluviosa para que las plantas se establezcan rápidamente y produzcan buena cantidad de semilla durante la época de floración del pasto.

Si se desea tener una pradera cuya área quede rápida y totalmente cubierta por el pasto se necesitan 10-15 kgs./ha. De semilla limpia pero no clasificada. Si la semilla ha pasado por el proceso de limpieza, clasificación y almacenaje adecuado, puede utilizarse de 5-8 kg/ha. En este paso el pasto puede ser utilizado a los 4-6 meses de la siembra. Cuando se usa el sistema de población baja o de siembras ralas, el establecimiento de las praderas tardará de 12-18 meses. En este sistema de siembras se utilizan de 700-1000 macollas o plantas madres/ha, las cuales producen semillas para poblar toda el área. Si se emplean semillas puras se requiere entre 5-6 kg/ha.

Para la siembra de poblaciones altas, la semilla se distribuye al voleo sobre el terreno, luego se cubre ligeramente pasando unas ramas sin tapar demasiado, ya que una excesiva profundidad puede impedir la germinación uniforme de las semillas y que éstas queden en el sitio donde caen. Se pueden dejar 5 m. entre hileras y de 2-5 m. entre plantas dentro de las hileras. (ICA, 1980).

Bolaños (1988) recomienda que para la siembra vegetativa lo mejor es utilizar tallos con raíz de diez semanas de edad, distancia entre hileras de 1m. y 1.5 m. entre plantas.

La siembra de *A. gyanus* puede hacerse mediante semilla y en forma vegetativa, utilizando trozos de macollas. Este sistema de siembra se utiliza a menudo en trabajos experimentales para un establecimiento rápido y uniforme. No obstante se recomienda la siembra mediante semilla; para lograr un establecimiento satisfactorio se debe preparar bien el suelo (Jiménez, 1991).

Finalmente es importante señalar que este forraje carece de agresividad inicial, requiriendo de deshierbes durante los primeros meses de establecimiento. (Aviles, 1991).

### 3.6.- FERTILIZACION

*A. gyanus* responde bien a la fertilización con nitrógeno, pero el fósforo es usualmente efectivo sólo cuando se aplica con cantidades considerables de nitrógeno. En un ensayo las mejores respuestas de

nitrógeno aplicado sólo se obtuvieron con 42 kgs. de nitrógeno/ha, lo cual incrementó los rendimientos de materia seca de 1.46 a 3.83 t/ha; con una dosis superior de nitrógeno, los rendimientos aumentaron solo a 4.35 t/ha. Por otra parte, con la aplicación de 115 kgs. de fósforo como fertilizante básico y 157.5 kgs. de nitrógeno/ha, el rendimiento aumentó a 6.38 t/ha el fósforo solo no produjo efecto. (Mejía, 1984).

Esta especie, responde positivamente a la adición de azufre y en menor grado a la de magnesio, en los suelos ácidos se recomienda la aplicación de cal (CIAT, 1978).

McILROY (1991).- Recomienda que en cuanto al establecimiento de la pradera la fertilización se debe hacer a la siembra a una dosis de 55.2 kg. de fósforo y 33.5 kg. de nitrógeno, cuando la planta tiene una altura de 20 centímetros aproximadamente.

La fertilización no es necesaria, pero en suelos pobres es recomendable aplicar 50 kg/ha. de nitrógeno y 50 kg/ha. de fósforo. En todo tipo de suelos anualmente deberán aplicarse como mínimo 50 kg/ha. de fósforo.\* (Fig, 7)

\* *Mas Pasto de México, Semillas S.A. de C.V. Llanero Andropogon, gayanus.*

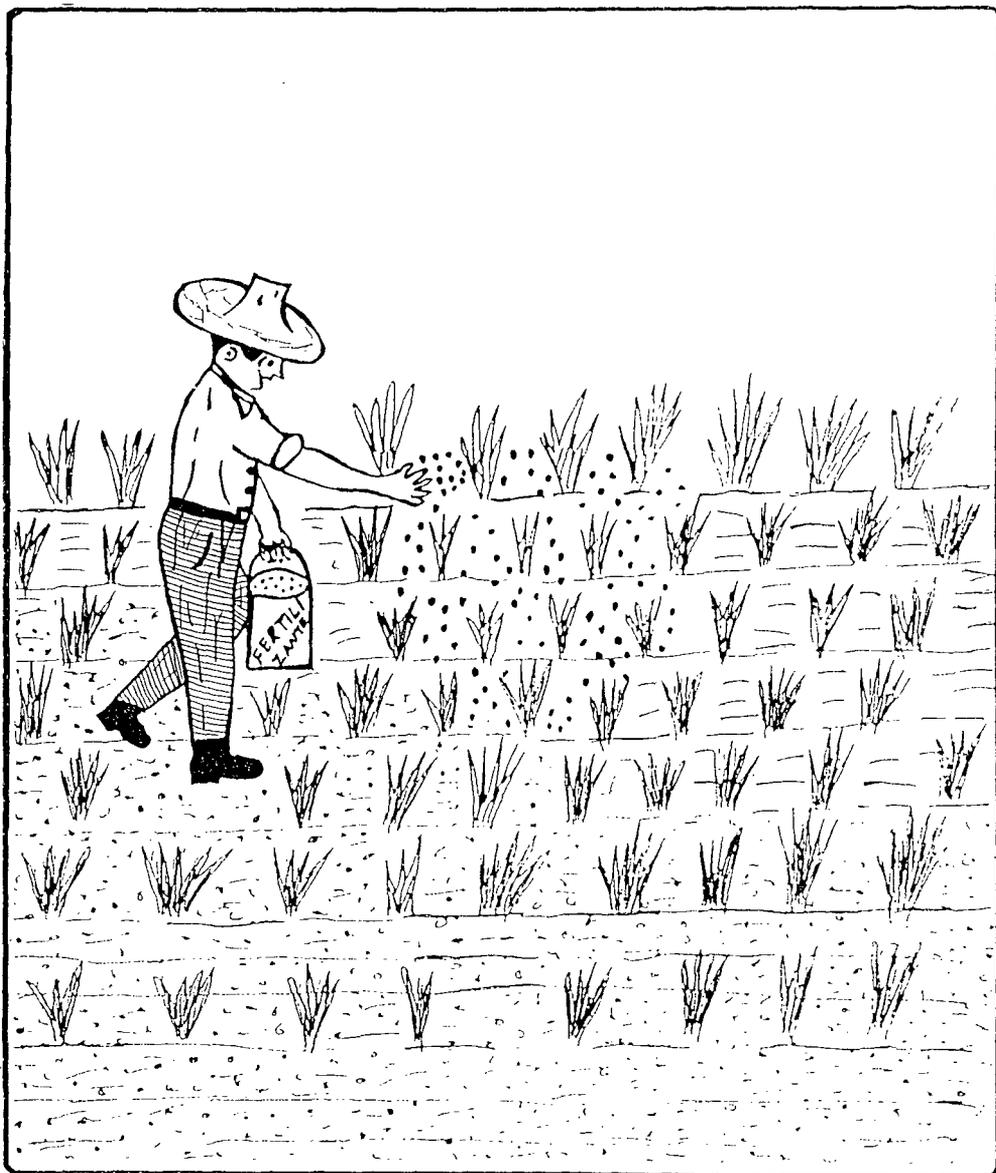


Fig. No. 7 Fertilización.

La aplicación de fertilizante generó buenos resultados cuando se fertilizó la pradera durante el período de lluvias aplicando 50 kg/ha. de Nitrógeno y 50 kg/ha de Fósforo al inicio de las lluvias y, posteriormente cuando el pasto alcanzó una altura de 70 cm, se aplicaron 50 kilos de Nitrógeno (Agrocultura, 1994)

De manera general se recomienda fertilizar con 55.2 kg. por hectárea de fósforo al momento de la siembra, aplicar 46 kgs. de nitrógeno cuando el pasto tenga 15 cm. de altura. El control de malezas de hoja ancha es necesario.(Agrocultura, 1993).

En la Costa de Jalisco ha funcionado bien con las siguientes recomendaciones; aplicar 60 kgs. de fósforo al momento de la siembra, 46 kgs. de nitrógeno cuando la planta alcance 15 centímetros de altura, y posteriormente cuando la pradera está establecida 46 kgs. de nitrógeno, mas 4.6 kgs. de fósforo al principio de la época lluviosa. Después del primer pastoreo, si existe humedad se recomienda fertilizar con 46 kgs de Nitrógeno; las aplicaciones deben ser al voleo y dirigida si es por cepa o en banda si es por surco.\*

### 3.7 ASOCIACION CON LEGUMINOSAS

En Nigeria se establecieron varias mezclas de gramíneas-leguminosas y se sometieron a intervalos de corte de 6, 8 o 12 semanas durante 1 año para determinar su efecto en la producción de forraje. La asociación de *A. gayanus* con *Centrosema pubescens* y con *Stylosanthes guyanensis* fue superior a todas las demás especies durante la época seca. En otros ensayos el *A. gayanus* superó a *B.*

\* *Comunicación Personal con Productores, 1994*

decumbens en producción de materia seca: 37 vs. 17 t/ha. en cultivo puro; 30 vs. 29 t/ha en asociación con *C. pubescens* y 34 vs. 20 t/ha en asociación con *D. leiocarpum* (Mejía, 1984).

En Quilichao, Colombia, en experimentos de pastoreo durante 3 años con 5 asociaciones de *C. pubescens* y *A. gayanus* la composición botánica se estabilizó después del segundo año hasta alcanzar una proporción gramínea-leguminosa de 85-15. Así mismo en el tercer año de estudio la carga animal aumentó de 2.3 a 4.6 animales/ha (CIAT, 1980)

Asociaciones de pastos y leguminosas que han generado buenos resultados como praderas de pastoreo en Nigeria, son *Andropogon gayanus* con *Stylosanthes guyanensis*, esta mezcla se ha recomendado para las praderas temporales de las zonas secas. (McILROY, 1991). Igualmente es mencionada una exitosa asociación de *A. gayanus* con Kudzú *Pueraria phaseoloides* (Fig. 8).

La experiencia del cultivo en la zona de Tecolotlán muestra que el desarrollo después de la siembra es lento por lo que se recomienda tener paciencia y esperar al segundo año para ver los buenos resultados. Se han hecho pruebas combinando, en el primer año de siembra, el *Andropogon* con sorgo o maíz encontrando una respuesta favorable. (Agrocultura, 1993).

Los productores de ganado de la Costa mencionan que no han establecido la asociación de gramínea-leguminosa, que éste tipo de pradera se ha generado de manera natural con las leguminosas que emergen de sus terrenos, observando que el ganado se inclina primero a las leguminosas y después a las gramíneas.\*

\* *Comunicación Personal con Productos, 1994*



*Fig. No. 8 Asociación con Leguminosas*

### 3.8.- MANEJO DE PRADERAS

Se recomienda el pastoreo continuo, aunque es probable que responda bien a otros sistemas, los cuales requieren mayores inversiones. La carga animal debe variarse con la época del año. No son recomendables cargas animales excesivamente altas (más de 5 animales/ha), ya que esto afecta la persistencia y favorece a la invasión de malezas la mayor dificultad del manejo se presenta en las épocas de transición de lluvia a sequía en la cual puede presentarse una abundante producción de tallos florales. La remoción de éstos no es deseable cuando está en plena floración y producción de semilla puesto que con ellos se permite una resiembra natural de la pradera. (Covarrubias, 1991)

El manejo en el sistema de pastoreo inside sobre:

- La cantidad de alimento producido
- La cantidad producida por animales
- La eficacia de conversión en productos animales, pudiéndose manipular
- El método o sistema de pastoreo utilizado
- La clase de ganado mantenido
- La dotación de ganado. (Carga Animal).\*

\* *Apuntes del Curso de Manejo de Pastizales por M.C. Tomás Lasso Gómez, 1990.*

Se deben buscar métodos adecuados para aprovechar al máximo la producción de las praderas sin perjudicar su buen estado. Al respecto, existen diferentes maneras de manejar a los animales en las pasturas, que van desde el pastoreo continuo y extensivo hasta sistemas de pastoreo racionado y muy intensivo. Entre los diversos métodos de aprovechamiento del pasto destacan los siguientes:

### 3.8.1.- PASTOREO CONTINUO

En este sistema el ganado es colocado en una unidad de pastizal y permanece en ella durante todo el año, la carga animal es la que determina la intensidad del uso del pasto, ya que el tiempo de permanencia del ganado en la pastura es continuo. Si la intensidad del pastoreo es pesada, se presenta un sobrepastoreo destructivo. Este sistema es aplicable en grandes extensiones y en regiones tropicales y subtropicales. (SEP, 1990).

La característica fundamental de éste sistema es cargas bajas por períodos largos.

Ventajas: -Sencillez y economía.  
 -Mayor producción animal a mediano y largo plazo debido a la libertad animal a desarrollar su selectividad.  
 -Defolificación pero de baja intensidad.

Desventajas: -Soló se puede utilizar bajas cargas animales.  
 -En épocas de mayor producción de forrajes hay subpastoreo.  
 -En el aspecto sanitario es frecuente el reciclaje de larvas de parásitos en el potrero.\*

### 3.8.2. - PASTOREO ESTACIONAL.

En regiones de clima templado-frío, la vegetación es estacional, desde Otoño hasta principios de Primavera, el pastizal se encuentra en un descanso invernal y aumenta gradualmente su producción hasta verano. A partir del verano disminuye nuevamente y se regenera desde principios de Otoño hasta invierno. Al inicio de la primavera se coloca el ganado en un primer potrero en donde permanece hasta el verano, tiempo en que la producción disminuye; mientras que en un segundo potrero el pasto se destina a la conservación, después del corte el pasto rebrota y entonces el ganado del potrero número uno pasa el potrero número dos. De acuerdo con la producción de Otoño, el pastizal del primer potrero se puede cortar para su conservación. (SEP, 1990.)

### 3.8.3. - PASTOREO DIFERIDO.

Con este sistema se permite que el pasto descansa periódicamente para que se recupere y esté en condiciones de mejorar su rendimiento. Es necesario efectuar una rotación de los animales, de tal manera que el tiempo y la época de descanso coincidan con el período de crecimiento fisiológico de la vegetación. Al respecto, existen diferentes sistemas diseñados según las condiciones locales del pastizal, por ejemplo en el caso del pastoreo diferido de cuatro pasturas; se divide el pastizal en cuatro unidades o potreros de similar capacidad de producción de forraje, luego se calcula la carga animal total del pastizal y se forman tres rodeos iguales si se ha determinado una carga animal total de 60 UA, se formarán tres rodeos de 20 UA en cada uno de ellos. Cada cuatro meses se mueve un rodeo hacia el potrero que quedó en descanso durante este período, dando oportunidad a que el siguiente potrero descansa por otros cuatro meses. (SEP,

Características: - Mayor número de divisiones.

- Mayor capacidad de carga animal.

Ventajas: - Se obliga al animal a consumir la totalidad del forraje

-Gran ayuda para racionar el forraje en tiempo de escasez.

-Se puede ofrecer forraje de mejor calidad a los animales que fisiológicamente lo requieran.

-Permite una eficiente inspección de los animales enfermos

-Coadyuva a una mejor distribución de heces.

Desventajas: -Mayor costo debido al incremento de divisiones.

-Propenso a errores por el hombre sobre el criterio al efectuar rotación

-Mayor costo por mano de obra dado el manejo.

Bajo estas mismas características se rigen los siguientes sistemas de pastoreo.\*

#### 3.8.4.- PASTOREO ROTATIVO

Este sistema de pastoreo se emplea a menudo bajo condiciones de clima templado-frío. Consiste en dividir el pastizal en un número de unidades o potreros, que se pastorean sucesivamente bajo un carga animal grande. Consiste en pastorear en todos los potreros a los animales, después del último potrero, los animales se colocarán nuevamente en el primer potrero, donde las especies han tenido tiempo para rebrotar y crecer. Para este sistema hay que manejar pastizal en buenas condiciones, se necesitan en la primavera un promedio de 100 metros cuadrados para

\* *Apuntes del Curso de Manejo de Pastizal por M.C. Tomás Lasso Gómez, 1990.*

alimentar adecuadamente a una vaca lechera durante un día. No es aconsejable mantener animales tanto tiempo en el mismo potrero, hasta que se hayan agotado todos los pastos, o hasta que la producción disminuya. Cuando se cuenta con un número relativamente grande de potreros pequeños, se pueden destinar algunos de ellos para la conservación por medio de ensilaje o henificación, en períodos de sobreproducción del pastizal.

### 3.8.5.- PASTOREO RACIONADO

Es un sistema completamente intensivo. En principio, el pastoreo racionado es similar al pastoreo rotativo, pero en este caso, las parcelas son mas chicas, los animales se deben cambiar de lugar cada día y hasta dos veces al día. Es necesario dividir el pasto en partes o melgas y colocar una cerca eléctrica a un lado del pastizal y que los abrevaderos queden fuera de la cerca, con el propósito de que los animales puedan tomar agua sin problemas. Encerrar la primera parte o melga del pastizal con cerca eléctrica y se deja una entrada hacia los abrevaderos, con alambre eléctrico móvil, después se coloca un segundo alambre eléctrico para encerrar la segunda melga y se cierra la entrada de la primera y así sucesivamente. Mediante este sistema se puede controlar las raciones de forraje con gran precisión lo que disminuye considerablemente las pérdidas. Las pérdidas por pisoteo y por pastoreo inadecuado pueden ser enormes cuando se aplica pastoreo estacional, sin embargo, si se aplica el pastoreo rotativo o pastoreo racionado éstas son mucho menores. (SEP, 1990).

Para decidir la aplicación de uno u otro sistema, se deberá tener en cuenta que la selección dependerá del lugar, de las

condiciones climáticas, del estado del pastizal y del objetivo que se pretende alcanzar. Los periodos de descanso también pueden modificarse de acuerdo con las necesidades ambientales y el estado del pastizal. El sobrepastoreo de los potreros una vez cada cuatro años elimina el consumo selectivo, o sea, el pastoreo en manchones (SEP, 1990).

McILROY (1991). Recomienda el pastoreo continuo con carga variable en secas de 1 a 2 cabezas por hectárea y 3 animales en época de lluvias. Se debe evitar mover los tallos florales en octubre, ya que es la fuente de semilla y habrá resiembras naturales; los tallos fibrosos deben removerse con sobrepastoreo guadaña o quema; el primer corte se debe de dar a las 6 o 9 semanas de crecimiento donde el valor nutritivo es moderado.

El *Andropogon* es altamente resistente al pastoreo, cuando el ganado no alcanza a comerlo en su totalidad es necesario cortar los carrizos que queden para obtener un mejor rebrote. El primer pastoreo se hará entre los 5 y 6 meses después de la siembra. (Agrocultura, 1993).

Recomienda pastorear de 25 a 35 días, seguido de un descanso por el mismo número de días para época lluviosa y de 50 a 60 días para época de secas. Por su vigor, tolera sobrepastoreos, pero se requiere un buen manejo y control del ganado para evitar excesos. En caso de subpastoreo se recomienda quemar periódicamente (cada dos o tres años) para eliminar el material fibroso y ayudar a eliminar el posible ataque de la mosca pinta. El primer pastoreo debe realizarse aproximadamente a los 8 meses después de la siembra.\*

*\*Más pasto de México, Semillas S.A. de C.V.  
Llanero gayanus.*

En un ensayo en el municipio de Pihuamo, Jalisco en un total de 10 hectáreas de Andropogon; se trabajó con una carga animal inicial de 1.7 animales /ha. equivalente a 425 kg, de peso vivo y llegando a sostener al final de período de pastoreo una carga de 619.9 kg/ha. Utilizándose 17 toretes de razas Cebú x Europeo. (Agrocultura, 1994).

Es posible su pastoreo en la época seca, no se debe permitir que permanezca muy alto, se sugiere pastorear cuando tenga de 60 a 80 cm. de altura y hasta 15-25 cm. En la época de lluvias debe dejarse descansar de 4 a 5 semanas entre pastoreos o cortes y de 6 a 7 en la época seca. (Jiménez, 1991). Este mismo autor. Menciona que en la época seca y previo a la siguiente época de lluvias, los tallos duros y lignificados deben eliminarse mediante sobrepastoreo, machete o quema, para lograr un rebrote rápido, vigoroso y nutritivo.

En lo referente a manejo de praderas los productores de la Costa manejan el pastoreo continuo con una carga de uno o dos animales por hectárea en época seca y tres en la temporada de lluvias. Los ganaderos mas progresistas manejan otros sistemas mencionando que se utiliza mejor la pradera y les generan mejores rendimientos.

### **3.9.- MANEJO DEL GANADO**

El ganado antes de meterlo en una pradera de Andropogon se recomienda desparasitarlo interna y externamente. Los animales prácticamente se alimentan de la pradera pisoteando el forraje seco en pie. Una vez recolectada la semilla, seguidamente y como parte del paquete tecnológico se aplica un período de engorda de 158 días, suplementándose durante los últimos 60 días de pastoreo con una ración compuesta por heno molido de Andropogon (60%), de pollinaza (30%), melaza (8%), y Urea (2%) a razón de 2 kg/animal/día También es conveniente ofrecer a los animales una mezcla mineral de sal (90%)

y microminerales (10%) a libertad. (Agrocultura, 1994).

En base a datos obtenidos en el Rancho el Girasol en Tecolotlán, Jalisco. Se ha demostrado que el *Andropogon* da buenos resultados en terrenos cerriles considerados pobres desde el punto de vista de la fertilidad del suelo. Antes de implantar el pasto se mantenían 60 cabezas de ganado y en la actualidad en 125 hectáreas sembradas se manejan 300 cabezas. (Agrocultura, 1993).

### 3.10.- VALOR NUTRITIVO

El valor nutritivo de esta gramínea se considera moderado, según sus valores de consumo, digestibilidad y composición química. A las seis semanas de rebrote, este pasto presenta una digestibilidad de materia seca entre 55 y 60 % y un contenido de proteína cruda entre 8-10 %. El rebrote después de la quema es de mejor calidad que el obtenido después de pasar una guadaña o segadora. La producción animal ( ganancia de peso diaria) es mayor en *A. gayanus* que en la sabana nativa pero aún así su calidad es moderada (ICA, 1980)

Los valores de proteína cruda, fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA) y lignina son factores determinantes de la calidad nutritiva de este pasto. La digestibilidad in vitro y la energía digestible presentan mayor calidad nutritiva durante la estación lluviosa lo cual se debe exclusivamente al mayor porcentaje de hojas y en época seca disminuye aunque con poca diferencia lo cual significa que la cantidad de forraje disponible y la oportunidad de seleccionar fracciones ricas en nutrimento podría permitir aumentos de peso en los animales durante la época de lluvias y persistencia del peso durante la época de sequía (Mejía, 1984). Este mismo autor menciona que aún en su mejor estado de crecimiento esta gramínea no

suple las necesidades de proteína cruda y de minerales como el calcio y el fósforo para animales en crecimiento; haciéndose más crítica en época de sequía. En muestras de forraje tomadas cada quince días, de praderas de este forraje bajo pastoreo continuo, con cargas de dos animales /ha, los componentes químicos variaron durante todo el año con grandes diferencias estacionarias.

Menciona que el contenido de proteína cruda en la planta entera va de 10 a 12 %\*. Sin embargo Jiménez (1991). Señala que el contenido de proteína cruda varía de 6 a 9 %.

Los productores de ganado de carne en la Costa, mencionan desconocer el valor nutritivo de las gramíneas ellos evalúan de manera indirecta la rapidez con la que engorda un animal y el tiempo en que lo hace y por deducciones de sus propios resultados van seleccionando sus pastos; recomiendan el *Andropogon* porque a su juicio es una de las mejores gramíneas en los últimos años que ha beneficiado a más productores.

### 3.11.- PRODUCCION DE SEMILLA

*A. gayanus* es una planta forrajera suficientemente promisoría. En 1978 se hizo énfasis en la multiplicación de semillas de líneas experimentales con semillas que ya se estaban utilizando por el programa de carne, se identificaron colaboradores para lograr una producción masiva de semilla y se iniciaron proyectos cooperativos tanto en Colombia como en localidades situadas en latitudes más altas. Gran parte del esfuerzo de multiplicación de semilla se lleva a cabo mediante la propagación de plantas. Las parcelas de producción de semilla se establecen mediante la propagación vegetativa, median-

\* *Más Pasto de México, Semilla S.A. de C.V.*  
*Llanero Andropogon, gayanus.*

te el transplante de plantas individuales o bien mediante la siembra directa en el campo. (CIAT, 1978).

McILROY (1991). Menciona que el *Andropogon* produce hasta 150 kg. de semilla por hectárea. fertilizándose con 46 kgs. de nitrógeno y 46 kg. de fósforo.

La semilla de ésta gramínea posee una cariósida muy pequeña con una reserva de nutrimentos muy limitada para el desarrollo inicial, en consecuencia, las plantas tienen un vigor inicial bajo. De allí que es necesario emplear métodos que promuevan un crecimiento inicial mas vigoroso, tales como:

Oportunidad en la siembra, es decir antes del temporal de lluvias.  
Adecuada preparación del terreno y una fertilización mínima, siempre y cuando el suelo sea muy infértil.  
Control permanente de malezas. \*

El *Andropogon* produce alrededor de 150 kilogramos de semilla por hectárea, para lo que se requiere de corte de empareje en el verano, fertilizar con 46 kgs. de nitrógeno, y 46 kilogramos de fósforo y no remover los tallos florales emergidos a mediados de la estación lluviosa.

La mejor semilla se obtiene en surcos de un metro y medio; una vez madura se empieza a desprender sola y presenta la espiga un aspecto grisáceo, los tallos deben cortarse con rozadera, machete o guadaña, apilándose encontradas las espigas; previamente debe ponerse un material permeable (manta) abajo y otro encima de la pila, esto permitirá que durante cuatro días la semilla se humedezca y se desprenda fácilmente, posteriormente debe sacudirse, limpiarse y guardarse en lugar seco y fresco hasta que llegue el momento de su

\* *Más Pasto de México, Semillas S:A: de C.V.*  
*Llanero Andropogon, gayanus.*

utilización en el establecimiento de otra pradera. (Covarrubias y Regla, 1993) (Fig. 9).

En un módulo de validación en el rancho los Camichines, en el municipio de Pihuamo se cosecharon 10 hectáreas de semilla durante el mes de Noviembre en forma manual. La cosecha se realizó durante la segunda quincena del mes de Noviembre cuando la planta presentaba un 80% de semilla madura. La semilla se limpió hasta lograr un 80% de pureza y una germinación del 30%. Se obtuvo un rendimiento de 100 kg. de semilla limpia por hectárea. (Agrocultura, 1994) (Cuadro, 1 Apéndice).

La cosecha manual en áreas pequeñas es mas eficiente en términos de rendimiento de semilla, y comprende el corte, apilamiento y trilla. La cosecha en el suelo y la cosecha mecánica son posibles, si se manejan adecuadamente. En el mercado se pueden encontrar dos clases de semilla: cruda y procesada. Las fases comunes de procesamiento son prelimpieza y secamiento; el desaristado y la limpieza por ventilación son necesarias para obtener semillas clasificadas. Con manejo adecuado (alta densidad de la planta, fertilización, precorte y cosecha manual), es posible obtener un rendimiento de 100 kg. de semilla pura de *A. gayanus*/ha, la semilla pura tiene aproximadamente una viabilidad de 50% y una germinación de 30% cinco meses después de la cosecha (Mejía, 1984). (Fig. 10).

En encuestas realizadas a ganaderos de la región Costa de Jalisco reportan que el *Andropogon* produce alrededor de 150 kilogramos de semilla por hectárea. Además en un historial se observa el incremento de semilla que han generado es decir; a partir del año 1988 hasta la fecha se han distribuido alrededor de 70 toneladas, al sur



*Fig. No. 9 Lote para la producción de Semilla*

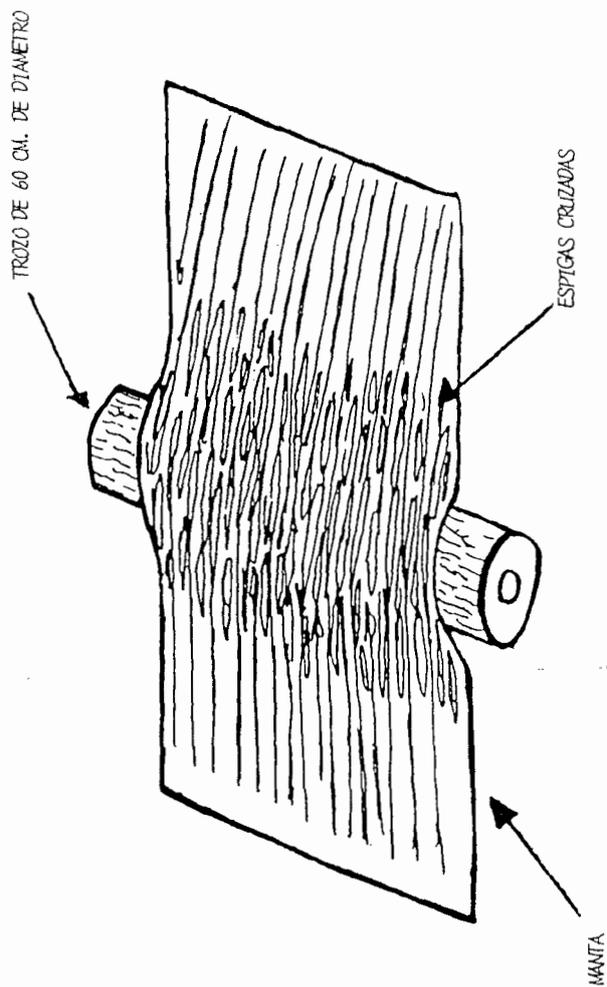


Fig. No. 10 Proceso final de la cosecha de Semilla de Andropogon

y centro del estado de Jalisco, así también se efectuaron ventas de semilla en Colima, Nayarit, Sinaloa y Zacatecas. Cabe hacer mención que en el año 1993 un productor vendió 4 toneladas de semilla.\*

### 3.12.- PRODUCCION DE FORRAJE

El *Andropogon* en comparación con otros pastos en uso en la Costa de Jalisco, tales como Jaragua, Guinea, y Buffel, ofrece las siguientes ventajas: mayor producción de semilla y producción de forraje, sus rebrotes en la época seca son mas vigorosos, si fue bien manejado y el pastoreo fue completo. Algunos resultados, (cuadro, 1) se obtuvieron en los ranchos Las Trancas, El Rincón y Las Juntas, en los municipios de Purificación y la Huerta, Jalisco, en suelos rojos y con un solo corte al año, aunque en realidad los pastos en el temporal pueden ser usados dos y hasta tres veces. (Covarrubias y Regla, 1993).

Los resultados de las investigaciones realizadas en el INIFAP en 1993 sobre la comparación de pastos de mayor uso en los suelos rojos de Villa de Purificación indican que el *Andropogon* rinde 52 toneladas por hectárea en verde, y en un solo corte, (cuadro, 2) casi el doble del Jaragua, su mas cercano competidor. (Covarrubias y Regla, 1993).

Jiménez (1991). Recomienda cortar el pasto entre 6 y 8 semanas, el rendimiento puede ser superior a 20 toneladas de MS/Ha. en la época de lluvias y de 3 a 5 toneladas en la época seca. En los suelos pobres alcanza producciones de 8 a 12 toneladas MS/Ha/año. Es capaz de alcanzar rendimientos de hasta 17 toneladas de MS/Ha/año. con valores de digestibilidad de la materia seca de 60.2%.

\* *Comunicación personal con Productores, 1994.*

CUADRO, No 1 PRODUCCION MEDIA DE FORRAJE VERDE Y SECO (MV Y MS) POR HECTAREA DE CINCO PASTOS EN SUELOS ACIDOS E INFERTILES DE LA COSTA DE JALISCO (1984-1987).

INIFAP 1988.

ESPECIE	SEMANAS DE REBROTE								ALTURA EN CM	
	3		6		9		12		A LAS 12 SEM	
	MV	MS	MV	MS	MV	MS	MV	MS		
	TON/HA		TON/HA		TON/HA		TON/HA			
ANDROPOGON	A. gayanus	3	2	10	3	10	3	26	9	165
HUMIDICOLA	B. humidicola	3	1	4	1	8	2	16	7	65
CHONTALPO	B. documbens	6	2	7	2	8	3	16	4	53
DICTYONEURA	B. dictyoneura	8	2	10	2	8	3	23	4	60
GUINEA	P. maximum	3	1	6	2	7	3	12	4	120

(COVARRUBIAS Y REGLA, 1993)

CUADRO, No. 2 PRODUCCION DE FORRAJE DE ANDROPOGON  
EN SUELOS ROJOS DE VILLA DE PURIFICACION Y LA HUERTA, JAL.

PASTOS	TONELADA DE FORRAJE		ALT. DE PLANTA M.	PROD. DE SEMILLA KG/HA
	VERDE	SECO		
ANDROPOGON	52	14	2.3	150
JARAGUA	32	8	1.2	130
GUINEA	23	8	1.3	140
ESTRELLA	11	3	0.6	
BUFFEL	24	7	0.8	80

(COVARRUBIAS Y REGLA, 1993.)

### 3.13.- PRODUCCION DE CARNE Y LECHE

Debido a la calidad del pasto las ganancias de peso son de 300 a 400g/animal/día que se consideran regulares, lo cual permite obtener ganancias de peso/animal/año que varían de 120-150 kg. y la producción de carne por hectárea oscila entre 300 y 400 kg. (ICA, 1980). El ganado debe cambiarse de potrero cuando el pasto haya quedado a 20 centímetros de altura, si se optara por el pastoreo rotacional, donde el período de descanso del pasto debe ser mayor de cuatro semanas. (Covarrubias y Regla, 1993.)

En los suelos de mediana fertilidad, donde los animales en pastoreo no recibieron suplemento alguno se lograron en el período de lluvia ganancias individuales de 546 a 814 g/animal/día, con ganado cruzado y cebuino a razón de 3 animales/ha. y de 413 a 764 cuando la carga se elevó a 4.5 animales/ha. En el período seco se lograron de 240 a 250 g/animal/día con ganado cruzado, de 280 a 300 g/día con cebú sin mostrarse efectos de la carga. (Jiménez, 1991)

Vázquez (1988) Menciona que logró ganancias de 500 gr/animal/día con cargas animal de 3-4 cabezas/ha utilizando toretes cebú x suizo.

En sistemas extensivos con pastos nativos las mejores ganancias de peso son de 80 a 90 kg/animal/año. El uso de gramíneas mejoradas como *A. gayanus*, *B. decumbens*, o *B. humidicola* en asociación con leguminosas mejoran estos niveles de 20 a 40% la ganancia por animal y en casi 20 veces la ganancia por ha. en relación a la sabana. En sistemas semi-extensivos la introducción de *A. gayanus* asociado con

leguminosas registra un potencial de producción de 400 a 570 kg. de carne/ha. por año. (Peralta, 1991).

En Huimanguillo, Tab. ha sido posible tener cargas de 2.5 a 3.0 cabezas/ha/año con producción de carne de 189 a 394 kg/ha. y ganancias de 765 a 1.6 kgs/animal/ día (Bolaños y Meléndez, 1988).

En el ganado de carne puede mantenerse una carga de 1.5 a 2.25 UA/ha/año y en vacas lecheras debe darse una asignación de 15 a 20 kg de MS/animal/día. La ganancia de peso promedio en condiciones de temporal ha sido de 603 g/animal/día con 3 animales/ha. (Jiménez, 1991).

McILROY (1991). Menciona que la producción de carne por hectárea varía de 300 a 400 kgs. la ganancia por animal es de 300 a 400 gr/animal/día. El ganado se debe cambiar del potrero cuando el pasto haya bajado 20 centímetros de altura. En praderas bien establecidas y bajo pastoreo continuo, *A. gayanus* puede sostener 3 animales/ha, en la época lluviosa, y entre 1-1.5 animales/ha en la época seca

Fue validado en el rancho Los Camichines del municipio de Pihuamo, Jalisco cargas animales crecientes iniciando con 1.7 animales/ha. equivalente a 425 kg. de peso vivo y llegando a sostener al final del período de pastoreo una carga de 619.9 kg/ha. Para éste ejercicio se utilizaron 17 toretes cruzados de Cebú x Europeo observándose durante el período una ganancia por animal y por hectárea total de 1,950 kg. Finalmente es sabido que en estos terrenos es posible lograr el desarrollo de becerros durante las épocas de

lluvias y secas, obteniéndose ganancias superiores a los 1.1 kg/ animal/día, con suplementación alimenticia lo cual permite hacer un manejo más eficiente de la pradera. (Agrocultura, 1994). (Cuadro, 2 y 3, Apéndice).

Los productores de ganado de carne y leche en la Costa, reconocen que el *A. gayanus* manejando la pradera en condiciones óptimas produce mayor cantidad de carne y leche que las gramíneas ya existentes.

#### Conclusión General de la revisión de literatura.

De acuerdo a los temas abordados en el presente trabajo se plantea lo siguiente:

- La gramínea *Andropogon gayanus*, ha demostrado tener un comportamiento sobresaliente como gramínea tropical altamente productiva.
- Crece excelentemente y produce abundante materia seca en los suelos ácidos e infértiles, con el mínimo de aplicación de insumos.
- Tiene una tolerancia excepcional a las condiciones de sequía, quema y altos niveles de saturación de aluminio.
- Presenta bajos requerimientos de P. y N.
- Hasta el momento no ha sido atacada por ninguna enfermedad o insecto.
- Produce semilla fácilmente.
- Es compatible con leguminosas.
- Se adapta bien a los sistemas de establecimientos de pastos a bajo costo.
- Presenta una calidad nutricional aceptable y un alto consumo debido a que es muy apetecida por el ganado.
- Produce altos niveles de producción animal.

## **4.- RESULTADOS**

### **4.1.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO**

Esta gran parte del estado denominada Costa de Jalisco que abarca los siguientes municipios: Puerto Vallarta, Tomatlán, Cabo Corrientes, Cihuatlán, La Huerta, Casimiro Castillo y Villa de Purificación que representa el 13.9 % de la superficie Estatal. (SPP, 1981). (Carta, 1).

### **4.2.- GEOLOGIA**

Esta zona contiene dos tipos de roca: Granitos y las rocas volcánicas con alto contenido de sílice. Se trata de rocas ígneas, es decir, formadas a partir de minerales en estado de fusión (magma). Y las volcánicas son productos resultantes del magma parental derramado en forma de lava sobre la superficie terrestre. A este tipo de rocas se les conoce como **extrusivas**. En el caso de los granitos, el magma generado bajo la corteza terrestre llenó los sitios antes ocupados por otras rocas, por lo que se les considera **intrusivas**. Al tipo de rocas intrusivas de gran tamaño se les conoce como batolitos, y siempre se les encuentra asociados a cordilleras. (SPP, 1981).

### **4.3.- OROGRAFIA**

Esta zona cuenta con variedad de niveles que van desde el nivel del mar hasta los 1800 m. Sus zonas accidentadas (Cerros y Montañas) llegan a tener un altura hasta los 1800 m. en la Sierra de Cacoma. En la Sierra Madre del Sur, en la ladera Oeste de la Sierra del Perote; encontramos varias elevaciones como son: la cima del Cerro de La Yerba, Cerro de Mata de Tule, La Lagunilla, Chagavilancillo, Las Enramadas y los Cerros de Santa María. Las Zonas Semiplanas, Lomas, Faldas de los Cerros en menor proporción

## LOCALIZACION

REGION  
COSTA DE JALISCO



*CARTA No. 1 Región de adaptación de Andropogon gayanus en Jalisco*

varían entre los 400 a 1000 m.s.n.m. esto ocupa gran parte de la zona. Y las superficies planas que es el menor porcentaje de la zona con alturas de 0 a 400 m.s.n.m.

#### 4.4.- HIDROGRAFIA

Esta Zona cuenta con grandes recursos hidrológicos pertenecientes a la cuenca del Pacífico Centro, las principales corrientes son: Los Ríos Purificación, Cihuatlán, San Nicolás, Ameca, Pitillal, Cuale, Puerta Zicatán, Tecolotlán, El Tabo, Ipala, Cuitzmalala, Marabasco, que sirve de límite con el Estado de Colima. Existen otros ríos menos caudalosos pero permanentes; como el Amborín, Jirosto, Higuierillas, Jocotlán y Cimarrones. Una multitud de arroyos permanentes y temporales, los principales son: Los Laureles, Naranjo, Palmar, Limoncito, Verónica, Dcihuatl, San Nicolás, San Miguel, Las Conchas, Coyula, La Quemada, El Salado, Las Animas, El Tule, Arroyo Seco, El Lindero, Las Mulas, Aguacatera, Las Truchas, Santa María, Antonieta, Chamela, Guayabos, Huehuenes, Higueral, Piloto, Mexequé, Zanjón, Agua Morada, Camarones, Santa María, El Nogal, El Palo de Santa María y Agua Zarca. La Laguna mas importante se le denomina el Capulín en el Municipio de Casimiro Castillo. Además en la zona se cuenta con un sin número de Esteros los principales son: El Rosario, El Jabalí, La Albufera de la Fortuna y Las Salinas de Chamela. Los manantiales mas sobresalientes son: El Amolón, Guamuchil, Chipilpitan, Palo Solo, Jaluco, y Agua Blanca. Dos Presas destacan y son El Chifón y Tablazas. (SECRETARIA DE GOBERNACION, 1988).

#### 4.5.- HIDROLOGIA SUBTERRANEA

El estado de Jalisco se caracteriza por su relieve accidentado, las zonas mas o menos planas se restringen a las planicies costeras, mesetas y valles intermontanos, que a su vez constituyen las áreas en

que pueden explotarse económicamente las aguas subterráneas. En los últimos años, el aprovechamiento de éstas se ha incrementado paralelamente al desarrollo industrial y agrícola. Los acuíferos se originan debido al clima imperante y a las condiciones geológicas del subsuelo. A la fecha se calcula la existencia de 10 000 a 12 000 pozos dentro del estado los cuales proporcionan gastos promedios que van de un mínimo de 10 litros por segundo y el máximo de 70 a 110 litros por segundo. Dichos pozos varían en profundidad desde 100 hasta 500 metros. En la Costa en el municipio de Cihuatlán, se extrae agua para complementar las aguas superficiales con fines agrícolas. En esta zona es factible incrementar la explotación, aunque las cantidades adicionales que pueden extraerse en forma permanente no son de mucha consideración a causa de la baja potencialidad de los acuíferos. (Jalisco cuaderno de información para la planeación, 1990).

#### **4.6.-CONDICIONES ECOLOGICAS DE LA ZONA**

##### **4.6.1. - CLIMA**

En la zona Costa del Estado se presentan los siguientes tipos de climas: (Carta, 2).

*Húmedo con invierno y primavera*

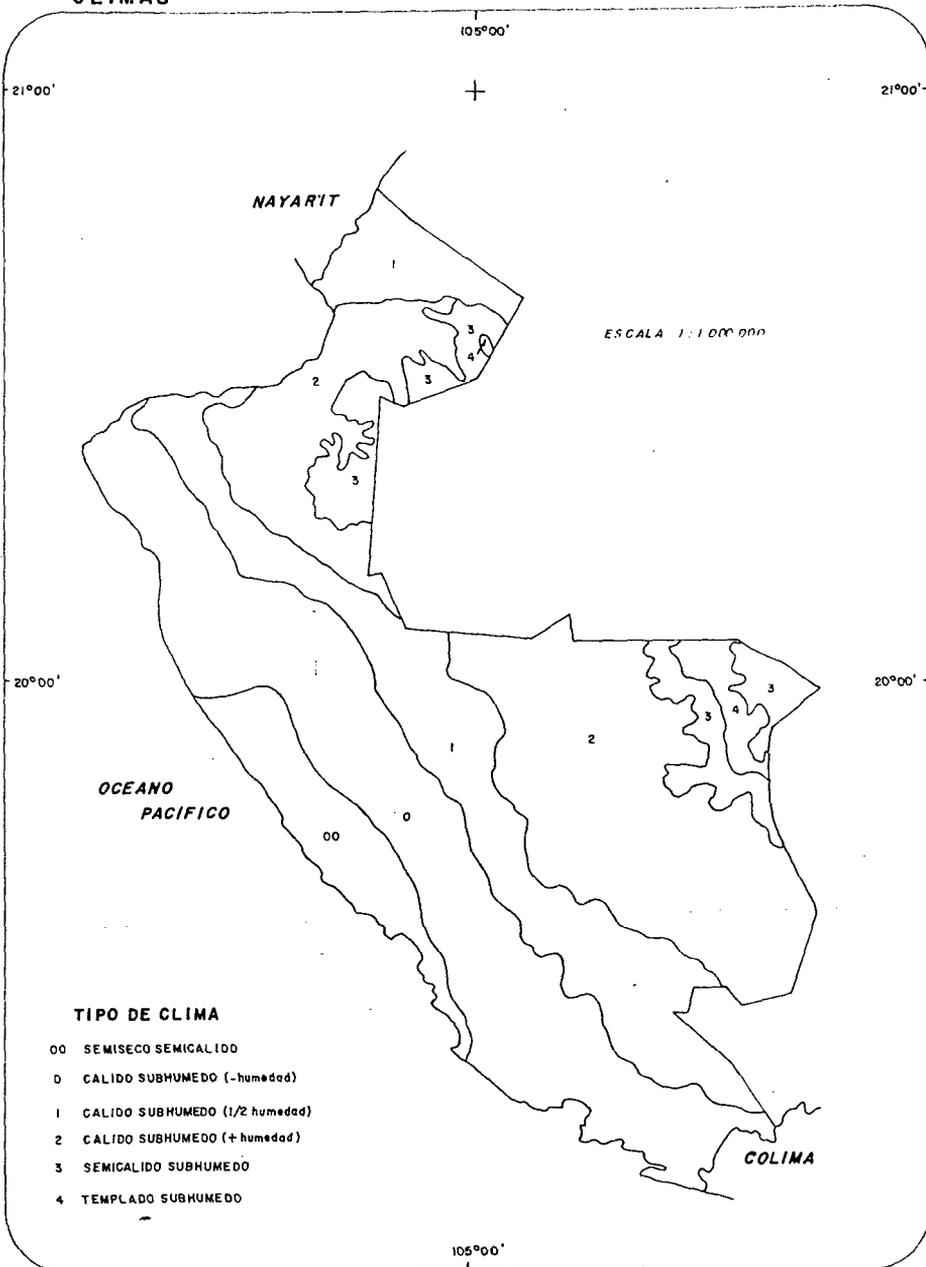
*Secos y cálidos sin estación invernal definida.*

*Semiseco con invierno y primavera.*

##### **4.6.2. - PRECIPITACION**

La precipitación media anual promedio de la zona es de aproximadamente 1282.4 mm. Y la temperatura media anual promedio, fluctúa entre los 22 y 26.9°C. La mayor incidencia de lluvias se registra en los meses de junio, julio y agosto, con un rango que fluctúa entre 878.3 a 1972.7 mm. de precipitación media anual. Los vientos dominantes son variables. En la mayoría de los municipios no se presentan heladas excepto en dos de ellos; en Purificación se presenta una al año.

## CLIMAS



FUENTE: INEGI, Carta de Climas, 1 000 000, 1984.

CARTA No. 2 Localización climática de la zona bajo estudio.

Y en Tomatlán el promedio de heladas es de 33 al año.  
(SECRETARIA DE GOBERNACION, 1988).

#### 4.6.3.- SUELOS

SPP (1981) La complejidad fisiográfica de la zona determina el desarrollo de un complicado y diverso mosaico edáfico, algunos lugares se encuentran Luvisoles y Cambisoles crónicos, Cambisoles y Regosoles eutricos, Feozem háplicos, Litosoles, Cambisoles dísticos y Adosoles órticos. En la gran zona compleja se encuentran otros tipos de suelos: Rogosol dístico, de origen residual y sobre rocas ígneas ácidas, formando por material suelto muy pobre en nutrientes. Acrisol órtico, con acumulación de arcilla en el subsuelo, ácido o muy ácido, de color café rojizo o amarillo claro con manchas rojas y de baja fertilidad. Fluvisol eutrico, formado por material transportado por el agua, no tiene estructura, presenta capas alternadas de arena, arcilla o gava, es producto del acarreo de dichos materiales por inundaciones o crecidas recientes, puede ser profundo o somero, arenoso o arcilloso y fértil o infértil dependiendo del clima y del material parental.

Otro tipo de suelo que se encuentra en estos lugares es el Andosol húmico, en los valles ramificados, es un suelo muy ligero y con alta capacidad de retención de agua y nutrientes; tiene en su superficie una capa oscura muy ácida y rica en materia orgánica

#### 4.6.4.- VEGETACION

El panorama vegetal de la zona es complejo, diverso en tipos de vegetación y rico en especies; describiremos a alguna especies:

Selva:	Baja Caducifolia Mediana Subcaducifolia
Bosques.	De Encino y de Pino-Encino.

Vegetación de Dunas costeras : Palmar y Manglar

**a).- SELVA BAJA CADUCIFOLIA.-** De todos los tipos de vegetación presentes en la zona; éste es el que mas superficie ocupa, con una distribución altitudinal que va del nivel del mar a 1800 m. s. n. m. Se desarrolla fundamentalmente bajo climas del grupo de los cálidos subhúmedos. Dado que la zona presenta varios estratos con gran diversidad de especies no puede hablarse de especies dominantes. Así para el estrato superior se encuentran: tepemezquite (*Lysiloma* sp), *Caesalpina* sp, ébano (*Pithecellobium* sp), nopal (*Opuntia* sp) *Mgrtillocactus* sp, palo brasil (*Haematoxylum brasilette*), habilla (*Hura polyandra*), copalillo (*Brusera* sp), niño cristo (*Jacquimia pungeus*) y parota (*Enterolobium cyclocarpum*), entre otras.

En el estrato medio aparecen: órganos (*Lemaurocereus* sp), ciruelo (*Spondias purpurea*), tepeguaje (*Lysiloma* sp) *Acacia* sp, *Zizyphus somerensis*, *Lippia* sp, *Teretia* sp, *Bixa orellana*, guazima (*Guazuma* sp), huevos de burro (*Cochlospermum vitafolium*) y muchas otras especies.

Y las plantas que conforman el estrato inferior se cuentan las hierbas *Muhlenbergia* sp, *Bouteloua* sp, pasto guinea, jarilla sp), iguanero, rosa morada, *Setaria geniculata* y *Croton ciliatoglandulosus*. Actualmente se encuentra en alto grado de perturbación.

**b).- SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA.** - Este tipo de vegetación se encuentra entre el nivel del mar y 1500 m. con climas cálidos subhúmedos, aquí trabajaremos con estratos: En el Superior Brusera simaruba, capomo (*Brosimum alicastrum*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), tepeguaje (*Lysoloma acapulcensis*) *Dendropanax arboreum*, habilla (*Hura polyandra*), primavera (*Roseodendron domuell-smithii*), *Coccoloba floribunda*, huevos de burro (*Cochlospermum vitafolium*) y *Ficus* sp.

En el estrato medio.- *Catispa*, (*Audiria inermis*), *Bundia persimidia*, capulín de choncho (*Chrysophyllum mexicanum*), *Dendropanax arboreum*, copal chino o copal de goma (*Bursera* sp), guazuma (*Guazuma* sp) *Cordia* sp, *Caesalpinia* sp, palo blanco (*Tabebuia* sp) y *Acacia* sp.

Estrato inferior.- huizcolote (*Acacia cymbispina*), ciruelo (*Spondias purpurea*), capitaneja (*Verbesina* sp), *Eugenia* sp, *Celastrus tetramerus*, *Digitaria* sp y los pastos *Muhlenbergia* sp, *Panicum* sp, *Chloris* sp y *Rynchelytrum* sp. Actualmente se encuentra en alto grado de perturbación.

**c).- BOSQUE DE ENCINO.** - Este tipo de vegetación se encuentra entre 460 y 2480 m.s.n.m. y bajo climas cálidos húmedos. Presenta fases de crecimiento de fustal y latizal, con una densidad promedio de 324 árboles por hectárea, este tipo de vegetación tienen más de 35 cm. de diámetro del tronco al altura del pecho. La composición florística del bosque es como sigue:

Estrato Superior.- Además de varias especies de encino (*Quercus* spp), que son, evidentemente, las dominantes, se encuentran: aguacatillo y laurel (ambos del género *Nectandra*), madroño (*Arbutus xalapensis*), fresno (*Frapinus* sp), *Dendropomax arboreum*,

*Clethra* sp, *Juglaus major* y mora (*Carpinus caroliniana*).

Estrato Medio.- *Eleusine indica*, huevillo (*Casearia* sp), cuajimicuil (*Inga* sp), manzanita (*Arctostaphylos* sp, tepame (*Acacia pennatula*), huizache (*Acacia* sp) y *Hechtia* sp. Como flora acompañante se pueden citar los pastos *Setaria* sp y *Bouteloua* sp, el jacanicuil (*Inga eriocarpa*), *Indigopera palmeri* y *Conostegia xalapensis*.

**d).- BOSQUE DE PINO-ENCINO.-** Predominante de pinar, compuesto por dos estratos cuyas especies más representativas son los pinos real y trompillo (*Pinus michoacana* y *Poocarpa*, respectivamente) y varias especies de encinos (*Quercus* spp), en el estrato arbóreo y, en el estrato arbustivo- poco denso- el nance o nanche (*Byrsonima exassifolia*). La distribución altitudinal del bosque ocupa un rango de 650 a 1500 m.s.n.m., en zonas que presentan climas del tipo de los cálidos subhúmedos y de los templados subhúmedos. Con una densidad de 50 a 1000 árboles por hectárea y una frecuencia considerable (alrededor de 60% de árboles cuyos troncos alcanzan diámetros mayores de 35 cm. a la altura del pecho.

**e).- VEGETACION DE UNAS COSTERAS.-** Se trata de un tipo de vegetación a lo largo de la costa que, al establecerse, impide la movilidad de las dunas y tiene la siguiente composición florística: *Acacia* sp, *Prosopis* sp, nopal (*Opuntia* sp), *Cassia cinerea*, *Ipomoea des-caprae*, *Senecio* sp, *Cyperus* sp, y *Distichlis spicata*. El clima que se presenta en la vegetación de dunas costera pertenece al grupo de los cálidos subhúmedos.

**PALMAR.-** En la llanura costera con laguna se encuentran algunos

sitios caracterizados por la dominancia de Orbiguya cohune, sobre arenas profundas y bien drenadas próximas al litoral. Estos palmares alcanzan de 15 a 20 m. de altura y entre las palmas se encuentran algunos elementos de selva mediana subcaducifolia, como capomo (*Brosimum alicastrum*) e individuos de *Bursera simaruba*.

**MANGLAR.**- Este tipo de vegetación presenta un estrato arbóreo muy denso; se encuentra siempre a nivel del mar y en relación con las aguas salobres bajo un clima cálido subhúmedo. Las especies que lo constituyen son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), y el mangle bobo o blanco (*Avicennia germinans*), aparte de algunos tules, (*Typha* sp), carrizos (*Arundo donax*) y *Laguncularia racemosa*. Además encontramos bosques de Encino-Pino y Pino, pastizales naturales, inducidos y cultivados y zonas con vegetación halófica. (SPP, 1981).

#### **4.7.- POSIBILIDADES Y USO AGRICOLA DE LA TIERRA**

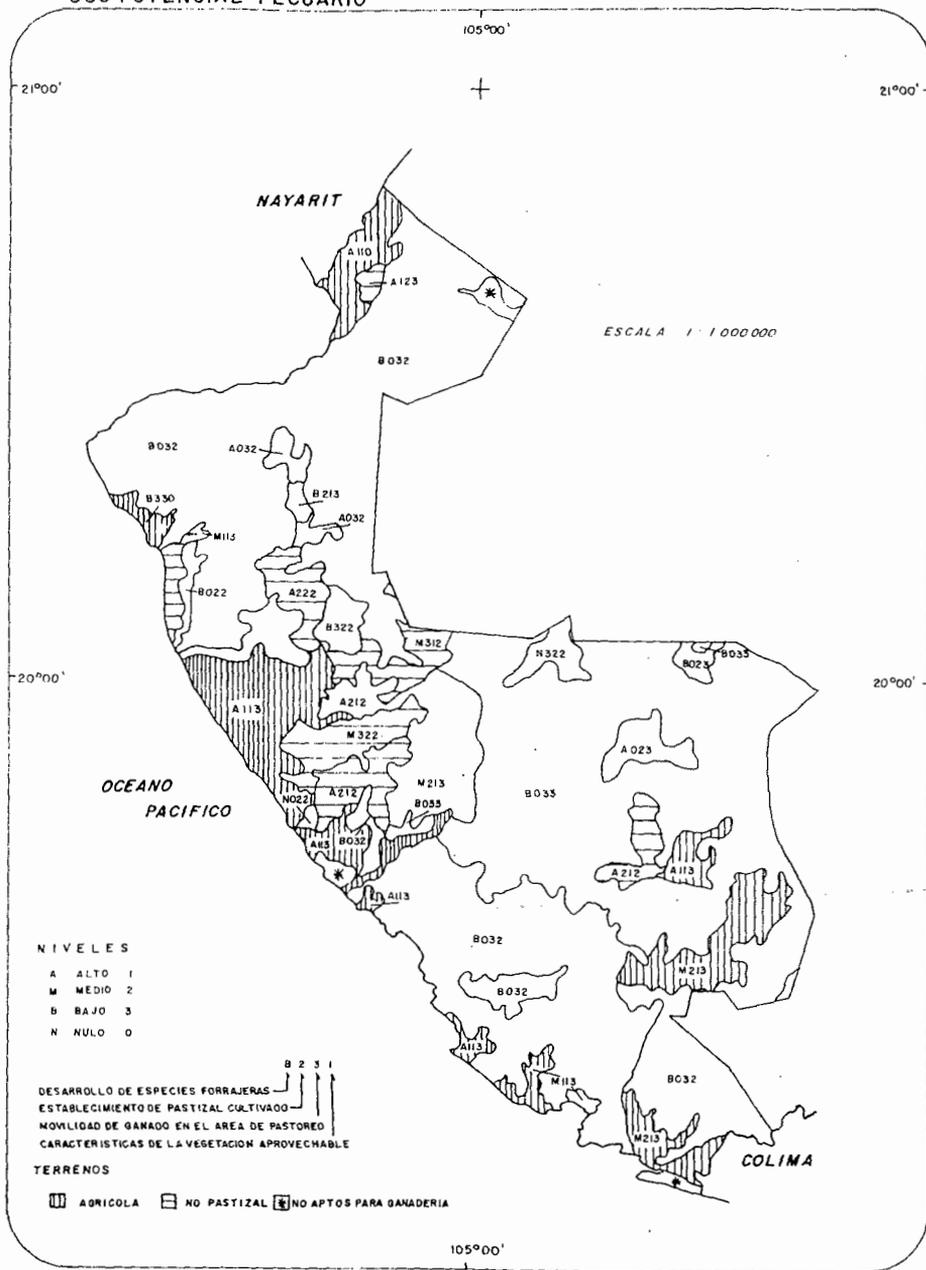
Esta parte del estado se caracteriza por tener relieves abruptos, suelos someros con pedregosidad de moderada a fuerte y afloramientos rocosos de distribución irregular. Estos factores constituyen una restricción seria para las labores agrícolas, que se hacen imposibles en la mayor parte de esta zona. Los terrenos son ligeramente ondulados, con suelos medianamente profundos y prácticamente sin problemas de obstrucción. Estas condiciones permiten el desarrollo de la agricultura mecanizada, con medianas posibilidades de aplicación de riego. En algunos lugares con lomeríos, solo se permite la realización de labores agrícolas con animales existen sitios que presentan suelos ácidos como problema adicional, lo que evidentemente obstruye el desarrollo de los cultivos. Las llanuras costeras, sujetas a la influencia del mar, sufren inundaciones

periódicas y tienen problemas de drenaje en épocas de lluvias de manera que se pueden realizar labores agrícolas solo durante ciclos anuales. Los cultivos más importantes de la zona son: maíz, frijol, garbanzo y acelga.

#### **4.8.- POSIBILIDADES DE USO PECUARIO**

En esta zona dado lo abrupto del terreno y la escasez de cubiertas vegetales adecuadas para las actividades pecuarias en la mayor parte del terreno, el uso pecuario en el área se ve limitado al tipo extensivo, aunque hay algunos sitios que permiten el uso pecuario intensivo. Parte de este terreno, puede usarse en el pastoreo extensivo de ganado caprino aunque siempre con fuertes restricciones para la movilidad. En la cima de las mesetas es posible la realización de labores pecuarias sobre praderas cultivadas, introduciendo ganado caprino y, en ocasiones bovino, aunque también habrá ciertas restricciones debidas a accidentes topográficos. Es prácticamente imposible el establecimiento de praderas cultivadas en los lomeríos, pero los tipos de vegetación que sostienen presentan especies de alto valor forrajero y moderada cobertura, lo que puede permitir la realización, con algunas restricciones, de labores pecuarias. Una práctica ya tradicional para inducir el desarrollo de pastizales es la de roza, tumba y quema que desnuda el suelo y lo prepara para una sucesión secundaria. (Carta, 3).

## USO POTENCIAL PECUARIO



**CARTA No. 3** *Uso potencial Pecuario de la región Estudiada.*

#### 4.9.- POSIBILIDADES DE USO FORESTAL

La mayor parte de la zona está formada por sierras, y que éstas están cubiertas por bosques de pino y encino en buenas condiciones y por selvas medianas y bajas en su porción barlovento, las posibilidades para su explotación forestal, son particularmente y puede ser industrial, comercial y doméstica; sin embargo las condiciones topográficas de los terrenos provocan fuertes restricciones para la extracción de maderas. Un porcentaje de la zona permite cuando mucho una explotación forestal doméstica y en algunas ocasiones comercial, excepto en los valles y en los llanos dedicados a la agricultura, donde definitivamente no hay posibilidades de uso forestal. (SPP, 1981)

#### 4.10.- SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL EN LA COSTA

Los sistemas de producción de la Costa nos reflejan la escasez de manejar una explotación integral adecuada porque no tienen el equipo necesario para ello; por ejemplo el 75% de los productores agropecuarios no tienen maquinaria para impulsar sus actividades también carecen en gran escala en instalaciones para conservar el forraje y manejan sus esquilmos de forma directa desperdiçándolo en gran parte. De la misma forma los ganaderos utilizan como fuente de alimentación la pradera o el agostadero todo el año originando un sobrepastoreo en sus terrenos; mientras que los esquilmos son utilizados 6 meses durante el año y en muchas ocasiones surge la necesidad de suplementar a algunos animales. (Cuadro, 4 Apéndice).



En lo que se refiere a la situación de los productores el 82% son ejidatarios.

En ésta región existe una población aproximada de 226,000 bovinos de los cuales el 100% se maneja como doble propósito por lo cual la producción de leche se hace en forma estacional es decir, incrementándose en la temporada de lluvias.

Un sistema de producción sobresaliente es el de cría de becerros, los ganaderos que tienen la posibilidad de engordar los animales lo hacen en praderas sembradas principalmente con pastos introducidos tales como; Guinea, Estrella Africana, Jaragua y ahora el Andropogon que ha venido a desplazar los pastos ya existentes en la región

La conservación de forraje (ensilaje y henificación) se usa en muy baja escala, la producción de carne se incrementa en la época de lluvias; y se desarrolla principalmente en terrenos con fuertes pendientes, bajo sistema de rosa, tumba y quema donde se siembra maíz y posteriormente se establecen praderas.

El sistema de pastoreo mas utilizado en esta región es el pastoreo continuo y en algunas ocasiones cuando el terreno lo permite manejan el sistema rotacional.

La raza de ganado que predomina en éstos lugares es principalmente el Cebú y últimamente han introducido algunas razas de ganado Europeo. La utilización de esquilmos o rastrojos se utiliza en los meses de enero a

junio, inmediatamente después de que cosecha el productor, por falta de maquinaria utilizan los esquilmos en forma directa, los ganaderos venden su ganado en los meses de marzo a junio.

Son escasas las obras de captación de agua para abrevaderos, el porcentaje de pariciones es bajo, las vaquillas las dejan para incrementar su hato y los becerros los venden a los ganaderos que se dedican a engordar.

Los ganaderos mas progresistas utilizan fertilización en su pradera aplicando nitrógeno al inicio de la temporada de lluvias a razón de 100 kg./Ha. El litro de leche en promedio lo venden a \$ 1.70 y cuándo se incrementa la producción la industrializan en quesos, panelas etc.

#### **4.11.- ALTERNATIVAS PARA MEJORAR LA PRODUCCION AGROPECUARIA**

-Investigación sobre erosión, concientizar al campesino sobre la importancia de desarrollar praderas de pastos introducidos que les es bastante redituable no costoso y con gran rendimiento.

-Determinar la óptima carga animal ya que el número de animales/ha. es demasiado alto, por medio de la investigación o consultando técnicos especialistas.

-División de praderas, rotación de las mismas, fertilización y utilizar calidad genética en el ganado.

-Organización de ganaderos para conseguir créditos accesibles, precios de garantía y asistencia técnica entre otras cosas son instrumentos apropiados para estimular la producción en todos los niveles.

-Introducir especies forrajeras mejoradas mas productivas como por ejemplo el Andropogon que esta proporcionando al campesino ganancias considerables.

-Lograr un aprovechamiento integral de los esquilmos y subproductos como maíz, sorgo, frijol y caña de azúcar; principalmente para usarlos como complemento para propósitos productivos y mantenimiento

-Elaborar la henificación, empaque y utilización directa de los diferentes rastrojos en base a lo económico.

-Practicar sistemas de producción integral tendientes a intensificarlos, donde se tome en cuenta el tiempo, grano, forraje, leche y carne

-Llevar a cabo aspectos de producción de semillas de especies forrajeras.

-La modificación de sistemas de producción agropecuarios existentes.

-El mejoramiento de la calidad del ganado.

-El mejoramiento de la calidad de los pastos y el incremento de la cantidad producida, así como la prolongación de la temporada de pastoreo

-La utilización mas eficiente de los pastizales.

-Mejor manejo de los recursos ganaderos.

## 5.- CONCLUSIONES.

-La gramínea *Andropogon gayanus* la podemos explotar en el Trópico donde existen suelos con pH ácidos y de acuerdo a éstas características la región Costa del Estado favorece su establecimiento.

-Se puede aumentar hasta 3 animales/ha. con la introducción del *Andropogon* en la región Costa de Jalisco; sin que se perjudiquen los sistemas de pastoreo.

-Produce mayor cantidad de forraje seco por unidad de superficie el 43% mas que los pastos ya establecidos de la región.

-Este pasto puede producir mas de 150 kg./Ha. de semilla en la región Costa de Jalisco con un manejo integral adecuado.

-Con la introducción del pasto *Andropogon* en la Costa está ganando el productor 180 kg/animal/año. Esto es manejando razas cebuinas incrementándose en el temporal de lluvias y manteniéndose en épocas secas. Es decir el 200% más de ganancias que los pastos nativos.

-El *Andropogon* en la Costa ha aportado hasta el 12% de proteína cruda en estudios realizados.

-Este pasto ha respondido al sistema de pastoreo continuo con cargas de 1

a 2 cabezas por ha. en época seca y 3 en época de lluvias.

-Respondió en la Costa excelentemente a la aplicación de 60 kg. de fósforo en la siembra y 46 kilogramos de nitrógeno a la planta.

El Andropogon se adapta perfectamente a las condiciones climatológicas de la Costa del Estado. tolerando hasta en 9 meses la sequía.

-Este forraje es tolerante al ataque de plagas y enfermedades.

## 6.- LITERATURA CITADA

- 1.- Avila, R. R. 1991. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.
- 2.- Aviles, B.W. y Ayala S.A. 1991. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Control Químico de la maleza en el establecimiento de *Andropogon gayanus* en áreas infestadas de zacates.
- 3.- Basulto, G.J. y Ayala, S.A. 1991. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Efecto del precorte y la aplicación del nitrógeno en la producción de semilla de *Andropogon gayanus*.
- 4.- Bolaños, A.D. 1988. Evaluación de densidad de siembra por material vegetativo de *Andropogon gayanus*. Veracruz. México.
- 5.- Bolaños, A.D. y Melendez N.F. 1988. Determinación de la carga animal para *Andropogon gayanus* en la sabana de Huimanguillo, Tabasco. Veracruz, México.
- 6.- Bowden, B.N. 1964. Studies on *Andropogon gayanus* Kunth.
- 7.- CIAT, 1978, Programa de Ganado de Carne. CIAT. Cali, Colombia.

- 8.- Cooper, J.P. y Moir, T.R.G. 1975. Las gramíneas en la agricultura. 4a. Ed. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
- 9.- Covarrubias, G.S. 1991. Andropogon: un nuevo pasto para la costa de Jalisco. SARH. La Huerta, Jalisco. México.
- 10.- Covarrubias, G.S. 1993. Avances de investigación de forrajes en la Costa de Jalisco. SARH. La Huerta, Jalisco. México.
- 11.- Covarrubias, G. S. y Regla V. H. 1993. Andropogon un nuevo pasto para la Costa de Jalisco. SARH. La Huerta, Jalisco. México.
- 12.- González, S.A. y Eguiarte, V. A. 1994. Andropogon. Agroicultura, la Revista con las campo. Año 4 No. (26).
- 13.- Havard-Duclos, B. 1978. Plantas Forrajeras Tropicales, Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Ed. Blume. España.
- 14.- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. (ICA). 1978. Prelanzamiento del Pasto Andropogon gayanus para suelos ácidos e infértiles del trópico. Cali, Colombia.
- 15.- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, (ICA). 1980. Programa de Pastos y Forrajes. Bogotá, Colombia.

- 16.-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA, (INEGI). 1981. Síntesis Geográfica de Jalisco. Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP). Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México. D.F.
  
- 17.-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA. (INEGI). 1988. Enciclopedia de los municipios de México, los municipios de Jalisco. Elaborada por Centros Estatales de Estudios Municipales y Coordinada por el Centro de Estudios Municipales de la Secretaría de Gobernación. México. D.F.
  
- 18.-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA. (INEGI). 1990. Jalisco cuaderno de información para la planeación, (INEGI). Aguascalientes, Ags. México.
  
- 19.- Jiménez, M.A. 1991. El Cultivo del Pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) y Llanero (*Andropogon gayanus* Kunth), en la Mixteca Poblana. Chapingo, México.
  
- 20.- Luces de Febres, Z. 1972. Primer libro de las Gramíneas. La Estructura de las Gramíneas Explicada a los Principiantes. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Lima, Perú.
  
- 21.- Mc.ILroy, R.J. 1991. Introducción al Cultivo de los Pastos Tropicales. Ed. Limusa.
  
- 22.- Mejía, M.M. 1984. *Andropogon gayanus* Kunth: Bibliografía Analítica. CIAT. Cali, Colombia.

- 23.- Peralta, M.A. et. al. 1987. Pasto Llanero *Andropogon gayanus* Kunth una alternativa para el trópico de México. SARH-INIFAP. Veracruz, México.
- 24.- Peralta, M.A. 1991. Praderas Tropicales para la producción de Leche; Situación actual y perspectivas. FIRA. Boletín informativo 33.
- 25.- Preciado, R.L. 1993. El Pasto *Andropogon*. *Agrocultura, la Revista con mas Campo*. Año 4, No. (25).
- 26.- SEP. 1993. Manuales para Educación Agropecuaria, pastizales naturales. Ed. Trillas. México, D.F.
- 27.- Vázquez, H.P. 1988. Producción de Carne bajo pastoreo de *Andropogon gayanus* sólo; en Ocuilapa, Chiapas. Veracruz, México.

## 7.- APENDICE

## 7.1.- RELACION DE LOCALIDADES CON PASTO ANDROPOGON

Tomatlán.

Localidad.	Superficie.
Llano Grande	100-00
Trementina.	2-50
C. I. Tomatlán	17-50
Divisadero	5-00
Terreros	12-00
El Gacho	4-00
<b>Total</b>	<b>100-00</b>

La Huerta

San Borja	60-00
Los Metates	60-00
Carrizalillo	18-00
Aguazarca	20-00
Tecuestitán	60-00
Cofradía	270-00
Mazatán	80-00
Los Monrolles	150-00
La Chililla	25-00
La Concepción	35-00
Totole	25-00
Las Juntas	40-00
El Rincón	18-00
<b>Total</b>	<b>811-00</b>

**Cuautitlán**

Macueca	310-00
Lagunillas	20-00
Tequesquitlán	60-00
La Sopera	110-00
Casa Blanca	10-00
Rincón y Nance	150-00
Las Parejas	20-00

---

<b>Total</b>	<b>680-00</b>
--------------	---------------

**Villa de Purificación**

Ajenjibre	100-00
Volantín	8-00
Limoncito y la Verduza	8-00
Santa Elena	5-00
Los Pozos	10-00
Camalote	6-00
C. I. Jocotán	20-00
Jirosto	20-00
El Manguito	3-50
San Miguel	4-00
Villa Vieja	20-00
Divisadero	20-00
E. Villa de Purificación	100-00

---

<b>Total</b>	<b>338-50.</b>
--------------	----------------

**Puerto Vallarta**

Las Palmas	100-00
Tebelchia	20-00
Santa Cruz de Q.	80-00
Palmitas de Cacao	60-00
El Colorado	20-00
El Colexio	40-00
Ixtapa	80-00
Coapinole	60-00
Jorullo	100-00
Puerto Valiarta	20-00

---

<b>Total.</b>	<b>580-00</b>
---------------	---------------

**Cabo Corrientes**

Morelos	2-00
Maito	2-00
El Cono	2-00
Potrerrillos	2-00
El Camichín	2-00
Las Playas	4-00
El Turco	2-00
Los Cuates	5-00
R E F. Such.	6-00
Zacatán	10-00
Hoto	6-00
Llano Grande	5-00
Rastrojos	2-00
Oxtlahuahuey	13-00
Sauceda	4-00
El Rincón	4-00
Chimo	8-00
Los Plátanos	2-00

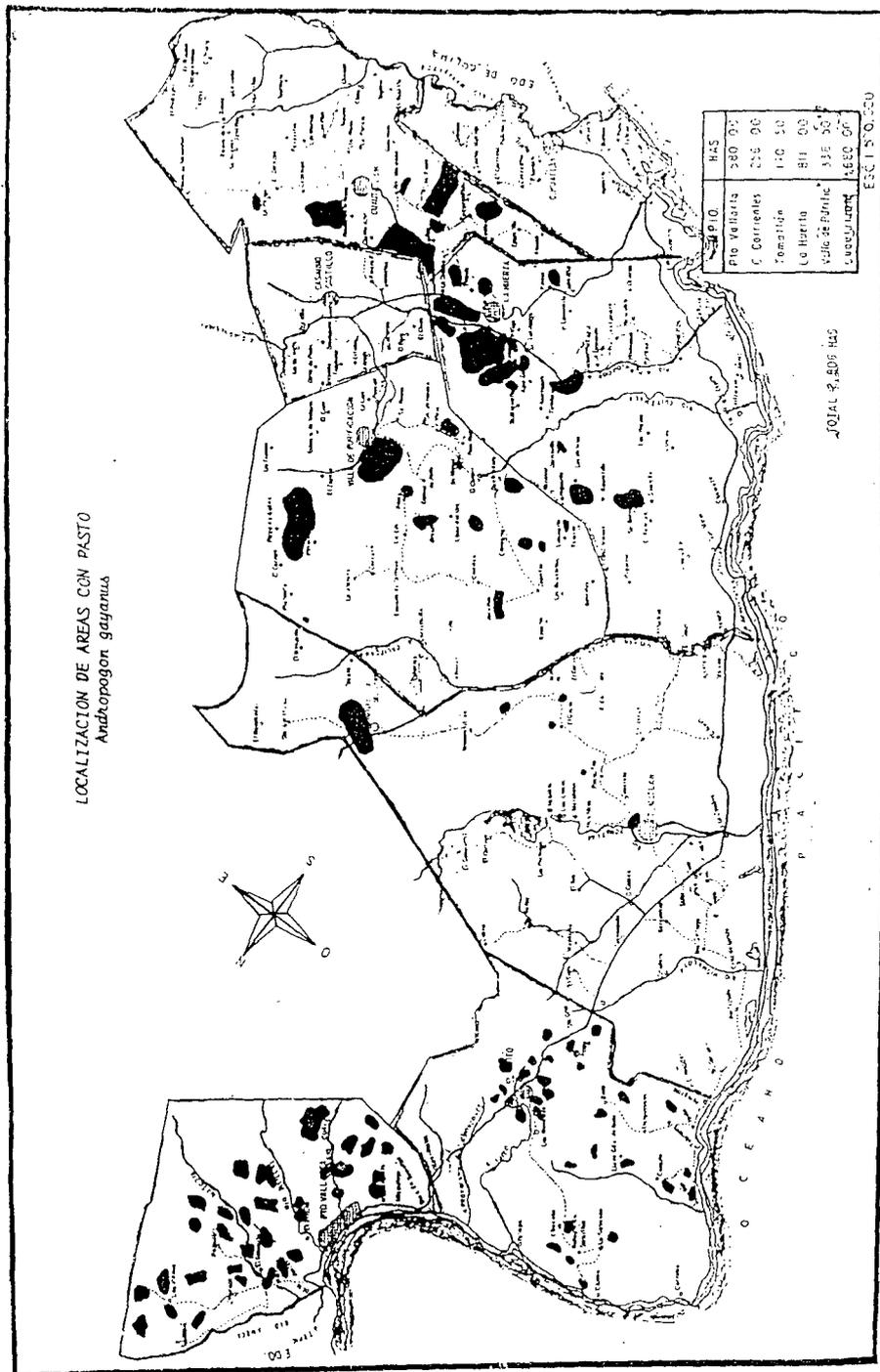
Juntas y Verano	11-00
Río Las Juntas	4-00
Santa Cruz	16-00
Las Guasimas	16-00
Chacala	10-00
Paulo	10-00
El Tluito	96-00

---

<b>Total</b>	<b>256-00</b>
--------------	---------------

Distrito de Desarrollo Rural. No. 4. Tomatlán, 1994.





**CUADRO, 1. ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION DE SEMILLA EN PASTO ANDROPOGON EN EL RANCHO LOS CAMICHINES, UBICADO EN EL KILOMETRO 5.5 DE LA CARRETERA PIHUAMO-TECALITLAN.**

CONCEPTO	UNIDADES	COSTO/HA \$	COSTO/SEMILLA \$
<b>EGRESOS</b>			
Urea	1,087 kg.	76.08	0.760
S. triple	545 kg	38.01	0.380
Tordon 101	10 lts.	46.00	0.460
Sevin 80	15 kg	37.50	0.375
Establecimiento	5 %	90.00	0.900
Cosecha	80 jornales	200.00	2.000
Limpieza	80 jornales	200.00	2.000
<b>EGRESOS</b>		<b>687.90</b>	<b>6.875</b>
<b>INGRESOS</b>			
Venta de semilla	1000 kg.	3000.00	30.00
<b>Ganancia</b>		<b>2312.1</b>	<b>23.12</b>

Agroicultura, 1994.

**CUADRO, 2. PRODUCCION DE CARNE EN PRADERAS DE ANDROPOGON EN EL RANCHO LOS CAMICHINES, UBICADO EN EL KM. 5.5 DE LA CARRETERA PIHUAMO-TECALITLAN.**

CONCEPTO	UNIDADES
Peso promedio por animal	250 kgs.
Carga animal	1.7 Cabezas/Ha.
Días recomendables de pastoreo	158 días
Ganancia diaria por animal	0.725 Kg.
Ganancia neta animal	114.55 Kg.
Ganancia por hectárea	195.0 Kg.
Peso promedio por animal (final)	364.7 Kg.

Agrocultura, 1994.

**CUADRO, 3. ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION DE CARNE EN PASTO ANDROPOGON, EN EL RANCHO LOS CAMICHINES UBICADO EN EL KM. 5.5 CARRETERA PIHUAMO-TECALITLAN.**

CONCEPTO	UNIDADES	COSTO/HA. \$	COSTO ANIMAL \$
<b>EGRESOS</b>			
Compra de animales	17 cabezas	1,912.50	1,125.00
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>			
Urea	1,087.0	76.0	44.7
S. triple	545 kg	38.0	22.3
Tordon 101	10 lts	46.0	27.0
Sevin 80	15 kg.	37.5	22.0
Establecimiento	5 %	90.0	52.9
Suplementación	2,040 kg.	71.4	42.0
<b>INGRESOS</b>			
Venta de animales	17 cab.	2,970.2	1,747.2
Ganancia Neta		698.75	411.0

Agrocultura, 1994.

**CUADRO, 4. FUENTES DE ALIMENTACION DEL GANADO DE LA COSTA DE JALISCO A TRAVES DEL AÑO INIFAP, 1988.**

FUENTE ALIMENTICIA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PRADERA **	_____											
AGOSTADERO **	_____											
ASQUILMOS	_____						_____					
SUPLEMENTACION *	_____			_____								
SILO	_____			_____								
VENTA DE GANADO	_____						_____					

\* La suplementación es aporádica y además dirigida a los animales más productivos (producción de leche o a los que han perdido mucha condición. Generalmente se usa un concentrado comercial y en ocasiones sorgo o maíz molido producido en la misma finca.

\*\* La pradera y el agostadero constituyen la base real de la manutención del ganado de cría.

1 Es usado en muy baja escala; casi unicamente por los ganadores más progresistas.