
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

COLECTA Y EVALUACION DE LEGUMINOSAS PARA
FORRAJE, NATIVAS DE LA ZONA DENOMINADA
"LA FRAYLESCA" EN EL ESTADO DE CHIAPAS.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
JORGE LUIS HERNANDEZ GARCIA

GUADALAJARA, JALISCO

1987



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Noviembre 25, 1986.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

JORGE LUIS HERNANDEZ GARCIA titulada,

"COLECTA Y EVALUACION DE LEGUMINOSAS PARA FORRAJE NATIVAS DE LA ZONA
DENOMINADA "LA FRAYLESCA" EN EL ESTADO DE CHIAPAS."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR.

ASESOR.

ING. SALVADOR MENA MUNGUA,

ING. M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS.

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS, por el apoyo moral y económico que me brindó.

A los Ingenieros: MC. SANTIAGO SANCHEZ P., MC. ELIAS SANDOVAL I. y SALVADOR MENA M., por la dirección y asesoramiento de esta tesis.

Al SINDICATO DEL PERSONAL ACADEMICO de la Universidad Autónoma de Chiapas, por su decidido apoyo para nuestra superación.

Al Ing. ISRAEL DE JESUS GOMEZ TORRES, Director del Área de Ciencias Agronómicas de Villaflores, Chis., por las facilidades prestadas para la realización de esta tesis.

A mis compañeros maestros del Campus V de Villaflores: Ingenieros: Israel Villalobos, Ricardo Quiroga, Alfredo Medina, Jorge Luis Zuarth y demás catedráticos.

A mi primo: Ing. Juan Pablo Batis García, por la gran ayuda que me brindó para la finalización de esta tesis.

A mi esposa: MARIA DE LOURDES por la transcripción mecanográfica de esta tesis.

D E D I C A T O R I A

A mis padres:

Ernesto I. Hernández Peimbert

Aurora García Pérez

Con un agradecimiento eterno, cariño y admiración.

A mis hermanos:

FRANCISCO, JOSE ERNESTO, MARIA AURORA, CARLOS, RAFAEL
DE JESUS y GUILLERMO y a sus familias con cariño fra-
ternal.

A mi esposa:

Ma. de Lourdes García Urbina

con amor.

por su entrega, comprensión y
apoyo.

A mis hijos:

María del Pilar y Jorge Luis,

con infinito cariño.

A mis tías:

MARIA DEL PILAR +, MARGARITA, -

ANA MARIA, JOSEFINA, TERESA y -

sus respectivas familias (Tíos y
primos) .

Con cariño y gratitud.

A mis tíos:

LUZ y CARMEN BATA
con profundo cariño.

A mis maestros:

Con respeto y gratitud.

I N D I C E

R E S U M E N	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
Hipótesis	2
Objetivo	3
II. REVISION DE LITERATURA	4
2.1 Metodología de las colectas	4
2.1.1 Antecedentes	4
2.2 Funciones de una leguminosa forrajera	6
2.3 Características que deben reunir las leguminosas forrajeras tropicales	7
2.4 Hábitos de crecimiento de las leguminosas	7
2.4.1 Leguminosas rastreras	8
2.4.2 Leguminosas trepadoras	8
2.4.3 Leguminosas palatables	8
2.5 Resistencia al pastoreo	9
2.5.1 Como pastorear las praderas de leguminosas	9
2.6 Adaptación a condiciones climáticas	11
2.6.1 Adaptación de las leguminosas contra las gramíneas	11
2.7 Adaptación a diferentes suelos	12

	PAGINA
2.7.1 Rango de adaptación a diferentes niveles de acidez y fertilidad - de los suelos	12
2.7.2 Suministro de micronutrientes - esenciales para la simbiosis - (<u>Rhizobium</u>) leguminosa.	14
2.8 Fijación de nitrógeno	16
2.9 Capacidad de asociación	17
2.9.1 Persistencia de las leguminosas asociadas	18
2.10 Resistencia a plagas y enfermedades	19
2.10.1 Principales plagas de las leguminosas	19
2.10.2 Principales enfermedades	20
2.11 Contenido de sustancias tóxicas	20
2.11.1 Efecto en la salud de los animales	21
2.12 Deterioro de las praderas de leguminosas	21
III. MATERIALES Y METODOS	23
Zona de estudio	
3.1 Descripción fisiográfica	23
3.1.1 Localización	23
3.1.2 Ubicación del experimento	23

	PAGINA
3.1.3 Clima	23
3.1.4 Vegetación	25
3.1.5 Suelos	26
3.2 Materiales	27
3.2.1 Material genético	27
3.3 Diseño experimental	28
3.4 Metodología	29
Análisis estadístico	29
Variables en estudio	29
3.5 Clasificación de plagas y enfermedades	32
3.6 Desarrollo del experimento	32
3.6.1 Metodo de colecta y distribución	32
3.6.2 Preparación del terreno	35
Labores de cultivo	35
Presencia de plagas y enfermedades	35
Cosecha	35
Establecimiento	36
Resistencia a plagas y enfermedades	36
Producción de semilla	36
Nodulación	36
Bromatología de las plantas	36
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	37
Germinación	37
Rapidez del desarrollo vegetativo	38

	PAGINA
Capacidad de cobertura del suelo	39
Resistencia a plagas y enfermedades	40
Inicio de la floración	41
Producción de semilla	42
Nodulación en las raíces	43
Bromatología de la planta	45
Comportamiento de las leguminosas	47
V. CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	49
VI. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	50

R E S U M E N

El presente trabajo se realizó en la zona denominada "La Fraylesca" en el estado de Chiapas y que abarca cuatro municipios: Villaflores, Villacorzo, La Concordia y Angel Albino Corzo, teniendo como objetivo realizar colectas de leguminosas, analizar la problemática de la producción de éstas para forraje y así fomentar el uso de las mismas.

Se realizaron colectas durante seis meses, de noviembre a abril, se seleccionaron de acuerdo a su aparente potencial forrajero y fueron sembradas en parcelas de observación en las que se midieron parámetros tales como: germinación, producción, bromatología de las leguminosas entre otros.

Los resultados obtenidos favorecieron a los Styrolobium, los cuales se comportaron significativamente mejor que las demás.

Tomando en cuenta los resultados y que éstos Styrolobium se encuentran en considerable abundancia en la zona de "La Fraylesca", pueden ser utilizados como forraje, ya que además contienen buena cantidad de proteína: 19.84 % en base húmeda y 21.50 % en base seca y pueden ser buenos mejoradores del suelo con un cultivo fácil y económico.

I. I N T R O D U C C I O N

Debido a la gran demanda que existe actualmente para los productos del campo y principalmente aquellos que son de consumo regular, el presente trabajo tiene la finalidad de querer aportar alternativas a los productores de la zona, de la región y a nivel nacional para aumentar la eficiencia productiva en lo referente a la nutrición de los animales.

El Estado de Chiapas cuenta con regiones altamente productoras de forrajes, ya sean cultivados o naturales, pero en su mayoría se trata de pastos, los que a pesar de tener altos rendimientos de materia seca, contienen grandes cantidades de fibra con bajo contenido de proteínas.

Por lo tanto y para mejorar la dieta de los animales, se hace necesario suministrar alimentos con buen contenido protéico, todo ésto se logra en condiciones óptimas y a muy bajo costo con forrajes de leguminosas.

Para las explotaciones de ganado, ya sean bovinos, ovinos y cabras, se cultivan dos familias de plantas forrajeras que son las más importantes: Las gramíneas y las leguminosas.

Para los climas templados se utiliza una leguminosa conocida como la reina de los forrajes: la alfalfa, a diferencia de los trópicos mexicanos en los que no se tiene leguminosas adaptadas para producir forrajes en cantidades y con calidad suficiente.

En algunos países con climas tropicales se han desarrollado algunas especies forrajeras leguminosas. En Australia se mejora el Siratro, en Cuba la soya forrajera, en Costa Rica las vignas, en Hawai la leucaena y se han obtenido buenos resultados.

Recurriendo al potencial de nuestros trópicos en relación a los forrajes y por los resultados en otros países con las leguminosas, se plantea la necesidad de la búsqueda de leguminosas nativas o exóticas que se adapten a las condiciones climáticas y ecológicas de la región.

La Fraylesca es gran productora de maíz y de carne para el abasto y observando las deficiencias de producción de animales para el mercado, principalmente en los sistemas de alimentación, se sugiere utilizar la leguminosas en la alimentación animal.

Hipótesis:

Por medio de la colecta y evaluación de las leguminosas es factible la elaboración de marcos teóricos que nos lleven al mejor conocimiento y utilización de especies que han sido olvidadas, ignoradas o que se encuentran en proceso de extinción. Esta hipótesis se plantea en base a los siguientes supuestos:

- A) Que los marcos técnicos son un indicador veraz del comportamiento de las leguminosas ya que son realizados in situ.

- B) Que las observaciones que se realicen a las leguminosas, en cuanto a productividad y valor nutritivo, son indispensables para su futura utilización como forraje.

Objetivos:

1. Realizar colectas de especies leguminosas.
2. Tener un marco teórico de la problemática en la producción de las leguminosas forrajeras.
3. Fomentar el uso de las leguminosas.



II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Metodología de las colectas:

Nova (1979) realizó un trabajo de colecta, identificación y distribución de leguminosas forrajeras tropicales - en Brasil, teniendo como criterio de colecta, lo siguiente:

2.1.1 Antecedentes

Realizaron visitas a los principales herbarios de Brasil, particularmente localizados dentro del área física prioritaria. Fueron consultados y fichados todos los materiales pertenecientes a los géneros potencialmente más promisorios y también otros que, tentativamente, en función de los caracteres morfológicos tuvieran interés como forraje.

Las excursiones rotacionales dieron elementos importantes sobre la fenología de las especies colectadas, información sobre su distribución geográfica y ecológica y datos preliminares sobre la composición específica de diversos géneros.

Fué observado que durante todo el año existe necesidad de excursiones de campo, por la amplia variación fenológica, constatada entre las leguminosas, tanto a nivel genérico como específico, debido a la variabilidad en función de diferentes condiciones climáticas, topográficas y edáficas en el área global de colecta.

La decisión de qué coleccionar fué tomada a priori en función de criterios taxonómicos y criterio basado -

en consultas bibliográficas. En condiciones de campo, el criterio de colecta fué ampliado, no habiendo mayores restricciones sobre lo que debería ser colectado.

Esta apertura de colectas es necesaria pues, en muchos casos, la bibliografía no ofrece datos para un análisis del posible valor forrajero de determinado género.

Menéndez y Machado (1978) trabajando en Cuba, emplearon el siguiente procedimiento:

La distancia entre los puntos muestreados fluctuó entre 0.5 y 15 km, de acuerdo a cambios registrados en el suelo, topografía, vegetación, siendo la distancia mayor en las zonas llanas, con suelos y especies uniformes y menor en regiones alomadas con heterogeneidad en su composición vegetal.

Para cada muestra tomada a ambos lados de la ruta trazada, se notó el lugar con sus características particulares; vegetación, topografía, tipo de suelo, asociación, etc, describiéndose la morfología de la planta in situ, así como su uso y abundancia en cada área en particular. Al reportarse dos o más veces la misma especie, solo se tomaban aquellas que presentaban rasgos morfológicos marcadamente diferentes.

Después de varios muestreos, al determinarse homogeneidad en el material existente y en el hábitat, se continuaba la trayectoria hasta localizar un nuevo cambio donde se proseguía el muestreo.

Para facilidad de la colecta González (1974) hizo una zonificación con respecto a la humedad del suelo, ya-

que esta es la diferenciación más grande en el suelo del Estado de Tabasco. De acuerdo a cada sitio ecológico de la zonificación, se escogieron principalmente los lugares excluidos del pastoreo, como potreros en descanso (ya que el pastoreo sin manejo adecuado elimina la posibilidad de encontrar leguminosas presentes en el potrero y si existieran sería aquellas que los animales no aceptan), caminos, áreas de cultivo, selvas, etc. Sin embargo, también se realizaron muestreos en potreros pastoreados, con el objeto de encontrar leguminosas indicadoras de un carácter de resistencia al pastoreo.

Se han realizado trabajos muy específicos como el realizado por Brandao y Sousa (1979) con el objetivo de estudio taxonómico de las especies brasileñas del género Stylosanthes, con duración de dos años consecutivos (1976-1977). Aquí como en muchos otros reportes, no se explica sobre la metodología empleada.

2.2 Funciones de una leguminosa forrajera:

Strange citado por Whyte et al (1955) define las funciones de una leguminosa de la siguiente manera:

- a) Debe cubrir por completo el suelo durante la vida de la pradera.
- b) Debe fijar con eficiencia nitrógeno atmosférico.
- c) Debe renovar el suelo mediante la acción de las raíces.
- d) Debe producir un abundante rendimiento de forraje.

2.3 Características que deben reunir las leguminosas forrajeras tropicales:

Las praderas de leguminosas pueden depender un poco de diferentes atributos, por ejemplo: habilidad de competencia con gramíneas y otras hierbas, sobrevivencia al corte o pastoreo y fluctuaciones de agua y niveles de nutrientes, tolerancia en veranos secos calientes, suelos inundados en primavera, pueden ser las más importantes características adaptativas, longevidad de las semillas efectivas de las especies efímeras o anuales, rapidez de establecimiento de las plantas y nodulación y sobrevivencia de Rhizobium apropiado al medio en sucesivas generaciones del huésped, puede ser especialmente una característica deseable. Pate, -- (1975)

2.4 Hábito de crecimiento:

Varias leguminosas herbáceas, incluyendo especies de Stylosanthes y Centrosema pubescens, son resistentes a la sequía. Pero las leguminosas arbustivas y arbóreas, de raíces profundas, especialmente Leucaena lucocephala tienen la habilidad de producir grandes cantidades de hojas y rebrotes con un contenido alto de proteína en la estación seca que sirve para suplementar las gramíneas fibrosas de baja calidad (Hutton, 1979).

Para el objetivo del manejo de pastoreo es muy importante clasificar las leguminosas de acuerdo a su crecimiento bajo condiciones de pastoreo, igualmente existe un grupo más pequeño que consiste en la palatabilidad de los --

que van a depender la persistencia de la mayoría de las especies. Roberts (1979) sugiere la siguiente clasificación:

- 2.4.1 Leguminosas rastreras, que se desempeñan mejor -
bajo altas presiones de pastoreo, tales como -
Trifolium spp. Lotus pedunculatus, Lotononis -
bainesi Baker, Desmodium canum (J.F.Gmel) Schinz.
& Thell y Desmodium heterophyllum.
- 2.4.2 Leguminosas trepadoras tales como Desmodium in -
tortum, Desmodium uncinatum (L.) Sw., Glicine -
wightii, Siratro y Centrosema pubescens y, los -
tipos erectos como Stylosanthes guianensis y Sty -
losanthes hamata (L.) Taub., que se desempeñan -
mejor en condiciones de baja presión de pastoreo
(Roberts 1979).
- 2.4.3 Leguminosas palatables, esto es muy relativo por
ejemplo: Stylosanthes acabra Vog. a veces es me-
nos apreciada y considerada indeseable por su -
textura tosca y de mal sabor en el momento más -
pronunciado de la estación seca. El caso con las
leguminosas muy palatables que toleran las defo-
liaciones bastante bien, pero que por esta carac-
terística son consumidas rápidamente si no hay -
restricciones del acceso de los animales. Dentro
de este grupo la mejor conocida es Medicago sa -
tiva L., pero investigaciones recientes incluyen
a Vignaluteola (Jacq.) Benth y L. leucocephala.
Roberts (1979)

2.5 Resistencia al pastoreo:

Los cambios en el relativo sabor o palatabilidad de leguminosas y pastos con frecuencia nos ayudan a mantener una proporción adecuada de leguminosas en el potrero. Por ejemplo: en la estación lluviosa, los ruminantes tienden a realizar pastoreo selectivo de las hierbas más competitivas en preferencia a las leguminosas asociadas como "Mother Segel" (Stylosanthes hamata), "Macromexicana" (Macroptilium atropurpureum) y soya perenne (Glycine wightii). Esto aumenta la posibilidad de enfrentar la sequía con una proporción adecuada de leguminosas que se pastorean cada vez mejor. (Keoghan, 1980).

Según Tayler (1980) en Zambia la necesidad principal de producción de carne fué el mejoramiento en la calidad del pastoreo en la estación seca. Una situación en la cual el ganado criollo con pastoreo natural perdió peso durante cinco meses del año, fué mejorada según el uso del pasto y leguminosas hasta una pérdida de peso durante tres meses del año. Esto se puede lograr debido a que las leguminosas a menudo muestran una aceptabilidad peor para el ganado que los pastos.

2.5.1 Como pastorear las praderas de leguminosas

Este mismo autor cita un experimento de pastoreo hecho por Hones (1974) en Samford al sur-oriente de Queensland, en una pradera de Macroptilium atropurpureum con cuatro cargas animales donde se relacionaron los aumentos de peso vivo por animal con el porcentaje promedio de leguminosa

durante los tres primeros años y también que en el tercer año el porcentaje de leguminosas declinó con las mayores cargas. Observándose que el valor bruto de la carne producida por hectáreas fué distinto en base a que los animales de mayor peso (a menor carga) valdrán 10% más por kg que los de menor peso (a mayor carga). Esto se debe enteramente al hecho de que los animales de una misma edad alimentados en praderas, los más pesados producirán una proporción más alta de carne pulpa que los de menor peso, por ejemplo: la relación de músculo a hueso, cuero y desperdicios será mayor. También es de notar que este mayor valor se refiere al peso en pie total de los animales, no solamente a los aumentos logrados durante el período experimental.

Según Roberts (1979) la reconocida capacidad de carga de las praderas basadas en leguminosas, ha hecho que muchos ganaderos las rechacen, en la creencia de que la carga animal está estrechamente relacionada con la rentabilidad y posiblemente esto está reforzado por la confusión que existe en cuanto a la densidad de carga "óptima".

Existe un criterio general de pastorear las praderas de leguminosas con cargas bajas. Paterson et al (1981) reportan un aumento de 56% del uso potencial del área suplementada de leguminosas en la estación seca para una carga adecuada de 1.2 vacas por ha. López et al (1981) utilizando Glycine en cultivo puro encontraron buenos resultados cortando a una altura de 15 cm con un intervalo de ocho se

manas en época de seca y seis en época de lluvia, también con pastoreo temprano (nueve meses después de la siembra - con cargas de 460 kg peso vivo por ha para pastar entre 60 y 70% de la disponibilidad durante los dos primeros años - de su puesta en explotación).

2.6 Adaptación a condiciones climáticas:

Cada especie tiene razas adaptadas a un complejo determinado de factores climáticos, entre los que revisten especialmente importantes la temperatura del aire, la duración e intensidad de la luz solar, la pluviosidad, la distribución de ésta en los períodos en que la temperatura y la luz son propicios y la eficiencia de la lluvia que depende de la capacidad del suelo para retener el agua en la zona radical de la leguminosa, así como la evaporación en el suelo y en el follaje después de que ha llovido. También son importantes las temperaturas del suelo, ésta irá a la zaga de las variaciones de temperatura del aire (Whyte et al 1955).

2.6.1 Adaptación de las leguminosas contra las gramíneas

Las leguminosas son más sensibles que las gramíneas a los cambios de las condiciones ambientales, debido a que la fijación activa de N depende del coeficiente de asimilación del carbono, el cual a su vez, está regido por la temperatura y la duración e intensidad de la luz. Por otra parte, el carácter mesofítico de sus hojas y a la mayor su

perficie de transpiración que exponen a la atmósfera, de manera que las pérdidas de transpiración son mayores que las gramíneas (Semple 1974); y (Whyte et al 1955).

2.7 Adaptación a diferentes suelos:

A veces los cambios morfológicos van acompañados de variaciones climáticas y en parte, depende de ellas. Los factores que tienen especial importancia para las leguminosas son la capacidad física del suelo para retener y proporcionar agua y oxígeno a la planta, la acidez o alcalinidad del suelo, su contenido de nutrientes necesarios y la ausencia de sustancias nocivas como las sales solubles o los productos orgánicos que pueden resultar tóxicos a las leguminosas o a los rizobios al absorberlos (Whyte y col. 1955).

2.7.1 Rango de adaptación a diferentes niveles de acidez y fertilidad de los suelos

Roberts (1979) mencionaba que existe un rango de adaptación a los diferentes niveles de acidez y fertilidad de los suelos, tanto en las leguminosas como en las gramíneas. Es esencial que la base de cualquier pradera mixta en los suelos ácidos e infértiles esté configurada por especies que persistan bajo tales condiciones, como se puede esperar un incremento gradual de la fertilidad. Aparentemente no se produce una baja general en acidez, por lo tanto no hay lugar a incluir ninguna de las pocas especies que son

intolerantes a condiciones ácidas, a menos que haya disponibilidad una fuente económica de cal y eso rara vez sucede en los trópicos.

Aguirre (1982) fertilizando leucaena en nueve sitios experimentales distribuidos en la Costa de Chiapas, observó que en los sitios "Los Carlos", "Jericó" y "Huehuetán" la producción de materia seca fué similar pero superior a "El Diamante" (10,487 Kg/ha).

En estos sitios con buena precipitación y una textura migajón-arenosa en la cual el contenido de arcilla es superior y el pH 5.2, 5.7 y 5.9 respectivamente, el efecto de sequía no fué tan drástico. Sin embargo, en "La Gloria" y "Santa Anita", sitios localizados en la región más seca de la Costa, con fuerte evaporación y acción de vientos, con la misma textura pero un pH de 6.0 y 7.0 respectivamente, los rendimientos fueron superiores a los otros sitios; en este caso el pH fué determinante, pues tienen evidencias que la leucaena prospera mejor a un pH alcalino. En el lado "Nancinapa" y "La Aurora" con una precipitación alrededor de 2,400 mm, un pH de 5.6 y 6.1 y la misma textura pero con leve efecto de vientos, la producción de materia seca fué de 34,045 y 47,545 Kg/ha respectivamente. En "La Norteña" la precipitación es inferior, la textura migajón-arcilloso y pH de 6.3, se logró producir 44,081 kg/ha de materia seca.

2.7.2 Suministro de micronutrientes esenciales para la simbiosis (Rhizobium) leguminosa

En un estudio de macetas con suelos de alta fertilidad en calcio, Norris (1907), observó que la alfalfa murió al principio de la etapa de crecimiento, mientras que las leguminosas tropicales como Desmodium uncinatum, Stylosanthes gracilis, Indigofera spicata, Phaseolus lathuroides y Centrosema pubescens florecieron con alta nodulación. Esto es debido al tipo de Rhizobium cowpea que es capaz de obtener todo el calcio necesario.

Andrew y Robinson (1960) afirman que la deficiencia de P disminuye la fijación de nitrógeno, sin embargo, las leguminosas están adaptadas a esta condición y son muy eficientes en extraerlo.

Olvera (1976) observó que la producción de materia seca (M.S.) disminuyó con el encalado y el valor más bajo se obtuvo con la dosis de 5.0 ton/ha de CaO y con niveles más altos de P aplicado (140 kg/ha de P_2O_5) se alcanzaron máximos rendimientos, habiendo diferencias entre Macroptilium atropurpureum Siratro y Stylosanthes guayanensis de Centrosema pubescens (centro). En varias leguminosas el aluminio soluble en los substratos restringe la absorción de fósforo y calcio y reduce la eficiencia de traslocación de fósforo de las raíces a la parte aérea de la planta.

Pérez (1976) señala que para obtener respuesta de las plantas al molibdeno, debe existir fósforo disponible, pero que el molibdeno no actúa en el establecimiento de la -

leguminosa (Centrosema pubescens) Bent, sino que su efecto se presenta hasta un tiempo mayor de 12 meses.

Hutton (1979) dice que la mayoría de los suelos ácidos son deficientes en N, P, S, Ca, Mo y Zn y tienen niveles mínimos de K y Cu y algunas veces de Mg. Es frecuente que no se tenga en cuenta que el P y el S son de igual importancia en el crecimiento de las leguminosas y gramíneas. Aún cuando la deficiencia de S puede ser significativa, la única aplicación de Super Fosfato Simple o roca fosfórica no resuelve el problema de establecimiento de leguminosas, ya que estos problemas se pueden deber a la deficiencia de Mo y Zn. La presencia de S en el subsuelo significaría que las exigencias de P podrían suplirse en forma barata con roca fosfórica, por lo que económicamente es importante determinar la presencia de azufre.

El mismo Hutton (1979) comenta que el superfosfato con otros elementos menores adicionales, como molibdeno y Zinc generalmente no son obtenibles en América Latina, sin embargo, las semillas de leguminosas se pueden recubrir en el momento de la siembra con 175 g de MoO_3 por ha (100 g de molibdeno/ha) o un poco más para corregir la deficiencia del molibdeno sin inhibir la modulación inicial; sería una gran ventaja si se pudiera agregar zinc, pero el ZnO , a diferencia del MoO_3 , es muy tóxico para el Rhizobium. Determinar los elementos minerales esenciales que se encuentran presentes en hojas de leguminosas apenas maduras,

en el mayor crecimiento del pasto, es el mejor índice de nutrientes disponibles en el sistema suelo-pasto e indica las deficiencias que necesitan corrección.

Generalmente se pueden agregar al sistema sin mucho costo, si se revisten las semillas o se riega el pasto con soluciones diluidas, 0.5 kg/ha de un compuesto de Molibdeno y 5.8 kg/ha de sulfato de zinc o sulfato de cobre (o ambos) que son suficientes para corregir cualquiera de estas deficiencias por cinco años.

2.8 Fijación de Nitrógeno:

Mediante experimentos realizados en Nueva Gales del Sur, Australia, se demostró que (Trifolium subterraneum) L. con buena formación de nódulos provee la misma cantidad de N - que 203 kg de sulfato de amonio aplicado cada seis semanas.

Pero en lugares donde el nitrógeno es lo suficientemente barato, su compra puede resultar más económica que el empleo de leguminosas (Semple 1974).

El nitrógeno del crecimiento apical oscila entre 2.1 y el 2.8 % con un promedio aproximado de 2.5%. En cambio, porcentaje de nitrógeno en las raíces oscila entre el 1.4 y el 2.3%, con un promedio del 1.9%.

En general, se supone que las leguminosas toman del aire más de la mitad del nitrógeno que contienen, el resto lo toman del que encuentran en el suelo (Whyte et al 1955).

Tenemos que poner especial atención al proceso de fijación de nitrógeno, si se quiere aprovechar las leguminosas forrajeras al máximo.

Es común que en las leguminosas forrajeras en el trópi-
co que son infectadas con cepas de baja calidad, encontrar
variación en la efectividad que pueden ser muy grande, (Tay-
ker, 1980).

En un ensayo de selección e inoculación cruzada de le-
guminosas forrajeras tropicales con Rhizobium spp. del es-
tado de Tabasco, Velasco (1980) infiere que aún cuando se-
encuentre abundante cantidad de Rhizobium en el suelo, no
todos son efectivos con una leguminosa y menos con varias
especies. Esto es importante, ya que de ello depende la ca-
lidad de Nitrógeno fijado.

2.9 Capacidad de asociación:

Las especies de leguminosas se eligen teniendo en cuen-
ta el tipo de aprovechamiento y las leguminosas que van a
entrar en la asociación. Los usos a que se destina el fo-
rraje puede ser solo en diversas combinaciones, el pasto-
reo, la siega una o dos veces solamente, o bien la siega-
frecuentemente durante cierto número de años. Para adaptar
se a estas condiciones, las leguminosas habrán de ser pro-
cumbentes sobre todo, aptos para la mezcla con otras pra-
tenses; deben ser rizomatosos, estoloníferos o autogenera-
dores. Para obtener la producción máxima de una asociación

de pasto-leguminosa será fundamental controlar el desarrollo del pasto con animales de pastoreo durante la estación de crecimiento de modo que las leguminosas, de mal sabor relativamente, queden sin consumir y puedan producir la cantidad máxima de material que será usado durante el período seco. De esta forma es posible mantener animales productivos durante todo el año sin tener que recurrir a la conservación mecánica del forraje o alimentos suplementarios aunque el período seco se prolongue durante cuatro o cinco meses (Snook 1969).

2.9.1 Persistencia de las leguminosas asociadas

Meléndez en 1971, obtuvo superiores contenidos de proteínas y materia seca en mezclas pasto-leguminosa, que pastos puros. Evidenciando la capacidad que las leguminosas presentan como mejoradoras de las pasturas.

Fables y Padilla en 1972 no encontraron incrementos sustanciales en el rendimiento total de materia seca de asociaciones tropicales gramíneas-leguminosas. Estos resultados concuerdan con varios autores, quienes han demostrado que el pastoreo intensivo provoca la desaparición de la leguminosa en un período que fluctúa entre uno y dos años aproximadamente.

Funes y Pérez (1976) concluyen que la poca variación en proteína y fibra bruta así como el porcentaje de hojas indican la posibilidad de prolongar las frecuencias de corte (de nueve y seis semanas, respectivamente) o los períodos de reposo ante el animal, en trabajos hechos con Glycine wightii y Teramnus labialis. Esto no reducirá su valor nutritivo, permitiéndoles así un período mayor de recuperación en etapas críticas.

2.10 Resistencia a plagas y enfermedades:

Las leguminosas seleccionadas no deben presentar problemas fuertes por plagas y/o enfermedades. Según Hutton (1964)- la resistencia a los virus, nemátodos e insectos es una característica importante que se requiere en las leguminosas perennes tropicales, cuando esos parásitos vienen a ser una molestia bajo condiciones de calor húmedo. Las leguminosas más importantes incluyen Centrosema pubescens, Glycine javanica, Leucaena glauca, Lotononis bainesii, Siratiro, Desmodium uncinatum y Desmodium intortum tienen buena resistencia al nemátodo del nudo de la raíz. El Siratiro tiene alta resistencia en el campo para las especies de nemátodos Meloidogyne incognita (Kofoid y White), Chitwood es una variedad de Pernicetum atropurpureum que fué usada para seleccionar una cría con alto nivel de resistencia. El CIAT (1979) ha venido seleccionando especies y ecotipos de Stylosanthes resistentes a la antracnosis porque desde el año 1965 se informó de la aparición en Bolivia de esta devastadora enfermedad. Observaciones recientes confirman su presencia en Florida, Costa Rica, Panamá, Venezuela y Colombia. La especie Stylosanthes subsericea y Stylosanthes hamata cv, La Libertad, mostraron resistencia completa a todos los tipos de antracnosis.

2.10.1 Principales plagas de las leguminosas

González en 1974, en la Chontalpa, Tabasco, observó que las leguminosas presentaron daños por ataque de insectos, los cuales al dejar una parte de la planta dañada permitió generalmente el alojamiento de una enfermedad. Dichos insectos fueron: Diabrotica sp. comunmente llamada "catarina", ataca -

las hojas de la mayoría de las leguminosas sin causarles daños muy graves a ninguna de ellas. Epicauta sp. (botijón), ataca - preferentemente la inflorescencia; Dípteros, el ataque principal fué a las hojas formando una especie de galerías; Barreni - llo de la vaina, donde las larvas se alimentan de las semi - llas recién formadas.

2.10.2 Principales enfermedades

Las enfermedades observadas fueron principalmente fungo - sis de los géneros Uromyces o Cercospora que atacaron hojas y tallos; otra enfermedad menos frecuente fué virosis o mosaico que afectó principalmente las hojas dándoles un aspecto clo - rótico.

2.11 Contenido de sustancias tóxicas:

Hegarty (1964) propone dos pruebas de selección técnica:

La primera consiste en probar un número pequeño de tejidos -- de plantas (generalmente hojas) para limitar el número de toxinas. Por ejemplo: cianogenéticas, glucósidos, alcaloides, - estrógenos y nombres específicos de esas clases de componen - tes. Por ejemplo: si conocemos que un número de la especie - Crotalaria contienen el alcaloide tóxico pyrrolizidina, como Lotononis bainesii Baker está relativamente ligada al género - Crotalaria lógicamente fué necesario ser probada para alcaloi - des por Bryan en 1961, que determinó el contenido libre de al - caloides en 0.013% y de +N-óxido 0.012% de peso seco. Dicha - cantidad de alcaloides es insignificante, si uno tiene conoci

miento de posibles toxinas en nuevas especies las pruebas químicas pueden ser útiles, aunque algunas toxinas no reaccionan a algunos reactivos normales, y un muestreo de la parte dañada de la planta en el área de desarrollo también daría un falso resultado negativo. La otra prueba de selección técnica es alimentar con este material a pequeños animales de laboratorio y observar sus síntomas de toxicidad. Los animales usados en estas pruebas están apropiadamente aislados y cuidados, por eso los resultados obtenidos son de fiar.

2.11.1 Efecto en la salud de los animales

Para seleccionar y mejorar leguminosas en suelos ácidos - se deberán considerar las toxicidades tanto de aluminio como de manganeso, ya que la toxicidad de manganeso podría estar más extendida de lo que se cree (Hutton, 1979).

Es sabido que la salud de los animales se ve afectada por el contenido de mimosina en el Guaje (Leucaena leucocophala) - pero con un pastoreo restringido (cuatro horas diarias), en áreas compactas, se puede eliminar o disminuir el efecto tóxico que produce esta leguminosa (Palomo et al 1980)

2.12 Deterioro de las praderas de leguminosas:

Roberts (1979) enumera de la siguiente forma estos aspectos:

La quema y corte para eliminar las gramíneas sin consumir -
y promover un rebrote más palatable.

La quema periódica ha permitido el predominio de gramí -
neas resistentes a la quema y la desaparición de las mejores -
leguminosas nativas, en parte porque son menos resistentes a -
la quema o se recuperarán más lentamente que las gramíneas, -
en parte por presión de pastoreo selectivo y en parte también
debido al mal manejo.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción Fisiográfica

3.1.1 Localización

La zona denominada "La Fraylesca" en Chiapas, se localiza geográficamente entre los $15^{\circ}44'$ y $16^{\circ}33'$ latitud norte y entre los $92^{\circ}47'$ y $93^{\circ}50'$ longitud oeste. Se encuentra integrada por los municipios de Villaflores y Villacorzo (aunque se consideran también los municipios de La Concordia y Angel Albino Corzo) y cuenta con una superficie de 525,880 hectáreas encontrándose a una altura sobre el nivel del mar que varía de 550 a 700 m.

Asimismo se encuentra 128 km (promedio) de la capital del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez.

Al norte de La Fraylesca colinda con los municipios de Ocozocoautla y Suchiapa, al suroeste con el municipio de Tonala. (Ver figura 1)

3.1.2 Ubicación del experimento

Las parcelas se encuentran ubicadas en el Rancho "San Ramón", propiedad de la Universidad Autónoma de Chiapas, en el municipio de Villaflores, km 4 de la carretera Villaflores-Ocozocoautla.

3.1.3 Clima

La zona de La Fraylesca cuenta con dos grupos de climas de acuerdo a la clasificación de Koppen modificada por García

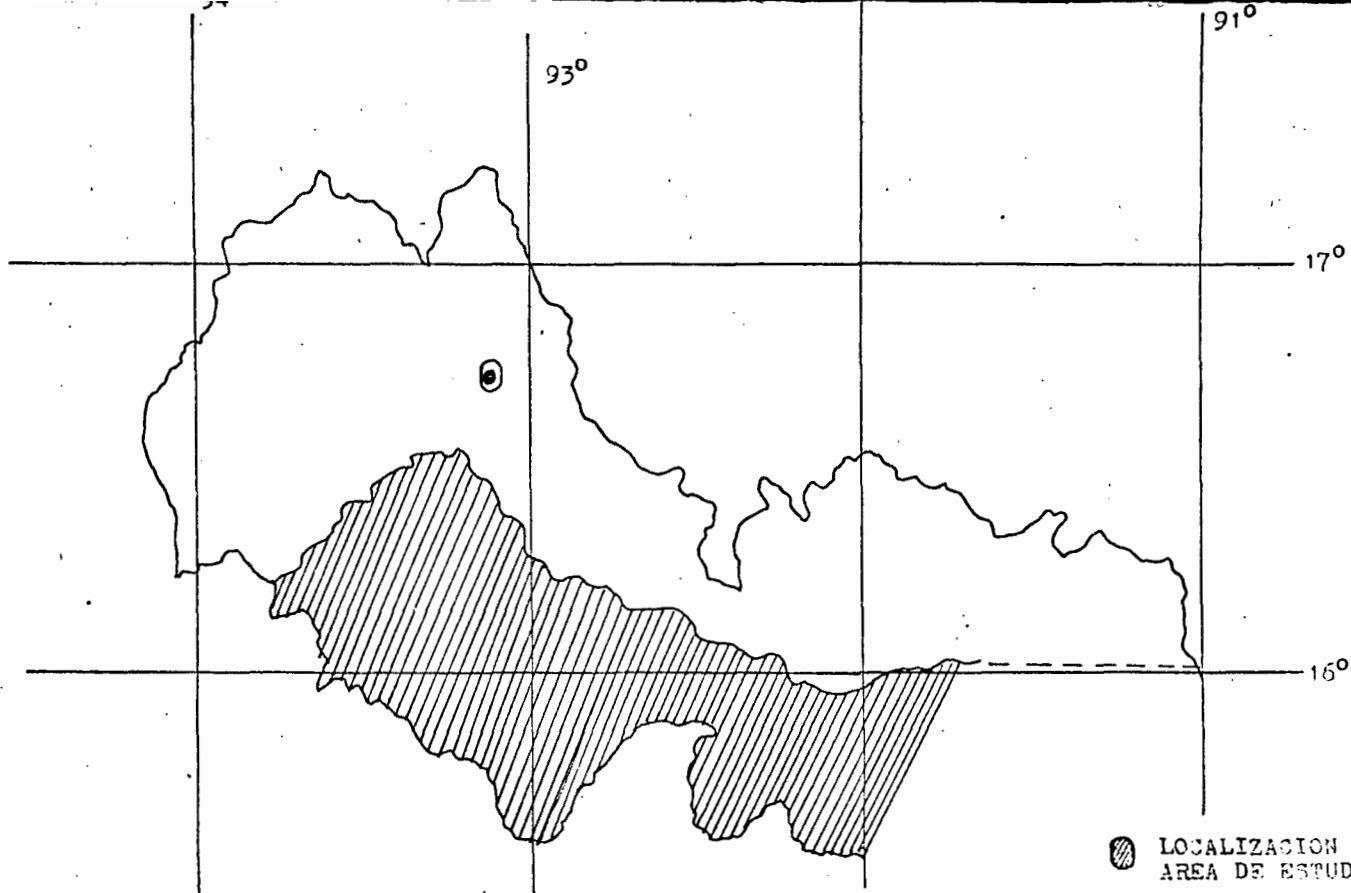


FIGURA No. 1.- LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA ZONA DE
LA FRAYLESCA.

- LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.
- TUXTLA GUTIERREZ CHIAPAS.

(1973). El más representativo es el clima subhúmedo, que abarca un 95% del área, el restante 5% es clima templado húmedo.

Enero a septiembre - Cálido *
 Octubre a Enero - Templado*
 Humedad relativa anual - 60 % *

* Fuente FIRA 1984.

La precipitación media anual es de 1948 mm siendo la época más húmeda en verano y la más seca a fines del invierno y principios de la primavera; la evaporación media anual es de -- 1670 mm.

Se tiene una temperatura media de 24°C, la temperatura mínima extrema se presenta en el invierno y la temperatura máxima absoluta se registra en primavera.

3.1.4 Vegetación

En la zona de La Fraylesca la vegetación es variada, debido a la interacción de ésta con el clima y el suelo, a pesar de esto, el hombre ha influido con la tala inmoderada de la vegetación original; ocasionando con esto la desaparición de algunas especies y el aumento de la erosión principalmente, los tipos de vegetación más representativas según Miranda (1975) son los siguientes:

- a) Selva alta siempre verde: Únicamente se encuentran pequeños vestigios de este tipo de vegetación a orillas-

de los ríos y se distinguen las siguientes:

Cedro (Cedrella mexicana) caoba (Swietenia macrophila)
Matapalo (Picue involuta) y guanacastle (Enterolobium-
ciclocarpum).

- b) Selva baja decidua: Con especies como: Palo mulato -
(Bursera simaruba) carnero (Secceleba acapulcensis) pi
nón (Jatrocha curcas) y Madre de cacao (Caesalpinea -
volutania).
- c) Bosque deciduo: Hallamos Niquidambar (Niquidambar atu-
racifolia) y Tzcuí (Quercus candicas).
- d) Bosque de pino-encino: Se tiene Pino (Pinos spp.) y -
encinos (Quercus spp.).
- e) Sabanas y selvas altas subdeciduas: Con las especies:-
Nanche (Byrsonima crassifolia) espino blanco (Acacia -
pennatula) Jicara (Crescentia cujeta) Totoposte (Lica -
nia arbores) Guapinol (Ymeneae courvaril) y caulote -
blanco (Luchea cándida).

3.1.5 S u e l o s

En los suelos de La Fraylesca encontramos las siguientes-
capas:

- Capa de tierra vegetal, restos de material orgánico li-
mo-gris, material de acumulación, limo, cieno lodo y ba-
rro.

- Capa de roca-madre, arcilla café.
- Capa de subsuelo (roca-madre).

Según el marco teórico de referencia regional del Campo Agrícola Experimental Centro de Chiapas en 1980, ésta área corresponde por sus características geológicas a las eras azoicas y paleozoica, por ello los suelos fueron originados de rocas ígneas y sedimentarias.

El porcentaje de saturación de bases es mayor del 50%, lo cual indica un horizonte "B" aluviado por causa de la fuerte lixiviación a que están sujetos éstos suelos por efecto de las texturas areno-arcillosas predominantes.

Su topografía vá de plana a ligeramente accidentada con pendientes que varían de 10 a 20%, lo cual origina la existencia de un sin número de pequeños valles con suelos profundos de origen coluvial y aluvial.

El pH es ligeramente ácido, debido al material madre que le dió origen y por las condiciones climáticas mencionadas.

3.2 Materiales

3.2.1 Material genético

Los materiales de reproducción que se colectaron suman un total de 28 especies y variedades, los cuales fueron seleccionados tomando en cuenta sus características morfológicas, de éstas se seleccionaron 17 para someterlas a observación, esto tomando en cuenta la calidad de la semilla y a su estado de madurez, cantidad de semilla recolectada y viabilidad de la

semilla para el momento de la siembra.

En el cuadro No. 1 se enumeran las 10 especies utilizadas en el estudio con su nombre común y técnico.

CUADRO 1. Nombre técnico y común de las especies seleccionadas:

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMUN
<u>Canavalia gladiata</u>	Canavalia
<u>Stylobium derringianum</u>	Nescafé
<u>Stylobium aterrimum</u>	Terciopelo
<u>Phaseolus lunatus</u>	Patachete
<u>Phaseolus lunatus</u> (Cimarrón)	Patachete cimarrón
<u>Clitoria ternatea</u>	Conchita morada
<u>Cajanus cajan</u>	Chicharo
<u>Fachyrrizus erosus</u>	Jicama
<u>Crotalaria longirostrata</u>	Chipilín
<u>Crotalaria spp</u>	Chipilín de venado

3.3 Diseño experimental

No se realizó diseño experimental, únicamente se tomaron promedios y porcentajes de cada una de las variables.

3.4 Metodología

Análisis estadístico:

Debido a que el trabajo se realizó en jardines de observación ya establecidos, y no se contaba con suficiente material para sembrar; no se utilizó ningún diseño experimental, aunque pudiera haberse utilizado el de bloques completamente al azar, por lo que se sugiere que en futuros trabajos se pueda emplear dicho diseño.

Sin embargo, para su interpretación se obtuvieron valores, promedios y porcentajes de cada una de las observaciones realizadas.

Variables en estudio:

Los parámetros o variables que se midieron fueron las siguientes:

a) Germinación

Para poder medir la germinación de las semillas se tomaron muestras en diferentes porcentajes de cada una de las colectadas, esto dependiendo del material disponible y se hicieron pruebas de germinación antes de la siembra.

b) Rapidez del desarrollo vegetativo (Establecimiento):

Este se midió a partir de la formación de hojas o guías posteriores a las hojas cotiledonarias, tomando diez plantas de las parcelas útiles y midiendo únicamente la rapidez de producción de hojas ó guías.

c) Capacidad de cobertura del suelo:

Para medir o cuantificar la capacidad de las leguminosas para cubrir el suelo, se hicieron observaciones a los quince días después de que aparecieron las primeras guías, en el caso de las rastreras ó trepadoras y de la formación de las hojas posteriores a las cotiledonarias en el caso de las arbustivas y posteriormente al inicio de la floración.

Estas observaciones se hicieron al total de plantas en las parcelas, cuantificándolas como: buena, regular y mala

d) Resistencia a plagas y enfermedades:

Para poder evaluar la presencia y el daño causado por las diferentes plagas y enfermedades que se presentaron en todas las leguminosas evaluadas, se procedió a tomar muestras únicamente a plantas dañadas, ya fuera por enfermedades o por ataques de insectos; en el caso de enfermedades se identificaron en laboratorio todas las plantas afectadas y en cuanto a los insectos se realizaron colectas dentro de las parcelas, en el momento de su aparición. Los daños causados fueron principalmente a las vainas y semillas; siendo menores y poco importantes en el follaje. Fueron clasificados como: Leve, moderado y grave. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 6.

e) Inicio de la floración

Debido a la importancia desde el punto de vista bromatológico que tiene el inicio de la floración en las leguminosas,-

se midieron los porcentajes de plantas por parcela que iniciaron la floración, considerando un 10% como mínimo hasta la formación de las primeras vainas.

f) Producción de semilla:

La producción de semilla se midió cosechando las vainas del 10% de las plantas de cada parcela útil; contando el número de vainas por planta y sacando la media, así también se contó el número de semillas por vaina y se sacó la media.

g) Nodulación en las raíces:

Para evaluar este parámetro se muestreó el 10% de las raíces de las leguminosas en las parcelas útiles, sin tomar en cuenta el número de nódulos más o menos abundantes o escasos; y se cuantificó la nodulación como: Abundante, escasa y ausencia.

h) Bromatología de la planta: (Análisis químico)

Ya que el presente trabajo se realizó pensando en el potencial forrajero de las leguminosas, fué necesario evaluar el contenido de elementos alimenticios y su composición bromatológica; para ésto, se tomaron completamente al azar cinco plantas completas (sin raíz) de cada parcela útil a las que se les realizó los análisis químicos correspondientes y expresados en porcentaje se presentan los valores obtenidos respecto a Base Húmeda y Base Seca.

3.5 Clasificación de plagas y enfermedades:

Las plagas formadas por insectos que se detectaron en las leguminosas, fueron las siguientes:

- 1.- Mosquita Blanca (Trialeurodes vaporariorum, West)
- 2.- Conchuela del frijol (Epilachna varivestis)
- 3.- Doradilla o Diabrotica (Diabrotica spp)
- 4.- Chicharrita (Empoasca fabae, Harris)

Así mismo, se detectaron ataques de plagas del suelo como los nemátodos que propiciaron enfermedades fungosas.

Las enfermedades encontradas fueron:

- 1.- Mosaico Dorado causado por Trialeurodes vaporarium.
- 2.- Pudrición de la raíz causado por Fusarium spp.

3.6 Desarrollo del experimento:

Los datos para la evaluación se tomaron de las parcelas - que fueron sembradas a partir del 5 de julio de 1984, terminando la siembra el 12 del mismo mes.

Una vez ya sembradas las 17 especies, se procedió a seleccionar de éstas últimas solamente 10 de las que mejor se comportaron en su germinación y desarrollo hasta los 20 días.

3.6.1 Método de colecta

Se colectaron las especies de leguminosas que a juicio de apreciación mostraban tener aptitudes forrajeras y en lugares en los que no se había pastoreado por ganado. La colecta se -

realizó durante los meses de octubre, noviembre y Diciembre, -
enero, febrero, marzo y abril, ya que en ésta época es cuando
las leguminosas florecen y dan fruto.

Todas las especies colectadas se clasificaron con la si -
guiente ficha:

Lugar de colecta	_____
Fecha de colecta	_____
Tipo de suelo	_____
Plantas asociadas	_____
Nombre común	_____
Forma de reproducción	_____
Hábito de crecimiento	_____

Distribución:

La distribución de la colecta se hizo completamente al a-
zar, utilizando los caminos vecinales siguientes:

Villaflores	---	Ejido Ursulo Galván
Villaflores	---	Ejido Ribera del Horizonte
Villaflores	---	Ejido Cuauhtémoc
Villacorzo	---	Ejido Monterrey
Villacorzo	---	Rancho Palomar
Villacorzo	---	Ejido Emiliano Zapata
Villacorzo	---	Ejido Rev. Mexicana
Ejido Rev. Mexicana	---	Rancho El Belén
Ejido La Concordia	---	Ejido Zaragoza
Ejido Benito Juárez	---	Ejido Angel Albino Corzo

CUADRO No. 2. Especies sembradas por parcela.

PARCELA No.	FECHA DE SIEMBRA	NOMBRE COMUN	E S P E C I E
1	5 VII 84	Canavalia	<u>Canavalia gladiata</u>
2	5 VII 84	Terciopelo	<u>Stylobium spp</u> (negro)
3	5 VII 84	Nescafé	<u>Stylobium spp</u> (blanco)
4	5 VII 84	Patachete	<u>Phaseolus lunatus</u>
5	5 VII 84	Patachete cimarrón	<u>Phaseolus lunatus</u> (Cimarrón)
6	6 VII 84	Conchita morada	<u>Clitoria ternatea</u>
7	6 VII 84	Chicharo	<u>Cajanus cajan</u>
8	6 VII 84	Centrosema	<u>Centrosema spp</u>
9,	6 VII 84	Frijolillo	<u>Desmodium spp</u>
10	6 VII 84	Jicama	<u>Pachyrrizus erosus</u>
11	10 VII 84	Alfalfa	<u>Medicago sativa</u>
12	12 VII 84	Chipilín	<u>Crotalaria longirostrata</u>
14	12 VII 84	Centrosema	<u>Centrosema spp</u>
16	12 VII 84	Chipilín de Venado	<u>Crotalaria spp</u>
18	12 VII 84	Chipilín de	<u>Crotalaria spp</u>
19	12 VII 84	Centrosema	<u>Centrosema spp</u>

3.6.2 Preparación del terreno

Previo a la siembra se pasó rastra para romper el terreno e incorporar las malezas existentes; posteriormente se realizó un rastreo cruzado para desmenuzar los terrones y facilitar así la formación de parcelas uniformes. Una vez hecho lo anterior se marcaron las parcelas con estacas y se homogenizó el suelo en cada parcela por medio de coas y rastrillos, la siembra de las semillas se hizo a macana.

Labores de cultivo:

Las labores de cultivo fueron hechas manualmente, sin utilización de productos químicos para control de malezas y éstas fueron realizadas cada quince días a partir de la germinación de las leguminosas en estudio.

Presencia de plagas y enfermedades:

Las plagas y enfermedades que se presentaron fueron consideradas como tales cuando alcanzaron un nivel de infestación superior al 5% de plantas por parcela, sin que éste daño fuera grave en cuanto a plagas, únicamente se capturaron insectos que se encontraron en las parcelas, sin que éstos hubieran causado daños a las plantas; la captura y observación de plagas y enfermedades se realizó desde la germinación hasta la cosecha.

Cosecha:

La cosecha se realizó manualmente arrancando las vainas maduras y contando el número de vainas por planta; para esto-

se cosecharon cinco plantas al azar en cada parcela.

Establecimiento:

El establecimiento se midió a los 15, 45 y 90 días, tomando en cuenta su germinación, la rapidéz del desarrollo vegetativo y la capacidad de cobertura, éstas dos últimas se clasificaron como: Rápido, intermedio y lento.

Resistencia a plagas y enfermedades:

Las observaciones al respecto fueron hechas en dos periodos del desarrollo, antes de la floración y al final de ésta. Cuando las vainas se encontraron en formación. Los daños causados por plagas o enfermedades se clasificaron de la manera siguiente: Grave, moderado y leve.

Producción de semilla:

La producción de semillas se midió por medio de la cosecha de semillas por cada parcela, tomando en cuenta el número de plantas logradas en éstas.

Nodulación:

Este dato se obtuvo muestreando el 10% de las plantas logradas por parcela, observando las raíces y contando el número de nódulos en éstas y se midió como sigue: Buena, regular y mala.

Bromatología de la planta:

El análisis químico que se realizó a las plantas se llevó a cabo tomando muestras al azar en las parcelas de: hojas, tallos y flores.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Germinación:

Todas las muestras tuvieron alto grado de germinación de 75-90%, aunque la rapidez de la misma varió entre algunas de ellas, de 4-8 días, según se muestra en el cuadro No. 3.

CUADRO No. 3 Germinación de las semillas de leguminosas evaluadas.

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMUN	GERMINACION %	RAPIDEZ
<u>Canavalia gladiata</u>	CANAVALIA	90	R
<u>Stylobium derringuanum</u>	NESCAFE	90	R
<u>Stylobium aterrimum</u>	TERCIOPELO	90	R
<u>Clitoria ternatea</u>	CONCHITA MORADA	90	R
<u>Phaseolus lunatus</u>	PATACHETE	80	R
<u>Cajanus cajan</u>	CHICHARO	80	I
<u>Crotalaria spp</u>	CHIPILIN DE VENADO	80	I
<u>Pachyrrizus erosus</u>	JICAMA	80	L
<u>Phaseolus lunatus</u> (Cimarrón)	PATACHETE CIMARRON	75	L
<u>Crotalaria longirostrata</u>	CHIPILIN	75	L

R=rápido, I=intermedio, L=lento.

Según se observa en el cuadro anterior, Canavalia gladiata; Stylobium derringuanum; Stylobium aterrimum y Clitoria ternatea tuvieron buena germinación en porcentaje y en rapidez,

comparadas con: Crotalaria longirostrata y Phaseolus lunatus (cimarrón) que tuvieron bajo porcentaje de germinación y fueron lentas en germinar.

Rapidez del desarrollo vegetativo:

Los resultados obtenidos en esta variable se muestran en el cuadro No. 4.

CUADRO No. 4 Rapidez del desarrollo vegetativo de las leguminosas evaluadas.

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMUN	DESARROLLO VEGETATIVO
<u>Stylobium derringuianum</u>	NESCAFE	R
<u>Stylobium aterrimum</u> ,	TERCIOPELO	R
<u>Clitoria ternatea</u>	CONCHITA MORADA	R
<u>Crotalaria spp</u>	CHIPILIN DE VENADO	R
<u>Phaseolus lunatus</u>	PATACHETE	I
<u>Cajanus cajan</u>	CHICHARO	I
<u>Pachyrrizus erosus</u>	JICAMA	I
<u>Canavalia gladiata</u>	CANAVALIA	L
<u>Phaseolus lunatus</u> (Cimarrón)	PATACHETE CIMARRON	L
<u>Crotalaria longirostrata</u>	CHIPILIN	L

R=rápido, I=intermedio, L=lento.

En el cuadro No.4 se observa diferencias entre algunas de las leguminosas en cuanto a su habilidad para producir hojas o guías en poco tiempo, así pues: Stylobium derringuianum, Stylobium aterrimum, Clitoria ternatea y Crotalaria spp presentaron un desarrollo muy rápido, mientras que: Phaseolus -

lunatus, Cajanus cajan y Pachyrrizus erosus fueron de desarrollo intermedio, no así Phaseolus lunatus (cimarrón), Canavalia gladiata y Crotalaria longirostrata, que presentaron un desarrollo muy lento hasta antes de la floración.

Capacidad de cobertura del suelo:

Los resultados obtenidos en esta variable se muestran en el cuadro No. 5 en él se observa una marcada diferencia entre: Stylobium derringuanum, Stylobium aterrinum, Clitoria ternatea, Pachyrrizus erosus y los Phaseolus lunatus junto con las leguminosas de hábitos arbustivos.

CUADRO No. 5 Evaluación de la capacidad de cobertura del suelo de las leguminosas en estudio.

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMUN	CAPACIDAD DE COBERTURA
<u>Stylobium derringuanum</u>	NESCAFE	B
<u>Stylobium aterrinum</u>	TERCIOPELO	B
<u>Clitoria ternatea</u>	CONCHITA MORADA	B
<u>Pachyrrizus erosus</u>	JICAMA	B
<u>Phaseolus lunatus</u>	PATACHETE	R
<u>Phaseolus lunatus</u> (Cimarrón)	PATACHETE CIMARRON	M
<u>Canavalia gladiata</u>	CANAVALIA	*
<u>Cajanus cajan</u>	CHICHARO	*
<u>Crotalaria longirostrata</u>	CHIPILIN	*
<u>Crotalaria spp</u>	CHIPILIN DE VENADO	*

B=buena, R=regular, M=mala.

* Estas leguminosas son de crecimiento arbustivo, por lo que la cobertura del suelo no es muy factible su determinación.

Los resultados obtenidos en esta variable pueden considerarse un tanto relativos, debido a la diferencia en los hábitos de crecimiento, esto coincide con lo señalado por Hutton (1979), ya que algunas son rastreras, otras trepadoras y otras arbustivas según la clasificación de Roberts (1979).

Resistencia a plagas y enfermedades:

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro No. 6

CUADRO No. 6 Clasificación del daño por plaga y enfermedades en las leguminosas evaluadas.

NOMBRE TECNICO	PLAGA O ENFERMEDAD	DANO CAUSADO
<u>Canavalia gladiata</u>	<u>Diabrotica</u> spp, pudrición de raíz (<u>Fusarium</u> spp)	L
<u>Clitoria ternatea</u>	Chicharrita (<u>Empoasca</u> spp)	L
<u>Pachyrhizus erosus</u>	<u>Diabrotica</u> spp	L
<u>Styrolobium derrin-gulanum</u>	<u>Diabrotica</u> spp, <u>Cercospora</u> spp	M
<u>Styrolobium aterrimum</u>	<u>Diabrotica</u> spp, <u>Cercospora</u> spp	M
<u>Phaseolus lunatus</u>	<u>Diabrotica</u> spp, Chicharrita - (<u>Empoasca</u> spp), Mosaico dorado	G
<u>Phaseolus lunatus</u> (Cimarrón)	<u>Diabrotica</u> spp, Chicharrita - (<u>Empoasca</u> spp), Mosaico dorado - (<u>Trialeurodes vaporarium</u>)	G
<u>Crotalaria longirostrata</u>	<u>Diabrotica</u> spp, larvas	G
<u>Crotalaria</u> spp	<u>Diabrotica</u> spp	G

L=leve, M=moderado, G=grave.

El cuadro 6 nos muestra una clara diferencia en el daño causado por insectos, principalmente entre Canavalia gladiata, Clitoria ternatea, Fachyrrizus erosus que presentaron daños muy leves y Phaseolus lunatus, Phaseolus lunatus cimarrón, Crotalaria longirostrata, Crotalaria spp que fueron más gravemente afectadas, principalmente después de la floración, sin reducir mayormente la producción de forraje en las Crotalarias, no así, en las Phaseolus lunatus que se vieron afectadas gravemente en el follaje.

Inicio de la floración:

En el cuadro No. 7 se muestran los porcentajes por parcela útil y los días desde la siembra hasta la fecha de la toma del dato.

CUADRO No. 7 Días a la floración y porcentaje de plantas en flor.

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMUN	INICIO DE FLORACION. DIAS	%
<u>Clitoria ternatea</u>	Conchita morada	44	20
<u>Canavalia gladiata</u>	Canavalia	49	12
<u>Crotalaria spp</u>	Chipilín de venado	50	10
<u>Stylobium derringuianum</u>	Nescafé	55	10
<u>Stylobium aterrimum</u>	Terciopelo	55	10
<u>Crotalaria longirostrata</u>	Chipilín	58	10
<u>Phaseolus lunatus</u>	Patachete	60	10
<u>Phaseolus lunatus</u> (Cimarrón)	Patachete cimarrón	60	10
<u>Fachyrrizus erosus</u>	Jicama	60	10
<u>Cajanus cajan</u>	Chicharo	60	10

Como se puede apreciar en el cuadro 7, existe una marcada diferencia de días a la floración entre Clitoria ternatea y Cajanus cajan, Pachyrrizus erosus y los Phaseolus lunatus que difieren en 16 días; no sucede lo mismo entre Clitoria ternatea y Canavalia gladiata, Crotalaria spp cuya diferencia es de 5 y 6 días, lo que se refiere a Stylobium derringuianum, Stylobium aterrinum y Crotalaria longirostrata se encuentran en una media con respecto a las de más temprana floración y las más tardías con una diferencia de 11, 5 y 2 días, respectivamente.

Producción de semilla:

Los resultados obtenidos en esta variable se encuentran en el cuadro No. 8.

CUADRO No. 8 Promedio de producción de semilla.

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMUN	PRODUCCION	SEMILLAS
		VAINAS/ PLANTAS	SEMILLAS/ VAINA
<u>Stylobium derringuianum</u>	Nescafé	92	6
<u>Stylobium aterrinum</u>	Terciopelo	87	6
<u>Crotalaria longirostrata</u>	Chipilín	75**	12
<u>Crotalaria spp</u>	Chipilín de venado	75**	12
<u>Clitoria ternatea</u>	Conchita morada	65	6
<u>Pachyrrizus erosus</u>	Jícama	34	6
<u>Canavalia gladiata</u>	Canavalia	14	9
<u>Phaseolus lunatus</u>	Patachete	12*	4
<u>Phaseolus lunatus</u> (Cimarrón)	Patachete cimarrón	12*	4
<u>Cajanus cajan</u>	Chicharo	10*	4

* La poca producción de vainas se debió a problemas de plagas y enfermedades. (Ver cuadro No. 6)

** Las semillas encontradas en la vaina fueron atacadas por plagas. (Ver cuadro No. 6)

La producción de semilla es un parámetro importante en la evaluación de las leguminosas, ya que con ésta se asegura la población de las leguminosas en las praderas, de lo contrario con un mal manejo de las leguminosas pueden llegar a desaparecer éstas de la pradera.

Los resultados obtenidos en el cuadro No. 8 nos muestran una diferencia en la producción de vainas y semillas entre Styrolobium derringuanum, Styrolobium aterrimum y Cajanus cajan y los Phaseolus lunatus, los demás se comportaron moderadamente bien haciendo buena relación vaina-semilla.

Debe hacerse referencia a las Crotalarias, ya que éstas, aunque tuvieron abundante producción de semilla por vaina, fueron muy susceptibles al ataque de plagas, principalmente de Diabrotica spp en estado larvario que perfora la cápsula y destruye las semillas.

Nodulación en las raíces:

Los resultados obtenidos en esta variable se encuentran en el cuadro No. 9.

CUADRO No. 9 Nodulación de las raíces de las leguminosas evaluadas.

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMUN	NODULACION
<u>Clitoria ternatea</u>	Conchita morada	Ab
<u>Stylobium derringuanum</u>	Nescafé	Ab
<u>Stylobium aterrinum</u>	Terciopelo	Ab
<u>Canavalia gladiata</u>	Canavalia	Ab
<u>Crotalaria longirostrata</u>	Chipilín	Ab
<u>Crotalaria spp</u>	Chipilín de venado	Es
<u>Phaseolus lunatus</u>	Patachete	Es
<u>Phaseolus lunatus</u> (Cimarrón)	Patachete cimarrón	Es
<u>Cajanus cajan</u>	Chicharo	Au
<u>Pachyrrizus erosus</u>	Jicama	Au

Ab=abundante, Es=escaza, Au=ausencia.

Una de las características que diferencian a las leguminosas es su capacidad de nodulación en las raíces para la fijación de Nitrógeno por medio de bacterias del género Rhizobium.

En el cuadro No. 9 encontramos una diferencia significativa entre Clitoria ternatea, Stylobium derringuanum, Stylobium aterrinum, Canavalia gladiata, Crotalaria longirostrata que presentaron abundante nodulación y en contraste: Cajanus cajan, Pachyrrizus erosus no tuvieron nodulación visible, mientras que Crotalaria spp y los Phaseolus lunatus tuvieron una nodulación escaza.

Si bien es cierto que las leguminosas tienen la peculiaridad de formar simbiosis con las bacterias del género Rhizobium,

también es cierto que estas bacterias se deben encontrar en el suelo para poder realizar la simbiosis, sin necesidad de inoculación de las semillas antes de depositarlas en la tierra. (Velasco, 1980)

Bromatología de la planta:

Los resultados obtenidos en esta variable se encuentran en el cuadro No. 10.

- H = Humedad
- MS = Materia seca
- PC = Proteína cruda
- FC = Fibra cruda
- Ce = Cenizas
- EE = Extracto etereo
- ELN = Extracto libre de nitrógeno.

En el cuadro No. 10 podemos observar que Stylobium atrinum alcanza altos valores en proteína cruda, extracto etereo y fibra cruda; esto nos indica que además de proporcionar volumen nos brinda buenas cantidades de elementos protéicos, tanto en base húmeda como en base seca, comparado con Pachyrrhizus erosus cuyo contenido de proteína cruda es bajo, aunque en los demás valores la diferencia es mínima; los Stylobium pueden ser buena alternativa como forraje.

En forma general, podemos observar que los valores para todas las leguminosas analizadas son buenos y nos proporcionan buenos elementos para la alimentación animal, así mismo se puede señalar que al realizarse las colectas se observó un buen desarrollo vegetativo.

CUADRO No.10 Bromatología de las leguminosas evaluadas.

N O M B R E .	B A S E				H U M E D A		
	%H	%KS	%PC	%FC	%Ce	%EE	%ELN
<u>Canavalia gladiata</u>	11.2	88.98	16.90	20.94	7.14	3.8	51.21
<u>Stylobium derrin- solanum</u>	9.0	91.00	12.38	23.79	3.0	2.53	58.30
<u>Stylobium aterri- num</u>	7.76	92.24	19.84	30.23	3.1	5.18	41.65
<u>Phaseolus lunatus</u>	8.44	91.56	17.43	21.99	10.46	3.55	46.57
<u>Phaseolus lunatus</u> (Cimarrón)	8.48	91.52	10.35	26.40	13.32	3.14	46.79
<u>Clitoria ternatea</u>	5.64	94.36	17.37	24.74	4.49	6.06	46.88
<u>Cajanus cajan</u>	3.56	96.44	19.05	28.30	5.7	5.80	41.15
<u>Pachyrhizus erosus</u>	7.4	92.6	8.01	29.88	8.46	5.04	48.60
<u>Crotalaria longiro- strata</u>	6.52	93.48	11.70	25.34	4.24	5.70	53.02
<u>Crotalaria spp</u>	7.44	92.56	8.69	32.03	5.34	3.50	50.44

	B A S E		S E C A			
<u>Canavalia gladiata</u>		19.04	23.53	8.02	4.279	45.122
<u>Stylobium derrin- solanum</u>		9.89	25.23	3.29	2.775	58.815
<u>Stylobium aterri- num</u>		21.50	32.79	3.36	5.518	36.723
<u>Phaseolus lunatus</u>		19.03	24.01	11.42	3.883	41.657
<u>Phaseolus lunatus</u> (Cimarrón)		11.30	28.84	14.55	3.060	57.75
<u>Clitoria ternatea</u>		18.40	26.21	5.23	6.432	43.710
<u>Cajanus cajan</u>		19.75	29.34	5.91	6.016	38.981
<u>Pachyrhizus erosus</u>		8.65	32.26	9.13	5.474	44.187
<u>Crotalaria longiro- strata</u>		12.51	27.10	4.53	6.102	49.752
<u>Crotalaria spp</u>		9.38	34.60	5.76	3.783	46.463

Al realizarse las colectas se observó un buen desarrollo vegetativo con muy poco ataque de plagas foliares, excepto en las vainas que se encontraron frecuentemente atacadas.

Al trasladarlas a las parcelas de observación mostraron un decremento notable en cuanto a su desarrollo, sin embargo, las Styrolobium, Canavalia, Clitoria y Crotalaria parece no haberles afectado el cambio, ni en producción vegetativa de semilla, ni en la formación de nódulos en las raíces.

En cuanto a productividad y bromatología no se realizaron observaciones comparativas, pero se puede presuponer que esto se vé relacionado a la variación del suelo, humedad, luminosidad, etc, por lo tanto, al reunirse las condiciones propias la leguminosa podrá mostrar su capacidad nutritiva y forrajera.

V. CONCLUSIONES

Al realizar la colecta de las leguminosas, se logró un -- mejor conocimiento del hábitat de algunas de las especies - existentes en la zona de La Fraylesca, así como su comporta - miento y su distribución con lo que se puede formar un marco - de referencia para estudios posteriores encaminados a la uti - lización de las mismas como forraje en la alimentación de - los animales.

El comportamiento de las leguminosas evaluadas en observa - ciones fué bueno en casi todas ellas, excepto en los Phaseolus lunatus que presentaron inconvenientes tales como: Poco desa - rrollo vegetativo, susceptibilidad al ataque de plagas y en - fermedades y poca producción de semilla; aunque ésto pueda - deberse al cambio de suelo y condiciones específicas de su - hábitat.

RECOMENDACIONES

Las Stylobium con sus dos variedades, así como Clitoria ternatea y Canavalia gladiata que tuvieron buen comportamiento en cuanto a producción de forraje, semilla, resistencia a plagas y enfermedades y con buena nodulación, pueden ser recomendadas para sembrarse solas y para aprovecharse en verde, ensiladas o henificadas.

En cuanto a Cajanus cajan, Pachyrhizus erosus, Crotalaria longirostrata y Crotalaria spp deberá reservarse su utilización hasta realizar pruebas más específicas que nos indiquen el mejor método para su manejo y aprovechamiento.

Por el comportamiento de los Phaseolus lunatus no se recomienda utilizarlas en unicultivo, aunque pudiera dar mejores resultados al asociarlas con gramíneas de crecimiento erecto como: Hiparrhenia ruffa ó Penisetum purpureum.

En lo referente a la composición bromatológica de las leguminosas, se observaron buenos valores nutritivos para mejorar la dieta de los animales y así tratar de aminorar los costos de alimentación, sobre todo las Stylobium, Canavalia gladiata y Clitoria ternatea.

VI. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Aguirre M.J.F., 1982 Generación de tecnología para el incremento de la productividad de praderas tropicales, gramíneas y leguminosas en la Costa de Chiapas. En: SARH INIA. Evaluación del programa de forrajes Costa de Chiapas.
- Andrew C.S., and M.F. Robins, 1969. The effect of phosphorus on the growth and chemical composition of some tropical legumes. I. Growth and critical percentage of phosphorus. Australian J. Agr. Res. 20:665-674.
- Bermúdez G.L.A., 1973 Leguminosas espontáneas de posible valor forrajero. Boletín técnico No. 21 p. 129
- Brandao F.M. y C.N.M. Sousa, 1979. O Género Stylosanthes Sw. no Brasil. EPAMIG p. 107
- Bryan W.W., 1961. Lotononis bainesii Baker. A legume for subtropical pastures. Aust. J. Exp. Agric. and anim. Husb. 1:4-10.
- CIAT. 1979. Informe anual. Pastos tropicales. Cali Colombia.- p. 186.

Fables G. y C. Padilla, 1972. Efecto del pastoreo en asociaciones de gramíneas y leguminosas tropicales. Rev. Cubana de Cienc. Agric. 6:405-410.

Funes F. y C. Pérez, 1976. Estudios agronómicos en soya perenne. I. Comparación de variedades de Glycine wightii y Taramnus labialis en condiciones de corte y pastoreo. Rev. Cubana de Cienc. Agric. 10:205-215.

González M.J.A. 1974. Colección, introducción y estudio de leguminosas forrajeras, en el Estado de Tabasco. Tesis de M.C. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas, TAB.

Hegarty M.P. 1964. Plant chemistry 154-158. In: CSIRO Ed. Some concepts and methods in sub-tropical pasture research. CAB London (England) Bull. 47 p. 242

Hutton M.E. 1964. Plant breeding and genetics 79-92. In: CSIRO Ed. Some concepts and methods in sub-tropical pasture-research. CAB London (England) Bull 47 p.242.

Hutton M.E. 1970. Problemas y éxitos en praderas de leguminosas y gramíneas, especialmente en América Latina Tropical. 87-101. In: Tergas L.E. y Sánchez P.A. Eds. Producción de pastos tropicales en los suelos ácidos de los trópicos. CIAT Cali Colombia. Serie 035G-5 p. 524.

INIA. 1982. Marco de referencia del programa de forrajes de -
la Costa de Chiapas. CAERI-CAECOCHI. SARH CIAPAS.

Keoghan J.M. 1980. Leguminosas forrajeras adaptables y produc-
tivas y pastos para sistema más intensivos con rumian-
tes menores en el Caribe. Prod. Animal Trop. 5:9-15.

Kretschmer Jr. A.E. 1974. Distribution, introduction and eva-
luation of tropical pasture especies. Fort Pierce ARC
Research Report RL-1974-8 (mimiografiado) p. 45.

López M.E. Sistachs, F. Funes, T. Ruiz, M. Pereiro y M. Mon-
zote. 1981. Agrotecnica y utilización de leguminosas.
Rev. Cubana Cienc. Agric. 15:195-208.

Meléndez N.F. 1971. Establecimiento de mezclas de gramíneas y
leguminosas para praderas tropicales. Tesis Profesio-
nal. UG. Esc. Agric. Guadalajara, Jalisco. México.

Menéndez J. y R. Machado. 1978. Leguminosas silvestres de Cu-
ba. Oeste de las provincias orientales. Pastos y Forra-
jes. 1: 349-365.

Norris D.O. 1967. The intellingent use of inoculants and lime
pelleting for tropical legumes. Tropical Grasslands. -
1: 107-121.

- Nova Odessa S.F. 1979. Colecta, identificação e distribuição de -
leguminosas forrageiras tropicais brasileiras. Brasil-
Central Fase 1(1) B. Indust. anim. 36 (2): 255-324.
- Olvera S.R., 1976. Respuesta a la aplicación de cal y fósforo
en el establecimiento de 3 leguminosas forrajeras tro-
picales en la Sábana de Huimanguillo, Tab. Tesis M. C.
CSAT. Cárdenas, Tabasco.
- Palomo S.J., G.R. Castro y N.F. Meléndez. 1980. Aprovechamien-
to del guaje (Leucaena leucocephala) Lam. en praderas-
de pasto estrella africana (Cynodon plectostachyus) K.
Schum. Agricultura Tropical. H. Cárdenas, Tab. Mex. 2:
p. 226.
- Pate J.S. 1975. Physiology of the reaction of nodulated legu-
mes to environment. In.: P.S. Nutman Ed. Symbiotic ni-
trogen fixation in plants. International Biological -
programme. Vol. 7 Cambridge University. Great Britain.
- Paterson R.T. y R. Horrell. 1981. Leguminosas forrajeras en -
Santa Cruz, Bolivia. Prod. Anim. Trop. 6. p. 46.
- G. Samur y O. Gress. 1981. Efecto de pastoreo complementario
de leguminosas reservadas sobre la producción de leche
durante la estación seca. Prod. Animal Trop. 6:135-140.

Pérez F. 1977. Posibilidades de los pastos en el trópico. Rev. Cubana de Ciencias Agrícolas. 11:119.

Roberts C.R. 1979. Algunas causas comunes del fracaso de praderas de leguminosas y gramíneas tropicales en fincas comerciales y posibles soluciones. p. 427-455. En: Tergas, L.E. y Sánchez P.A. Eds. Producción de pastos tropicales en los suelos ácidos de los trópicos. CIAT. Cali Colombia. Serie O35G-5 p. 524.

Semple A.T. 1974. Avances en pasturas cultivadas y naturales-Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. p. 72-73, p. 347.

Sistachis E. 1974. Estudios de nodulación en soya. Influencia de la concentración, fuente y momento de aplicación de N. Mineral sobre la simbiosis. Rev. Cubana. Cienc. Agric. 8: 211-218.