

**ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA**

**PROGRAMA DE EDUCACION SUPERIOR**

INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

MANAGUA, D.N., NICARAGUA, C.A.

**Estudio cualitativo y cuantitativo de  
algunas especies leguminosas nativas en  
los pastizales del noreste de Chontales**

**TESIS**

**JOSE ARKANGEL ABAUNZA AMADOR**

**1978**

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
PROGRAMA DE EDUCACION SUPERIOR  
INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA  
MANAGUA, D.N., NICARAGUA, C.A.

ESTUDIO CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE  
ALGUNAS ESPECIES LEGUMINOSAS NATIVAS EN LOS PASTI-  
ZALES DEL NORESTE DE CHONTALES.

POR

ARKANGEL ABAUNZA AMADOR

TESIS

1978

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
PROGRAMA DE EDUCACION SUPERIOR  
INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA  
MANAGUA, D. N., NICARAGUA, C. A.

ESTUDIO CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE ALGUNAS ESPECIES LEGUMINOSAS NATIVAS EN LOS PASTIZALES DEL NORESTE DE CHONTALES

POR

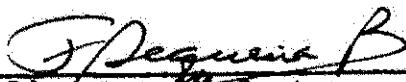
ARKANGEL ABAUNZA AMADOR

TESIS

SE SOLICITA CANJE

Biblioteca RALPH B. SWAIN  
Escuela Nacional de Agricultura  
y Ganadería. Apartado 453  
Managua, Nicaragua

APROBADA:

  
Director del Centro

26/1/79  
Fecha

  
Jefe de Sección

26/1/79  
Fecha

  
Asesor

\_\_\_\_\_  
Fecha

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
PROGRAMA DE EDUCACION SUPERIOR  
INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA  
MANAGUA, D.N., NICARAGUA, C.A.

ESTUDIO CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE ALGUNAS ESPECIES LEGUMINOSAS NATIVAS EN LOS PASTIZALES DEL NORESTE DE CHONTALES

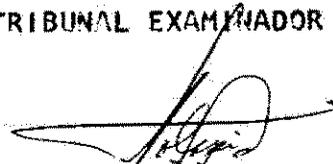
POR

ARKANGEL ABAUNZA AMADOR

TESIS

Presentada a la consideración del Honorable Tribunal Examinador como requisito parcial para obtener el grado profesional de INGENIERO AGRONOMO.

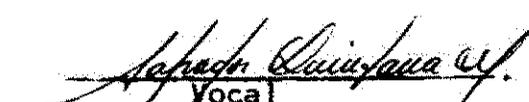
TRIBUNAL EXAMINADOR



Asesor Principal



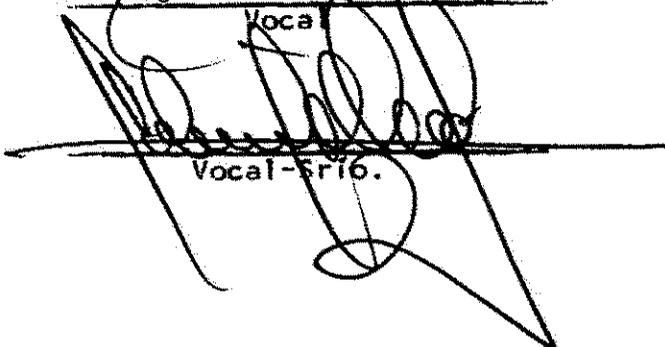
Vocal



Vocal



Vocal



Vocal-Frío.

1978

DEDICATORIA

A mis madres:

Adilia y Mercedes

A mis hermanos:

Román Antonio,

Luis Manuel,

Guadalupe Mercedes,

Néstor Gregorio.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco, a las instituciones y personas que en una u otra forma hicieron posible la realización de este trabajo, y especialmente a:

Banco Central de Nicaragua, por su financiamiento a través del Programa de Desarrollo Agrícola y Ganadero, del Fondo Especial de Desarrollo (F.E.D.)

La Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería por su colaboración.

A mis asesores: Ing. Humberto Tapia B. e Ing. José Angel Oporta T., quienes con sus consejos y revisiones hicieron posible finalizar el estudio.

Ing. Julio Mayorga P. por su apoyo y buena voluntad para que este estudio se realizara.

Dr. Oscar Hidalgo S. por su apoyo incondicional.

Dr. Antonio Molina por su colaboración en la identificación de las especies.

Ing. Alain Meyrat N. por su compañía y acertadas discusiones.

Ing. Mario Latino por sus recomendaciones y cooperación.

## CONTENIDO

Sección	Página
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
INDICE DE FIGURAS.....	v
INDICE DE CUADROS.....	vi
I INTRODUCCION.....	1
II OBJETIVOS.....	3
III REVISION DE LITERATURA.....	4
Produccion forrajera de gramíneas y leguminosas.....	6
Usos.....	7
Asociación de gramíneas y leguminosas.....	10
IV MATERIALES Y METODOS.....	13
Condiciones climáticas de la zona donde se realizó el estudio.....	13
Determinación del tamaño de la parcela de muestreo...	15
Colección e identificación de muestras.....	18
V RESULTADOS.....	20
<u>Aeschynomene americana</u> L. ....	29
<u>Centrosema pubescens</u> Benth. ....	33
<u>Centrosema virginianum</u> (L) Benth. ....	37
<u>Calopogonium coeruleum</u> (Benth.) Hensl. ....	41
<u>Calopogonium galactoides</u> (HBK) Benth. ex Hensl. ....	45
<u>Calopogonium mucunoides</u> Desv. ....	49

Sección	Página
<u>Desmodium adscendens</u> (Sw.) DC. ....	53
<u>Desmodium barbatum</u> (L) Benth. & Oerst. ....	57
<u>Desmodium canum</u> (Gmel.) Schinz & Thell. ....	61
<u>Macróptilium atropurpureus</u> (DC.) ... ..	65
<u>Rhynchosia longeracemosa</u> Mart. & Gal. ....	69
<u>Rhynchosia minima</u> (L) DC. ....	73
<u>Stylosanthes guianensis</u> (Aubl.) Sw. ....	76
<u>Teramnus uncinatus</u> (L) Sw. ....	80
VI DISCUSION.....	84
VII CONCLUSIONES.....	87
VIII RESUMEN.....	89
IX BIBLIOGRAFIA.....	93

## INDICE DE FIGURAS

Figura	Página	
1	Mapa de distribución de las especies en los municipios de la región.....	23
2	<u>Aeschynomene americana</u> L. ....	32
3	<u>Centrosema pubescens</u> Benth. ....	36
4	<u>Centrosema virginianum</u> (L) Benth. ....	40
5	<u>Calopogonium coeruleum</u> (Benth.) Hensl. ....	44
6	<u>Calopogonium galactoides</u> (HBK) Benth. ex Hensl. ....	48
7	<u>Calopogonium mucunoides</u> Desv. ....	52
8	<u>Desmodium adscendens</u> (Sw.) DC. ....	56
9	<u>Desmodium barbatum</u> (L) Benth. & Oerst. ....	60
10	<u>Desmodium canum</u> (Gmel.) Schinz & Thell. ....	64
11	<u>Macroptilium atropurpureus</u> (DC.)... ..	68
12	<u>Rhynchosia longeracemosa</u> Mart. & Gal. ....	72
13	<u>Rhynchosia minima</u> (L) DC. ....	75
14	<u>Stylosanthes guianensis</u> (Aubl.) Sw. ....	79
15	<u>Teramnus uncinatus</u> (L) Sw. ....	83
16	Mapa pluviométrico de Nicaragua. ....	92

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página	
1	Clasificación de leguminosas potencialmente forrajeras encontradas en los pastizales de la zona noreste de Chontales. 1975. ....	24
2	Frecuencia de plantas, géneros y especies de leguminosas potencialmente forrajeras encontradas en los pastizales de la zona noreste de Chontales. 1975. 1.....	25
3	Agrupación y número de plantas encontradas.....	26
4	Parámetros ecológicos y de manejo de los municipios de la zona estudiada. 1975. ....	27
5	Coefficientes de correlación y determinación calculados para cada especie estudiada. 1975. ....	28
6	Distribución y frecuencia de <u>Aeschynomene americana</u> L. en los pastizales de la zona noreste de Chontales...	31
7	Distribución y frecuencia de <u>Centrosema pubescens</u> Benth. en los pastizales de la zona noreste de Chontales.....	35
8	Distribución y frecuencia de <u>Centrosema virginianum</u> (L) Benth. en los pastizales de la zona noreste de Chontales.....	39
9	Distribución y frecuencia de <u>Calopogonium coeruleum</u> (Benth.) Hensl. en los pastizales de la zona noreste de Chontales.....	43
10	Distribución y frecuencia de <u>Calopogonium galactoides</u>	

Cuadro	Página
(HBK) Benth. ex Hensl. en los pastizales de la zona noreste de Chontales.....	47
11 Distribución y frecuencia de <u>Calopogonium mucunoides</u> Desv. en los pastizales de la zona noreste de Chontales.....	51
12 Distribución y frecuencia de <u>Desmodium adscendens</u> (Sw.) DC. en los pastizales de la zona noreste de Chontales.....	55
13 Distribución y frecuencia de <u>Desmodium barbatum</u> (L) Benth. & Oerst. en los pastizales de la zona noreste de Chontales.....	59
14 Distribución y frecuencia de <u>Desmodium canum</u> (Gmel.) Schinz & Thell. en los pastizales de la zona noreste de Chontales.....	63
15 Distribución y frecuencia de <u>Macroptilium atropurpureus</u> (DC.) ... en los pastizales de la zona noreste de Chontales.....	67
16 Distribución y frecuencia de <u>Rhynchosia longeracemosa</u> Mart. & Gal. en los pastizales de la zona noreste de Chontales.....	71
17 Distribución y frecuencia de <u>Rhynchosia minima</u> (L) DC. en los pastizales de la zona noreste de Chontales.....	74
18 Distribución y frecuencia de <u>Stylosanthes guianensis</u> (Aubl.) Sw. en los pastizales de la zona no-	

Cuadro	Página
reste de Chontales.....	78
19 Distribución y frecuencia de <u>Teramnus uncinatus</u> (L) Sw. en los pastizales de la zona noreste de Chonta- les.....	82
20 Número de plantas encontradas de cada especie.....	91

## I. INTRODUCCION

En la mayor parte de Nicaragua, la alimentación de los bovinos se realiza a base de gramíneas; no obstante, es sabido el hecho de que éstas son deficientes en proteínas y no llenan las necesidades del animal para su mantenimiento, desarrollo y producción (2,33). El ganado vacuno necesita por lo menos un nueve por ciento de proteína cruda en el alimento para que exista una adecuada actividad de los microorganismos del rúmen (25), nivel que en las gramíneas tropicales y subtropicales es con frecuencia más bajo.(29).

Es por eso que en muchas ganaderías (lecherías), para suplir las necesidades alimenticias del animal, se tiene que complementar el pasto con alimentos concentrados ricos en proteínas, que vienen a encarecer los costos de producción. En Nicaragua, existen fuentes naturales de proteínas, constituidas por muchas especies de leguminosas nativas e introducidas, de las que los agricultores desconocen sus propiedades alimenticias y no acostumbran cultivarlas como forrajes. Estas plantas contribuyen a conservar la calidad del suelo, tienen un alto contenido de calcio, suministran una buena cantidad de vitaminas A y D, y tienen un alto contenido de proteínas. El uso adecuado de las leguminosas en los pastizales, mejoraría la calidad de los mismos y vendría a sustituir en gran parte los alimentos concentrados; consecuentemente, se abaratarían los costos de producción.

Por observaciones propias e información personal, se determinó que

en el noreste del departamento de Chontales, existen abundantes especies leguminosas nativas que alcanzan un desarrollo satisfactorio, como para ser utilizadas en la alimentación del ganado. Sin embargo, no existe un estudio detallado que nos indique la distribución y frecuencia en que se encuentran estas especies en los pastizales del país.

Es por eso, que se lleva a efecto este trabajo, para determinar distribución, frecuencia, uso actual y potencial de las leguminosas existentes en el país, escogiéndose el departamento de Chontales por considerarse uno de los lugares de mayor producción ganadera y por el hecho de que en los pastizales de esta zona existen muchas especies leguminosas.

## I I. O B J E T I V O S

- a) Determinar cualitativa y cuantitativamente la distribución de algunas leguminosas nativas que existen en los pastizales de la zona noreste del departamento de Chontales.
  
- b) Determinar el uso actual que los ganaderos hacen de esas leguminosas en la zona.

### III. REVISION DE LITERATURA

#### A. Origen y respuestas de las leguminosas al medio ambiente.

Se considera que las leguminosas aparecieron por primera vez en condiciones tropicales (24,37), que su existencia está regulada por condiciones climáticas y su localización en el terreno depende de la topografía del mismo, son más sensibles que las gramíneas a las variaciones del medio ambiente. Las plantas tienden a desarrollarse en forma distinta de acuerdo al medio donde prosperan.

Las pasturas naturales de regiones áridas y semiáridas son más pobres en leguminosas que en gramíneas, probablemente debido a la naturaleza mesofítica de estas especies y a la mayor superficie de transpiración (37).

Sin embargo, hay especies con amplio rango de adaptación como: Cajanus cajan (L) Mills., Calopogonium mucunoides Desv., Centrosema pubescens Benth., Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw. y Desmodium sp. que soportan bien la sequía (9,26).

#### B. Distribución y uso actual de las leguminosas en Nicaragua.

En Nicaragua no existen estudios que traten específicamente de la distribución de los forrajes, principalmente de leguminosas. Sin embargo, se encuentran grandes extensiones de tierra cubiertas en su mayoría

por gramíneas (nativas e introducidas) y leguminosas, que crecen en forma natural (31).

En estudios anteriores (36), se determinó que en Costa Rica y resto del área centroamericana, existen numerosas leguminosas que tienen valor potencial dentro de los recursos forrajeros disponibles.

Debido al escaso desarrollo que tiene la investigación forrajera en Nicaragua y en parte al desconocimiento casi absoluto que tienen los ganaderos sobre las leguminosas, éstas no reciben un manejo adecuado. Como consecuencia de ello, se tiene muy poca información sobre las mismas, sobre todo en lo relacionado al uso y comportamiento de éstas. No obstante, se sabe que existen muchas especies leguminosas en el país que son utilizadas por el ganado cuando pastorea (29,42). Interesa encontrar aquellas especies que estén adaptadas a determinadas zonas, que tengan buena producción de forrajes y sean aceptadas por el ganado. Bermúdez (2), encontró en Colombia, algunas especies leguminosas naturales de gran interés para el ganadero, en lo que se refiere al mejoramiento de los pastos y a su mejor utilización en la ganadería: Zornia diphylla (L) Pers., Centrosema pubescens Benth., Teramnus volubilis Sw., Macroptilium atropurpureus (DC.)... , Vigna vexillata (L) A. Rich., Desmanthus virgatus (L) Willd., Galactia colombiana Killip., dos especies de Indigofera, dos de Chamaecrista, dos de Rhynchosia, dos de Trifolium, tres de Stylosanthes, cuatro de Aeschynomene y once de Desmodium. Es de hacer notar que estas especies leguminosas se encuentran presentes en forma natural en la mayoría de pastizales en Nicaragua.

No obstante, para comprender la distribución de las leguminosas y su autoecología para una eficiente explotación del pastizal, se debe tomar en consideración ciertos factores como: la respuesta al tipo de suelo, profundidad, drenaje, contenido de humedad y nutrimentos, respuesta al pastoreo, quemas y otras plantas individuales de la comunidad (28).

### C. Producción forrajera de gramíneas y leguminosas.

Varios autores señalan que las gramíneas tienen mayor rendimiento en forrajes que las leguminosas. En ensayos hechos en San Pablo y Sudán (14), con Hyparrhenia rufa (Nees.) Stapf. esta especie produjo de 20 a 120 toneladas por hectárea por año. En Blao, con Pennisetum purpureum Schumach. se obtuvo de 115 a 150 toneladas por hectárea por año, y en Tanzania, regando este mismo pasto, se alcanzó más de 250 toneladas por hectárea por año (29).

En cambio, en Bengala (14), Calopogonium mucunoides Desv. produjo 45 a 60 toneladas por hectárea en seis meses, y Medicago sativa L. de 88 a 112 toneladas por hectárea por año (29). En Malasia, el Stylosanthes grasilis HBK. produjo rendimientos de 25 a 60 toneladas por hectárea por año, Centrosema pubescens Benth. hasta 50 toneladas por hectárea por año y Cajanus cajan (L) Mills. de 20 a 40 toneladas por hectárea por año (14). En Hawaii (13), Stylobium sp. cosechado en fase de floración, puede proporcionar de 25 a 30 toneladas por hectárea por corte y Lablab purpurascens (L) ... hasta 40 toneladas por hectárea por corte, la producción, tanto de gramíneas como de leguminosas (23), está afectada por

las condiciones ambientales. Aumentará o disminuirá si éstas le son favorables o no.

#### D. Usos.

Las leguminosas igual que las gramíneas pueden proporcionar forrajes en diferentes formas:

##### 1. Para corte.

Hubbell (20), menciona una lista de leguminosas que pueden ser utilizadas para corte: Centrosema pubescens Benth., Crotalaria juncea L., Indigofera endecaphylla Jacq., Pueraria phaseoloides Benth. y Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw., habiéndose obtenido con ellas excelentes resultados.

En Colombia (13), se ha determinado que Cajanus cajan (L) Mills., ha llegado a producir hasta 16,560 kilogramos de materia seca y 2,151 kilogramos de proteína por hectárea. El mismo autor menciona que en Hawaii, Leucaena leucocephala (Lam) de Wit., proporciona hasta 32 toneladas por hectárea por año, recomendándose como complemento donde la tierra es barata.

En Hawaii, a la alfalfa (Medicago sativa L.), se le pueden hacer hasta seis cortes al año, al Kudzú (Pueraria phaseoloides Benth.) tres y a otras como Indigofera endecaphylla Jacq., I. subulata Vahl., Centrosema pubescens Benth. y Desmodium adscendens (Sw) Dc., se les pue-

de hacer de tres a cuatro cortes por año (42). Lablab purpurascens (L)... y Styrolobium sp. también se utilizan como forraje de corte (29).

## 2. Como heno.

Las leguminosas como forraje henificado, dan un material de alto valor nutritivo, y cuando éste es henificado al sol, es rico en vitamina D (2,32). En algunos lugares, henificando ciertas leguminosas se han obtenido excelentes resultados: en Jamaica (42), y Tanzania (29), se ha logrado heno de alfalfa (Medicago sativa L.) con más de 20 por ciento de proteína cruda, y en Estados Unidos (14), el Centrosema pubescens Benth. es considerado como una de las leguminosas más prometedoras para la producción de forraje henificado.

Las leguminosas asociadas con gramíneas para la producción de heno, ha provocado aumento en rendimiento hasta de 40 por ciento (35). En Nigeria, el Centrosema pubescens Benth. asociado con Estrella (Cynodon plectostachyus K. Schum.), es muy utilizada como heno (42).

Cuando se suministra a vacas una cantidad abundante de heno de leguminosas, no es necesario incluir en la ración ningún alimento proveedor de calcio (32).

## 3. Como ensilaje.

La utilización de las leguminosas para la producción de ensilaje, es algo más difícil, sobre todo con cultivos puros, debido a una relación proteína-hidratos de carbono no adecuada.

Las leguminosas (23,29) son más alcalinas que las gramíneas maíz (Zea mays L.) y sorgo (Sorghun vulgare Pers.), y neutralizan parte del ácido producido, además, el forraje contiene frecuentemente exceso de humedad. Estas dificultades se pueden superar (10) ensilando mezclas de gramíneas y leguminosas o bien añadiendo melaza u otro acondicionador equivalente.

Pueraria phaseoloides Benth., Cajanus cajan (L) Mills. (14,42) y Stylobium sp., son especies cuyos forrajes se pueden utilizar para ensilaje. Para ensilar leguminosas se deben cosechar éstas cuando comienzan a florecer ya que los tallos y hojas son más suculentos y se dejan compactar fácilmente (26).

#### 4. En pastoreo.

Algunos géneros como: Desmodium, Macroptilium y Stylosanthes, son prometedores en este aspecto, pues soportan un pastoreo intensivo en una gran variedad de suelos no favorables (38), otras, como Leucaena, de tipo arbustivo, son usadas para ramoneo (16). El Kudzú (Pueraria phaseoloides Benth.), puede ser utilizada en pastoreo de cuatro a cinco veces al año con descanso mínimo de 60 días. McLlroy (29), menciona que en Jartún, pastoreando en cultivos puros de leguminosas se logró elevar la producción de leche en ganado cebuino. Sin embargo, algunos autores (4,15,23), consideran que no es conveniente esta forma de utilización por causar trastornos digestivos a los animales.

Por información personal se sabe que en Costa Rica se ha uti-

lizado esta forma de pastoreo sin haberse observado ninguna clase de problemas.

#### E. Asociación de gramíneas y leguminosas.

La forma más común de utilizar las leguminosas en los trópicos es pastoreándolas en asociación con gramíneas (24,29,41), ya que con ello se obtiene las siguientes ventajas: la producción estacional de la hierba es más uniforme, el forraje es más apetitoso y, nutricionalmente, mejor equilibrado, se estimula el crecimiento de las gramíneas, se conserva mejor la fertilidad del suelo y se obtiene una mayor producción de los animales.

Comparando cultivos asociados de gramíneas y leguminosas con cultivos puros de gramíneas, McLlroy (29), determinó que hubo mayor incremento de peso vivo en novillos que pastoreaban en cultivos asociados y puede haber además, una mayor producción de forraje (14,23,29).

Respecto a la fertilidad del suelo, en ciertos ensayos se ha comprobado que las leguminosas incrementan el contenido de nitrógeno. Esto es una ventaja para el ganadero, ya que no tendrá que complementar este nitrógeno con fertilizantes. McLlroy (27) encontró un incremento de nitrógeno de 51 por ciento en cultivos asociados de gramíneas y leguminosas, al compararlo con un cultivo compuesto sólo de gramíneas. En Puerto Rico, el Kudzú (Pueraria phaseoloides Benth.) (27) contribuyó con 205 kilogramos de nitrógeno por hectárea por año en una pradera de Pennise-

tun purpureum Schumach (38). En Nigeria, Centrosema pubescens Benth. aportó a una pradera de pasto de Cynodon plectostachyus K. Schum., 280 kilogramos de nitrógeno por hectárea por año. En Australia, Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw., en una pradera natural de Heteropogon contortus (L) Bauv. ex Roen. y Schult., aportó 130 kilogramos de nitrógeno por hectárea por año y se estima que el Trébol (Trifolium sp.) fija 560 kilogramos de nitrógeno por hectárea por año (29)

Es comúnmente aceptado (23,29,40) que las gramíneas tienen un bajo contenido de proteínas. Al asociar gramíneas con leguminosas lo que se intenta es mejorar la calidad del pasto y no precisamente incrementar la producción de forraje (1,3,23,39). En Puerto Rico, se determinaron incrementos del contenido de proteínas de Melinis minutiflora Beauv. a su asociación con Pueraria phaseoloides Benth. (29). Se ha observado que las leguminosas forrajeras son bastante ricas en proteínas de las llamadas complejas (20,23,42) y contienen todos los aminoácidos útiles a la alimentación tales como: lisina, triptófano, cistina, valina, legumina. Además, las leguminosas son buena fuente de calcio (23,29), ricas en carotenos y vitamina E (2), e incrementan el consumo de forrajes y la digestibilidad de los carbohidratos (29). Parece ser que la parte total fibrosa de las leguminosas representada por los constituyentes de las paredes celulares, no es lo suficientemente grande para inhibir el consumo de las mismas (23,29).

La calidad de un pastizal (15,29), es decir, su capacidad de utilización, se deduce de un análisis florístico. Los pastizales se clasifi-

can de acuerdo a la proporción de gramíneas y leguminosas. Así, en Francia se ha convenido estimar que la composición floral de un buen pastizal debe aproximarse a ésta:

Leguminosas	:	20 - 25 %
Gramíneas	:	65 - 75 %
Plantas diversas	:	5 - 10 %

McLlroy (29), menciona algunas asociaciones, realizadas en diversas partes del mundo y que han dado resultados satisfactorios: en Nigeria, Panicum maximum Jacq. - Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw., Melinis minutiflora Beauv. - Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw., Pennisetum purpureum Schumach. - Centrosema pubescens Benth.

#### IV. MATERIALES Y METODOS

La zona de estudio comprende un área aproximada de 2,401 kilómetros cuadrados, localizada al noreste del departamento de Chontales (27) (mapa 2), e incluye los municipios de: Santo Domingo, La Libertad, San Pedro, Santo Tomás y Villa Somoza.

Se seleccionó ese lugar para llevar a cabo el estudio, por las siguientes razones:

- a) por presentar condiciones climáticas adecuadas en la época en que se realizó el estudio (Febrero a Mayo de 1975).
- b) por ser una zona eminentemente ganadera.
- c) por tenerse conocimiento acerca de la proliferación de leguminosas en los pastizales de esa zona.

##### A. Condiciones climáticas de la zona donde se realizó el estudio.

El crecimiento de las plantas forrajeras (gramíneas o leguminosas) está influenciado por las condiciones ambientales a las cuales se hallan expuestas. La ecología de un área tiene una marcada influencia en la productividad de las plantas que crecen en dichas zonas. Es necesario conocer la respuesta fisiológica de cada especie a las condiciones ambientales para poder formular un sistema racional de manejo (3).

##### 1. Suelos

Los suelos de esta zona, se han formado a partir de: rocas

volcánicas (40), basálticas, andesíticas, intercaladas con materiales tobáceos, la mayoría de ellos desarrollados de materiales básicos y una menor proporción desarrollados de tobas.

Generalmente, estos suelos son fértiles a medianamente fértiles, bien drenados a moderadamente bien drenados. La mayoría de ellos actualmente están bajo cultivo de pastos. También se encuentran suelos poco profundos con drenajes deficientes originados de rocas básicas o ácidas, con desarrollo estructural muy débil, arcillosos y ligeramente plásticos. Se considera que los suelos de esta región conservan bastante la humedad, tienen entre cinco y nueve por ciento de materia orgánica, son deficientes en fósforo, un contenido medio de potasio y una reacción fuerte a moderadamente ácida, con pH de 4.7 a 5.8 (7).

## 2. Altura

La zona es bastante montañosa, con alturas que varían de 200 a 700 metros sobre el nivel del mar (7,40), presenta pendientes de quince a 60 por ciento pero existen pequeñas áreas ligeramente onduladas con tres a quince por ciento de pendiente (8).

## 3. Precipitación

Según la clasificación de Holdrich (17), en esta zona se localizan las siguientes zonas de vida: bosque muy húmedo subtropical (bmh-s) y bosque húmedo tropical (bh-t), aunque también la clasifican como zona tropical lluviosa con período seco corto. La precipitación varía entre 1,500 y 2,500 milímetros, distribuidos en nueve a diez meses (7,8,40).

#### 4. Temperatura

Las temperaturas son calientes y uniformes durante todo el año, aunque existen pocos datos sobre la temperatura de la zona (40).

Normalmente las épocas más calurosas del año son de marzo a mayo y de septiembre a octubre con temperaturas promedios de 26 a 27 grados centígrados y la época más fresca de diciembre a febrero con 22 a 24 grados centígrados. La temperatura promedio anual está entre 24 y 28 grados centígrados (7,8).

#### B. Determinación del tamaño de la parcela de muestreo.

##### 1. Parcela para determinar la distribución.

El tamaño de la unidad de muestreo se determinó por el "área mínima", que es la superficie más pequeña capaz de mantener una adecuada representación de una asociación, graficando la relación entre el número de especies por área (4,18), en el punto que representa el 80 por ciento de las especies encontradas. Según Brum-Blanquet (4), con este método se comete un error reducido, siendo permisible ya que no afecta grandemente los resultados. Para lograr mayor exactitud en la respuesta al analizar los datos, se trabajó con el punto que representa el 100 por ciento de las especies encontradas, quedando establecida el "área mínima" en 24 metros cuadrados.

##### 2. Parcela para determinar frecuencia.

La frecuencia de las especies se determinó localizando parcelas

de un metro cuadrado dentro de las áreas mínimas y se hizo un recuento en ellas del número de plantas de cada especie encontrada (18).

El número de áreas mínimas para cada municipio se determinó por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{S^2 \times T^2 \times 0.05}{d^2}$$

donde  $S^2$  = varianza

$T^2 \times 0.05$  = probabilidad de error

$d^2$  = intervalo de confianza.

En cada municipio se practicó diez muestreos, que son suficientes para dar idea satisfactoria de la presencia permanente de una especie en todas las áreas mínimas de una comunidad vegetal (4).

#### a. Toma de datos

Se trató que las fincas fueran representativas de la zona, y distribuidas de tal modo que las parcelas muestreadas representaran las condiciones del municipio. En las fincas, los potreros muestreados se escogieron al azar e igual cosa se hizo con las áreas de muestreo.

Los datos que se anotaron en fincas y áreas de muestreo son los siguientes: características del suelo, precipitación pluvial, altitud, uso de herbicidas, topografía, temperatura, quema, composición florística y manejo de la misma.

## b. Análisis

(1) El ecosistema de la zona se analizó, considerando los siguientes parámetros: asociación, pastoreo, quema, características químicas del suelo (N, P, K y pH), topografía, drenaje, altitud, temperatura, precipitación pluvial.

(2) Para conocer la frecuencia con que se distribuyen las leguminosas colectadas en la región, para cada una de las especies se calculó el valor de límites fiduciales con una probabilidad de error del cinco por ciento. Esto nos permite conocer la población máxima y mínima que es posible encontrar de cada especie en algún pastizal de la zona.

Para mejor interpretación de los resultados se decidió establecer los siguientes rangos arbitrarios para distribución, frecuencia e intervalo de confianza, tanto en la zona como en los municipios:

- EN LA ZONA -

<u>Distribución</u>	<u>Frecuencia</u>	<u>Intervalo de confianza</u>
No. de parcelas con presencia de las especies	No. de plantas de la especie	No. de plantas por metro cuadrado
1-10 = muy baja	0-20 = muy baja	0.01-0.5 = muy baja
11-20 = baja	21-40 = baja	0.51-1.0 = baja
21-30 = media	41-60 = media	1.01-1.5 = media
31-40 = alta	61-80 = alta	1.51-2.0 = alta
41-50 = muy alta	+ de 80 = muy alta	+ de 2.0 = muy alta

## - EN LOS MUNICIPIOS

<u>Distribución</u>	<u>Frecuencia</u>	<u>Intervalo de confianza</u>
No. de parcelas con presencia de las especies	No. de plantas de la especie	No. de plantas por metro cuadrado
1 - 2 = muy baja	0 - 10 = muy baja	0.01 - 1.0 = muy baja
3 - 4 = baja	11 - 20 = baja	1.01 - 2.0 = baja
5 - 6 = media	21 - 30 = media	2.01 - 3.0 = media
7 - 8 = alta	31 - 40 = alta	3.01 - 4.0 = alta
9 - 10 = muy alta	+ de 40 = muy alta	+ de 4.0 = muy alta

## C. Colección e identificación de muestras.

De cada una de las especies leguminosas encontradas en los pastizales se tomó alrededor de cinco muestras que tuvieran tallos, hojas, flores y frutos, e inmediatamente se colocaron entre papel periódico y cartones en una prensa portátil. Posteriormente se pusieron a secar bajo techo y a temperatura ambiente. Se colectó semilla de las especies en las cuales se encontró, para cualquier uso posterior.

A la mayoría de las leguminosas encontradas se les conocía el género. Para poder determinar la especie a que pertenecía cada planta, se hizo uso de las claves propuestas por Stanley y Steymarch (31), aunque la mayor parte se determinó comparando con especímenes del herbario "Paul E.

Stanley" de la Escuela Agrícola Panamericana del Valle del Zamorano, en Honduras.

D. De las especies encontradas se va a hacer una selección, en base al comportamiento observado y referencias que se obtengan como material de uso forrajero.

## V. RESULTADOS

Todas las plantas leguminosas encontradas en los pastizales de la región noreste del departamento de Chontales, fueron debidamente identificadas y ubicadas en sub-familias a que pertenecen, cuadro 1. En la sub-familia de las papilionáceas se agrupó en las tribus siguientes: Galegeae, Genisteae, Hedysareae y Phaseoleae. Además, a cada planta se le determinó el género y la especie correspondiente, con su respectivo clasificador.

En el cuadro 2 se puede observar que se encontró un total de 1,619 plantas leguminosas en los pastizales, las que se agrupan en quince géneros distribuidos de la manera siguiente: una en las Caesalpináceas, dos en las Mimosáceas y doce en las Papilionáceas. Es decir que el 80 por ciento de los géneros de leguminosas encontradas en esa zona pertenece a las Papilionáceas.

También se puede observar que se encontró un total de 30 especies: dos en las Caesalpináceas, tres en las Mimosáceas y 25 en las Papilionáceas. Más del 80 por ciento de las especies encontradas pertenecen a la subfamilia Papilionáceas.

Las leguminosas incluidas en el presente estudio, se agruparon en tribus, cuadro 3. En la tribu Hedysareae, se estudió una especie en el género *Aeschynomene*, tres en *Desmodium*, uno en *Stylosanthes*; en la tribu Phaseoleae, tres especies en el género *Calopogonium*, dos en *Centrosema*,

uno en *Macroptilium*, dos en *Rhynchosia* y uno en *Teramnus*. También se observa el número de plantas que se encontró de las especies en cada municipio.

Los datos observados en el cuadro 4, nos muestran que no existen diferencias en las características ecológicas de cada municipio, capaces de influir en la presencia o ausencia de las especies. La única diferencia destacada es la correspondiente a alturas sobre el nivel del mar, la cual sugirió analizar la frecuencia de las especies en función de la altitud.

Los resultados encontrados se observan en el cuadro 5 e indican lo siguiente:

a) Por cada incremento en 50 metros de altura, es muy poco el aumento observado en la presencia de las especies estudiadas, esto es para los coeficientes de regresión positiva; en otros casos se observaron coeficientes negativos pero de poca magnitud en valor.

b) Siete especies muestran coeficientes de correlación positiva, entre la altitud en que se encontraban y su frecuencia, pero sólo tres, *Teramnus uncinatus* (L) Sw., *Desmodium adscendens* (Sw) Dc., y *Centrosema pubescens* Benth., mostraron fuerte asociación entre las dos variables estudiadas, con valores que varían de 0.6 a 0.78; coeficientes que no mostraron significancia estadística.

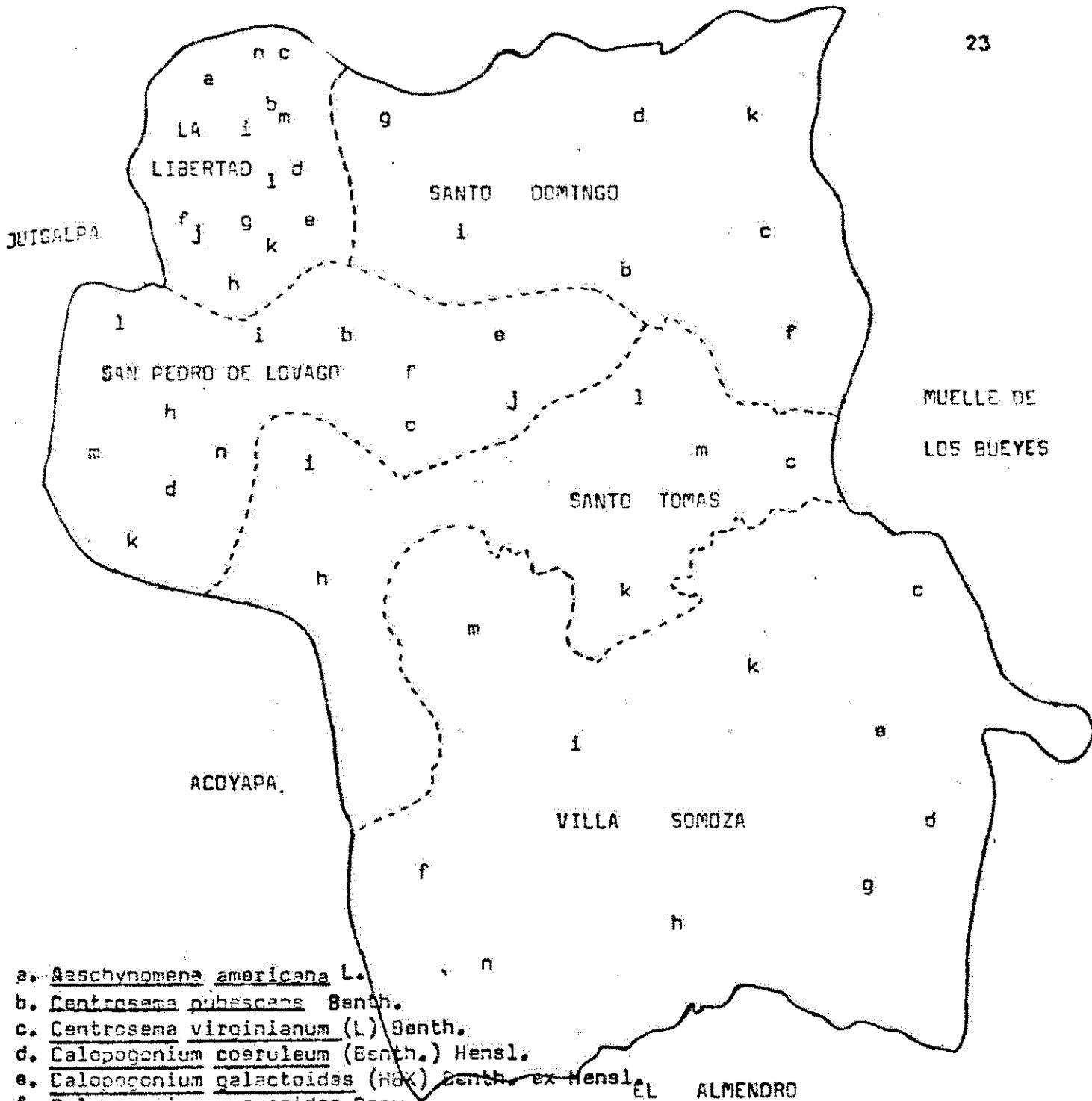
Las otras cinco especies mostraron coeficientes negativos, sin embargo sólo dos de ellas, *Centrosema virginianum* (L) Benth. y *Desmodium*

barbatum (L) Benth. & Oerst., mostraban fuerte asociación entre las dos variables con valores de  $-0.67$  y  $-0.83$ , aunque no mostraron significancia estadística.

c) Los valores del coeficiente de determinación  $r^2$ , para T. uncinatus (L) Sw., D. adscendens (Sw) Dc. y C. pubescens Benth., muestran variaciones debidas al efecto de altitud, con valores de  $0.36$ ,  $0.59$  y  $0.60$  por ciento de la variación total observada. En el caso de C. virginianum (L) Benth. y D. barbatum (L) Benth. & Oerst., cuya tendencia es a disminuir su presencia a medida que se incrementa la altitud, este efecto se explica por los valores de  $r^2$  que son  $0.44$  y  $0.96$  por ciento. Nuevamente se observa la falta de significancia estadística.

d) El análisis conjunto de todas las especies estudiadas mostró valores reducidos para regresión y correlación, hecho que se comprueba por el coeficiente de determinación  $r^2$  cuyo valor final es de  $0.04$  valor muy reducido que no explica los objetivos propuestos.

Los resultados obtenidos al determinar los límites fiduciales de cada especie, se detallan a continuación; para una mejor orientación, se presenta una figura de cada especie estudiada.



- a. Aeschynomene americana L.  
 b. Centrosema pubescens Benth.  
 c. Centrosema virginianum (L.) Benth.  
 d. Calopogonium coeruleum (Benth.) Hensl.  
 e. Calopogonium galactoides (HBK.) Benth. ex Hensl.  
 f. Calopogonium mucunoides Desv.  
 g. Desmodium ascendens (Sw.) DC.  
 h. Desmodium barbatum (L.) Benth. & Derst.  
 i. Desmodium canum (Gmel.) Schinz & Thell.  
 j. Macrotilium atropurpureus (DC.) ...  
 k. Rhynchosia longepedunculata Mart. & Gal.  
 l. Rhynchosia minima (L.) DC.  
 m. Stylosanthes gulanensis (Aubl.) Sw.  
 n. Teramnus uncinatus (L.) Sw.

Figura 1. DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES

EN LOS MUNICIPIOS DE LA ZONA

Cuadro 1 CLASIFICACION DE LEGUMINOSAS POTENCIALMENTE FORRAJERAS ENCONTRADAS EN LOS PASTIZALES DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES. 1975.

Subfamilia	Género	Especie	Clasificador	
CAESALPINACEAS	Cassia	absus	L.	
	Cassia	tora	L.	
MIMOSACEAS	Calliandra	confusa	Sprague & Riley	
	Mimosa	pigra	L.	
	Mimosa	pudica	L.	
PAPILIONACEAS				
Tribu Galegeae	Indigofera	mucronata	Spreng. ex DC.	
Tribu Genisteae	Crotalaria	sagittalis	L.	
T. Heysareae	Aeschynomene	americana	L.	
	Aeschynomene	sensitiva	Sw.	
	Desmodium	adscendens	(Sw.) DC.	
	Desmodium	axillare	(Sw.) DC.	
	Desmodium	axillare var. acutifolium	(Kuntza) Urban.	
	Desmodium	barbatum	(L.) Benth. & Oerst.	
	Desmodium	canum	(Gmel.) Schinz. & Thell.	
	Desmodium	scopiurus	(Sw.) Desv.	
	Desmodium	tortuosum	(Sw.) DC.	
	Desmodium	trifolium	(L.) DC.	
	Stylosanthes	guianensis	(Aubl.) Sw.	
	T. Phaseoleae	Calopogonium	coeruleum	(Benth.) Hensl.
		Calopogonium	galactoides	(HBK) Benth. ex Hensl.
Calopogonium		mucunoides	Desv.	
Centrosema		pubescens	Benth.	
Centrosema		virginianum	(L.) Benth.	
Clitoria		rubiginosa	Juss. ex Pers.	
Galactia		acapulcensis	Rose	
Macroptilium		atropurpureus	DC.	
Phaseolus		speciosus	HBK.	
Phaseolus		stenolobus	Standl.	
Rhynchosia		longeracemosa	Mart. & Gal.	
Rhynchosia	minima	(L.) DC.		
Teramnus	uncinatus	(L.) Sw.		

Quadro 2. FRECUENCIA DE PLANTAS, GENEROS Y ESPECIES DE LEGUMINOSAS POTENCIALMENTE FORRAJERAS ENCONTRADAS EN LOS PASTIZALES DE LA ZONA NORESTE DEL DEPARTAMENTO DE CHONTALES. 1975.

Subfamilia	No. de plantas	Género	Especie
MIMOSACEAS	106	2 (13.33%)	3 (10%)
CAESALPINACEAS	14	1 (6.67%)	2 (6.67%)
PAPILIONACEAS	1499	12 (80 %)	25 (83.33%)
TOTAL	1619	15	30

Cuadro 3

## AGRUPACION Y NUMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS

TRIBU	GENERO	ESPECIE	M U N I C I P I O S					total
			Sto. Dgo.	La Libert.	San Pedro	Sto.Tmás.	V.Somoza	
HEDISAREAE								
	Aeschynomene	americana	-	8	-	-	-	8
	Desmodium	adscendens	20	102	-	-	4	126
		barbatum	-	7	15	52	26	100
		canum	149	173	179	165	154	820
	Stylosanthes	guianensis	-	15	11	25	40	91
PHASEOLEAE								
	Calopogonium	coeruleum	8	3	4	-	13	28
		galactoides	-	4	4	7	2	17
		mucunoides	13	2	1	-	1	17
	Centrosema	virginianum	21	25	17	39	19	121
		pubescens	1	2	1	-	-	4
	Macroptilium	atropurpureus	-	1	2	-	-	3
	Rhynchosia	longeracemosa	10	13	6	11	16	56
		minima	-	3	1	1	-	5
	Teramnus	uncinatus	-	3	7	-	2	12
T O T A L E S :			222	361	248	300	277	1,408

Cuadro 4.

PARAMETROS ECOLOGICOS Y DE MANE-  
JO DE LOS MUNICIPIOS DE LA ZONA ESTUDIADA

L O C A L I D A D E S

PARAMETROS	Sto. Domingo	La Libertad	San Pedro	Sto. Tomás	Villa Somoza
Asociación *	60% y 40%	80% y 20%	90% y 10%	70% y 30%	50% y 50%
Pastoreo	Intensivo	Intensivo	Intensivo	Intensivo	Intensivo
Quema	Hay	Hay	Hay	Hay	Hay
Suelos:					
N	0.515% ** (0.380%-0.515%)	0.340% (0.340%-0.515%)	0.367% (0.197%-0.515%)	0.340% (0.200%-0.505%)	0.355% (0.200%-0.380%)***
P	66 p.p.m. (2-66 p.p.m.)	1 p.p.m. (1-66 p.p.m.)	4 p.p.m. (1-66 p.p.m.)	1 p.p.m. (1-2 p.p.m.)	3 p.p.m. (1-3 p.p.m.)
K	500 p.p.m. (123-792 p.p.m.)	169 p.p.m. (123-500 p.p.m.)	330 p.p.m. (169-500 p.p.m.)	169 p.p.m. (54-169 p.p.m.)	306 p.p.m. (54-306 p.p.m.)
pH	5.5 (4.7-5.8)	7.5 (4.7-7.5)	5.8 (4.9-7.5)	7.5 (5.0-7.5)	5.0 (4.7-7.5)
Drenaje	bueno	bueno	bueno	bueno	bueno
Altitud m.s.n.m.					
Maxima	380	680	520	420	400
Mínima	187	430	300	300	220
Temperatura	24°-28° C	24°-28°C	24°-28°C	22°-24°C	22°-24°C
Precipitación ( $\bar{X}$ anual)	2000-2500 mm	2000-2500 mm	2000-2500 mm	1800-2000 mm	1800-2000 mm

\* Jaragua y Asia, \*\* Valor de la moda, \*\*\* Rango de valores.

p.p.m. = partes por millón, m.s.n.m = metros sobre el nivel del mar, mm = milímetros

Cuadro 5

## COEFICIENTES DE CORRELACION Y DETERMINACION CALCULADOS

PARA CADA ESPECIE ESTUDIADA. 1975.

Especies	Correlación*	Determinación	Significancia
	r	r <sup>2</sup>	estadística r
<u>Centrosema pubescens</u> Benth.	0.78	0.60	N.S.
<u>Centrosema virginianum</u> (L) Benth.	-0.67	0.44	N.S.
<u>Calopogonium coeruleum</u> (Benth.) Hensl.	0.12	0.014	--
<u>Calopogonium galactoides</u> (HBK) Benth. ex Hensl.	0.38	0.14	--
<u>Calopogonium mucunoides</u> Desv.	0.01	--	--
<u>Desmodium adscendens</u> (Sw.) DC.	0.77	0.59	N.S.
<u>Desmodium barbatum</u> (L) Benth. & Oerst.	-0.831	0.69	N.S.
<u>Desmodium canum</u> (Gmel.) Schinz & Thell.	0.398	0.15	--
<u>Rhynchosia longeracemosa</u> Mart. & Gal.	-0.13	0.016	--
<u>Rhynchosia minima</u> (L) DC.	0.39	0.15	--
<u>Stylosanthes guianensis</u> (Aubl.) Sw.	-0.39	0.15	--
<u>Teramnus uncinatus</u> (L) Sw.	0.60	0.36	N.S.
G L O B A L :	0.22	0.04	--

\* Esta se calculó en función de la altitud de los municipios y el número de plantas de cada especie encontradas en ellos.

## AESCHYNOMENE AMERICANA

### Distribución y frecuencia.

-En toda la zona-

A esta planta se le conoce comúnmente con los nombres de: plumón, pie de paloma, huevo de rana, pata de paloma, tamarindillo. Se encontró solamente en los municipios de Santo Domingo y La Libertad, Cuadro 6, y su distribución se considera baja, ya que de 50 parcelas muestreadas en los pastizales de la zona estudiada, únicamente se le encontró en once de ellas, en los municipios antes mencionados.

En todas las zonas se encontraron solamente ocho plantas de esta especie, lo que significa baja frecuencia, ya que para tener la probabilidad de encontrar una planta de ella se necesitan hasta diez metros cuadrados aproximadamente.

-En los municipios-

Como se observa en el Cuadro 6, la mejor distribución de esta especie, se observa en Santo Domingo, donde se encontró en seis de las diez parcelas muestreadas. Sin embargo, contrario a lo esperado, al observar las parcelas para detectar frecuencia, no se encontró en ellas ninguna planta de *A. americana* L. en este municipio. Fue en La Libertad donde a pesar de la menor distribución (cinco parcelas), se encontraron las ocho plantas de esta especie, que permiten la probabilidad con cinco por ciento de error de poder encontrar desde 0.44 a 1.16 plantas en algún metro cuadrado de los pastizales de este municipio.

En San Pedro, Santo Tomás y Villa Somoza, la probabilidad de llegar a encontrar esta planta aparentemente es nula.

Cuadro 6.

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE AESCHYNOME AMERICANA EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA ZONA
	Sto. Domingo	La Libertad	Sn. Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	6	5	-	-	-	11
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	-	8 (2.25%)*	-	-	-	8 (0.54%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	-	1.16-0.44	-	-	-	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						0.14-0.18

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.



Figura 2. Aeschynomene americana L.

## CENTROSEMA PUBESCENS

### Distribución y frecuencia

#### -En toda la zona-

Conocida vulgarmente como choreque, choreque de culebra, choreque negro, frijol cuchillo. Se le encontró en cuatro de los cinco municipios estudiados, Cuadro 7, es decir, su presencia en la zona es bastante uniforme. No obstante, la distribución de esta planta en la región se considera baja, pues del total de 50 parcelas muestreadas, únicamente se le encontró en once de ellas.

Aparentemente esta planta está bastante distribuida en la zona, sin embargo, solamente se encontró cuatro plantas de ellas en todas las zonas estudiadas, es decir, el 0.26 por ciento en relación al total de leguminosas observadas en la zona. La frecuencia de encontrar esa planta en los pastizales de la zona, es baja ya que existe la probabilidad con el cinco por ciento de error de poder encontrar de 0.07 a 0.09 plantas en algún metro cuadrado de los pastizales, Cuadro 7.

#### -En los municipios-

En el cuadro 7, se observa que en el municipio de La Libertad es donde el *C. pubescens* Benth. está mayormente distribuido (aproximadamente en 50 por ciento del total de la zona). La distribución de esta especie fue similar en Santo Domingo, San Pedro y Santo Tomás (18.18 por ciento en cada uno de los municipios).

En Villa Somoza no se encontró esta planta. La Libertad es el municipio en donde se puede encontrar con más frecuencia esta leguminosa, aunque la probabilidad de hacerlo es muy baja, ya que existe el rango de poder encontrar desde 0.11 hasta 0.29 plantas en un metro cuadrado. Esto se debe a que en este municipio se encontró dos plantas de esta especie que equivale a 0.56 por ciento del total de leguminosas encontradas en el mismo.

En los municipios de Santo Domingo y San Pedro, hay menos probabilidad de encontrar esta especie; aparentemente en Santo Tomás y Villa Somoza la probabilidad de encontrarla es nula, Cuadro 7.

Cuadro 7

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE CENTROSEMA PUBESCENS EN LOS PASTIZALES

## DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA ZONA
	Sto. Domingo	La Libertad	Sn. Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	2	5	2	2	-	11
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	1 (0.42%)*	2 (0.56%)	1 (0.36%)	-	-	4 (0.26%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	0.04-0.16	0.11-0.29	0.04-0.16	-	-	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						0.07-0.09

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.

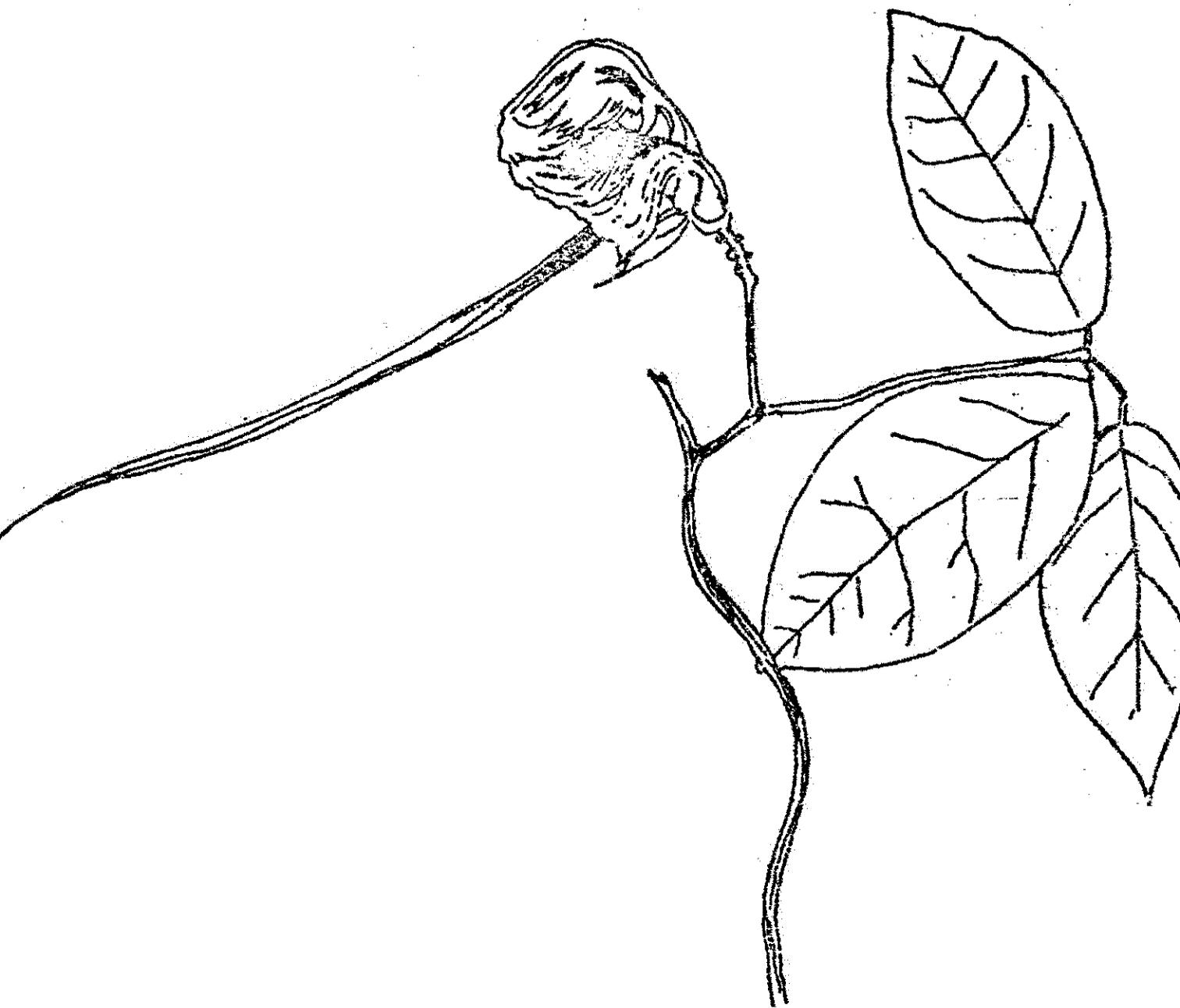


Figura 3. Centrosema pubescens Benth.

## CENTROSEMA VIRGINIANUM

### Distribución y frecuencia.

#### -En la zona-

A esta especie se le conoce como: cuchillito, patito, patillo, choreque, zapatito de rana, cantsin. La presencia de esta leguminosa es muy uniforme en los pastizales de la zona noreste del departamento de Chontales, puesto que se encontró de una manera muy semejante en todos los municipios estudiados. Además su distribución se considera muy alta ya que se encontró en 43 parcelas de las 50 muestreadas en toda la zona, Cuadro 8. Es una de las especies con mayor distribución en la zona.

De esta especie se encontró en toda la zona un total de 121 plantas, lo que representa un 81.13 por ciento en relación al total de leguminosas encontradas en la zona. Esto indica una alta probabilidad de poder encontrar esta especie en los pastizales, ya que es posible hallar desde 2.28 hasta 2.56 plantas de esta especie, en un área de un metro cuadrado, Cuadro 8.

#### -En los municipios-

La distribución de esta planta fue muy similar en todos los municipios estudiados, aunque en La Libertad fue donde se observó su mayor distribución, 100 por ciento, Cuadro 8.

También se observa en el Cuadro 8, que es muy frecuente encontrar esta planta en cualquiera de los municipios, sin embargo, en Santo Tomás es donde se encuentra con mayor frecuencia, ya que existe una probabilidad de 95 por ciento de poder encontrar hasta cinco plantas en algún metro cuadrado de los pastizales. En los municipios restantes es probable encontrar de una a tres plantas.

Cuadro 8

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE CENTROSEMA VIRGINIANUM EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA ZONA
	Sto. Domingo	La Libertad	Sn. Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	7	10	8	9	9	43
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	21 (9.01%)*	25 (7.04 %)	17 (6.14%)	39 (11.47%)	19 (6.47%)	121 (8.13%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	1.15-3.05	1.8-3.2	1.18-2.22	2.59-5.21	1.57-2.23	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						2.28-2.56

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.



Figura 4. Centrosema virginianum (L.) Benth.

## CALOPOGONIUM COERULEUM

### Distribución y frecuencia

-En toda la zona-

Planta conocida comúnmente como: chorequé, bejuco de lavar. Apparently, la distribución de esta planta en la zona es muy uniforme, ya que se le encontró en todos los municipios donde se realizó el estudio, Cuadro 9; sin embargo, esta se considera baja, pues de 50 parcelas muestreadas en toda la zona, solamente en doce de ellas se encontró.

A pesar de haberse encontrado en todos los municipios, se encontraron sólo 28 plantas de esta especie en toda la zona. Esto representa el 1.88 por ciento del total de leguminosas consideradas como posibles forrajeras. Esto sugiere que es poco frecuente encontrar esta planta en esa región; no obstante, se determinó que existe probabilidad de 95 por ciento de encontrar una planta de esta especie en un área de dos metros cuadrados en los pastizales de esa zona.

-En los municipios-

Se puede observar en el Cuadro 9 que en Villa Somoza es donde esta especie presenta mejor distribución, pues aproximadamente el 50 por ciento de las parcelas en donde se encontró estaban en este municipio. En Santo Domingo, La Libertad y San Pedro, la distribución de esta leguminosa es muy similar. En Santo Tomás fue donde se observó su menor

distribución.

Al realizar muestreo para determinar la frecuencia, se observó que del total de plantas encontradas de esta especie, trece corresponden al municipio de Villa Somoza, es decir, aproximadamente el 50 por ciento; esto representa el 4.61 por ciento del total de plantas leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en este municipio. Los datos indican que es más frecuente encontrar esta planta en Villa Somoza que en cualquiera de los otros municipios, con una probabilidad con cinco por ciento de error de poder encontrar desde 0.92 a 1.68 plantas de esta especie en algún metro cuadrado de los pastizales del municipio.

Aunque la distribución de esta planta es uniforme en Santo Domingo, La Libertad y San Pedro, se determinó que hay mayor probabilidad de encontrarla en Santo Domingo que en San Pedro y La Libertad. Estadísticamente, en Santo Tomás, la probabilidad de encontrar esta planta es nula.

Cuadro 9

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE CALOPOGONIUM COERULEUM EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA
	Sto. Domingo	La Libertad	Sn. Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	ZONA
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	2	2	2	1	5	12
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	8 (3.13%)*	3 (0.85%)	4 (1.44%)	-	13 (4.61%)	28 (1.88%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	0.42-1.18	0.1-0.5	0.2-0.6	-	0.92-1.68	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						0.52-0.60

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.

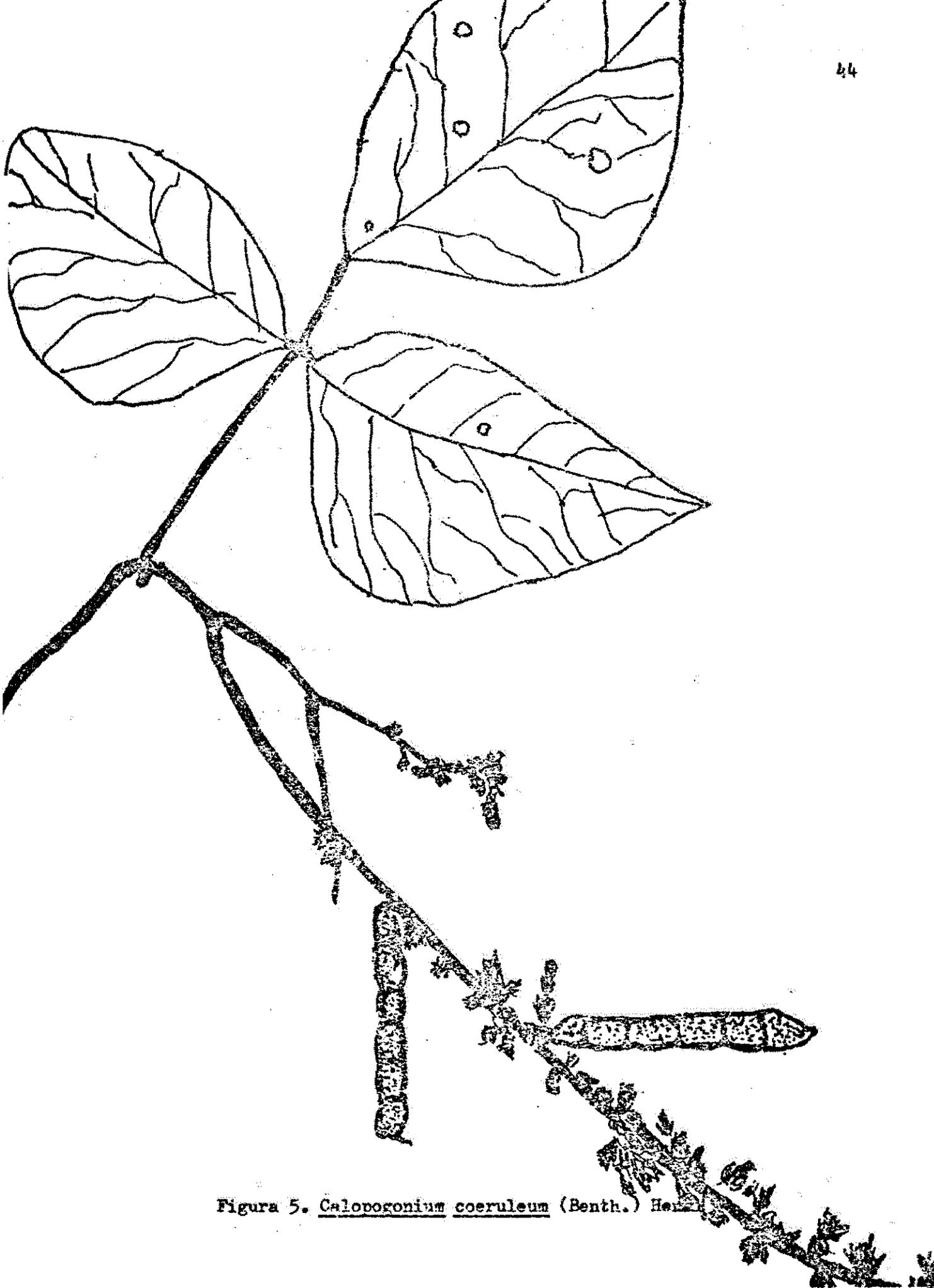


Figura 5. Calopogonium coeruleum (Benth.) Harms.

## CALOPOGONIUM GALACTOIDES

Distribución y frecuencia.

-En la zona-

La presencia de esta especie es bastante uniforme en los pastizales de esa zona, pues se le encontró en cuatro de los cinco municipios estudiados. Sin embargo, su distribución es muy baja al encontrarse solamente en diez de las 50 parcelas que se muestrearon, Cuadro 10.

A pesar de haber observado esta leguminosa en casi todos los municipios estudiados, solamente se encontró 17 plantas de ella en toda la zona, cantidad que equivale al 1.14 por ciento del total de plantas leguminosas observadas en todos los municipios. Esto indica que es poco frecuente encontrarla en los pastizales de esa zona. El análisis de los datos muestra que existe la probabilidad con cinco por ciento de error de llegar a encontrar una planta de esta especie en un área aproximada de tres metros cuadrados en los pastizales de la zona noreste del departamento de Chontales.

-En los municipios-

La distribución de esta especie es uniforme en los municipios de San Pedro, Santo Tomás y Villa Somoza, en los que se encontró en tres parcelas de las diez muestreadas en cada uno de ellos, sin embargo, la frecuencia de encontrarla en los pastizales de los mismos no es uniforme.

siendo mayor en Santo Tomás, donde se encontraron siete plantas, es decir, más del 40 por ciento del total de plantas de esta especie observadas en toda la zona; esto da la probabilidad de llegar a encontrar desde 0.3 a 1.1 plantas en algún metro cuadrado de esos pastizales. Se puede notar en el Cuadro 10, que el municipio de La Libertad es donde menos se observó la presencia de esta leguminosa; sin embargo, es uno de los lugares de la zona, donde relativamente hay bastante probabilidad de encontrar esta especie.

En Villa Somoza, a pesar de ser uno de los municipios donde se observó esta especie mayormente distribuida, es el lugar donde menor probabilidad hay de encontrarla.

Según el análisis de los datos, en Santo Domingo las probabilidades de encontrarla son nulas.

Cuadro 10

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE CALOPOGONIUM GALACTOIDES EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA
	Sto. Domingo	La Libertad	Sn. Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	ZONA
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	-	1	3	3	3	10
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	-	4 (1.12%)*	4 (1.44%)	7 (2.06%)	2 (0.71%)	17 (1.14%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	-	0.13-0.67	0.22-0.58	0.3-1.1	0.07-0.33	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						0.30-0.38

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.

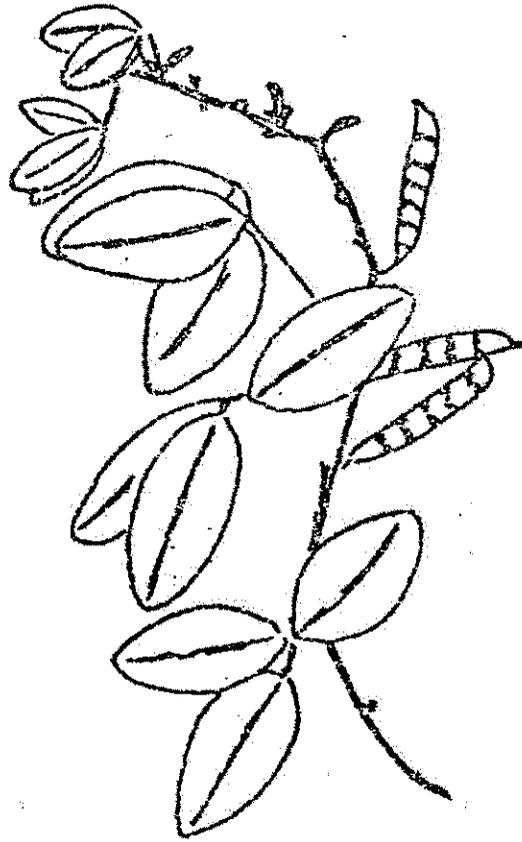


Figura 6. Calceogonium galactoides (HBK) Benth. ex Hensl.

## CALOPOGONIUM MUCUNOIDES

### Distribución y frecuencia

-En la zona-

Se le conoce comúnmente con los nombres de: mielito, bejuco peludo, pica pica, gusanillo. La presencia de esta leguminosa en los potreros de esa zona es bastante uniforme, ya que se detectó en cuatro de los cinco municipios que se estudiaron. Sin embargo, su distribución es baja, pues de 50 parcelas muestreadas, sólo en once se le encontró, Cuadro 11.

En toda la zona se observaron únicamente 17 plantas de esta especie, esto indica que la frecuencia con que se puede encontrar es muy baja, pues apenas representa esta cantidad el 1.14 por ciento del total de plantas leguminosas potencialmente forrajeras detectadas en esa zona. Se determinó que para tener la probabilidad con cinco por ciento de error de poder encontrar una planta de esta especie se necesita un área de hasta 3.5 metros cuadrados de los pastizales de esa zona, Cuadro 11.

En los municipios

La mejor distribución de esta especie se observó en el municipio de Santo Domingo, en el cual se encontró en más del 60 por ciento del total de parcelas donde se observó, Cuadro 11. De igual manera, se observa en el mismo cuadro, que en Santo Domingo es donde se encontró con

mayor frecuencia esta especie, ya que de un total de 17 plantas observadas en toda la zona, trece de ellas se localizaron en los potreros de este municipio, es decir, más del 75 por ciento.

Los datos indican que para poder encontrar una planta de esta especie en Santo Domingo existe una probabilidad con cinco por ciento de error de poder hacerlo en un metro cuadrado, mientras que en los otros municipios se necesitan aproximadamente de siete a 30 metros cuadrados. Esto nos da una mejor idea de la distribución y frecuencia de esta leguminosa en esos municipios. En Santo Tomás, estadísticamente, no existe probabilidad de encontrar esta planta.

Cuadro 11

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE CALOPOGONIUM MUCUNOIDES EN LOS PARTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA
	Santo Dgo.	La Libertad	San Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	ZONA
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	7	1	1	-	2	11
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	13 (5.58%)*	2 (0.56%)	1 (0.36%)	-	1 (0.35%)	17 (1.14%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	0.97-1.63	0.07-0.33	0.04-0.16		0.04-0.16	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						0.32-0.36

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.

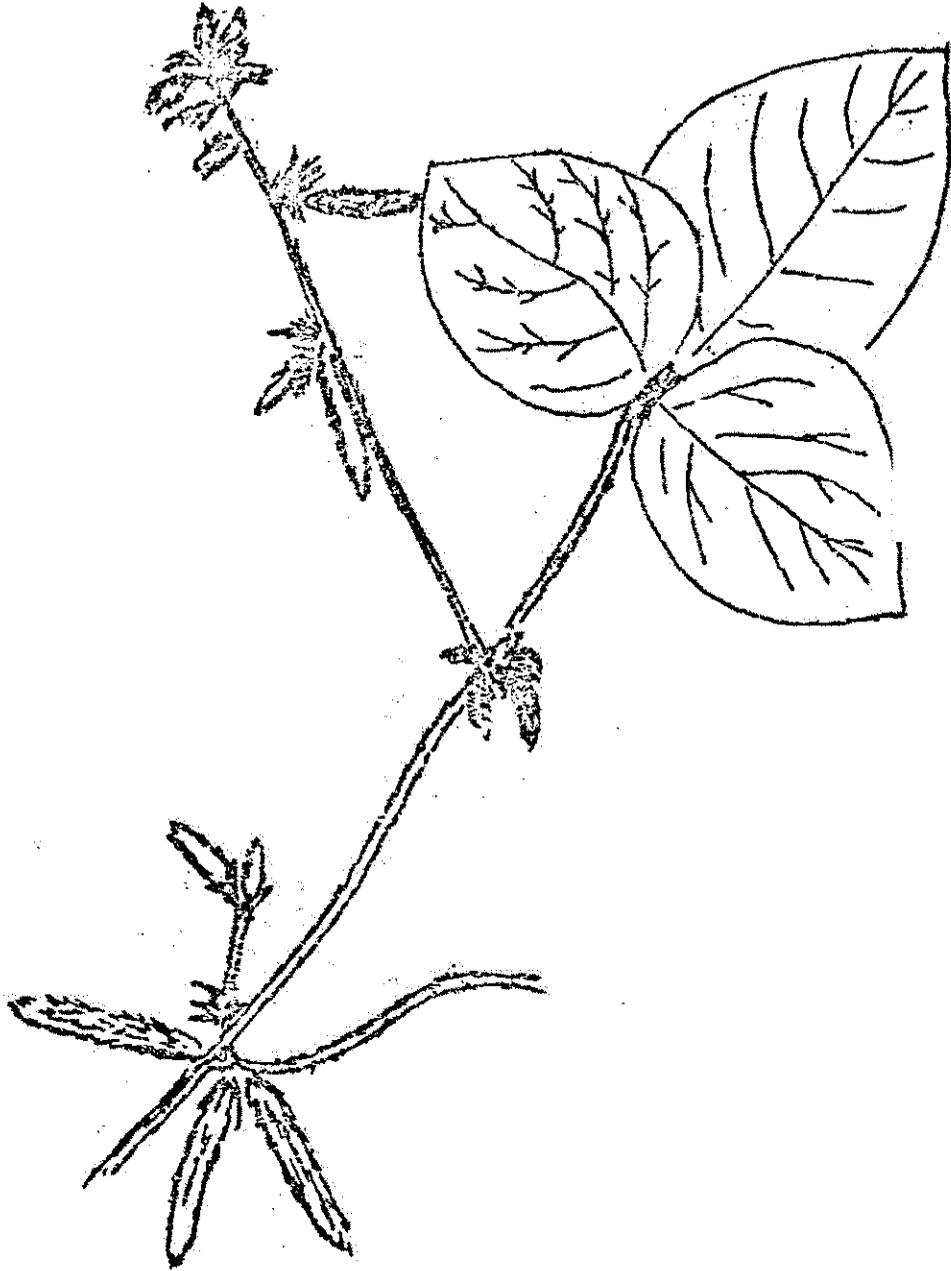


Figura 7. Calopogonium mucunoides Desv.

## DESMODIUM ADSCENDENS

### Distribución y frecuencia

-En la zona-

En algunos lugares es conocida como: pega pega, amor seco, mozo-  
te, escorpión grande. Aparentemente, su presencia es bastante uniforme en  
toda la zona, pues apareció en cuatro municipios de los cinco estudiados,  
en los cuales se encontró en un total de quince parcelas, lo que es con-  
siderado como una baja distribución, pues es apenas el 30 por ciento del  
total de parcelas hechas en toda la zona, Cuadro 11.

En total se encontraron en la región 126 plantas de esta especie  
que representan una frecuencia muy alta, ya que es el 8.47 por ciento del  
total de plantas leguminosas potencialmente forrajeras observadas en la  
zona. Esto permite un rango con una probabilidad del cinco por ciento de  
error de poder encontrar desde 2.2 a 2.8 plantas de esta especie en algún  
metro cuadrado de los pastizales de esta zona, Cuadro 12.

-En los municipios-

Se puede observar en el Cuadro 12, que la mejor distribución de  
esta leguminosa se detectó en el municipio de La Libertad; de las quince  
parcelas donde se encontró en toda la zona, siete de ellas estaban en  
este municipio. De los otros municipios, en Santo Domingo se distribuyó  
mejor que en San Pedro y que en Villa Somoza. En Santo Tomás no se ob-

servó esta planta.

También se puede observar en este cuadro que más del 80 por ciento de las plantas encontradas de esta especie en toda la zona, se observaron en La Libertad. Estos resultados nos dejan entrever que la frecuencia de encontrar esta leguminosa es mucho mayor en La Libertad que en cualquiera de los demás municipios. Así vemos que existe la probabilidad con cinco por ciento de error de llegar a encontrar desde siete hasta trece plantas de *D. adscendens* (Sw.) DC. en un metro cuadrado de los pastizales del municipio de La Libertad. En Santo Domingo, la probabilidad de llegar a encontrar esta leguminosa es menor, ya que en un metro cuadrado es posible llegar a encontrar de una a tres plantas de esta especie. Sin embargo, en Villa Somoza, para llegar a encontrar una planta de esta especie, se necesitan aproximadamente de dos a diez metros cuadrados.

A pesar de haberse visto en San Pedro, las probabilidades de encontrar esta especie en los pastizales de este municipio son aparentemente nulas.

Cuadro 12

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE DESMODIUM ADSCENDENS EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA
	Santo Dgo.	La Libertad	San Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	ZONA
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	4	7	3	-	1	15
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	20 (8.58%)*	102 (28.73%)	-	-	4 (1.41%)	126 (8.47%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	0.9-3.1	7.13-13.27	-	-	0.13-0.67	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						2.24-2.80

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.



Figura 8. Desmodium adscendens (Sw.) DC.

## DESMODIUM BARBATUM

### Distribución y frecuencia

#### -En la zona-

Esta planta es conocida vulgarmente como mozote, barbadiño. Su presencia en la zona es bastante uniforme, se observó en cuatro de los cinco municipios que se estudiaron, a pesar de lo cual su distribución se considera baja al encontrarse únicamente en 16 parcelas de las 50 muestreadas en toda la zona, Cuadro 13.

Sin embargo, es bastante frecuente observar a esta leguminosa en esa zona, pues se encontró un total de 100 plantas de ella en todos los municipios estudiados, que equivalen al 6.72 por ciento del total de plantas leguminosas potencialmente forrajeras encontradas en toda la zona y dan la probabilidad con cinco por ciento de error de poder encontrar desde 1.84 a 2.16 plantas de *D. barbatum* (L) Benth. & Oerst. en algún metro cuadrado de los pastizales de esa zona, Cuadro 13.

#### -En los municipios-

La mejor distribución de esta leguminosa se observó en el municipio de Santo Tomás, donde se encontró en siete parcelas de las diez muestreadas. En este municipio, también se observó el mayor número de plantas, 52, que equivalen a más del 50 por ciento del total de plantas de esta especie encontradas en toda el área estudiada y dan un rango de

probabilidad que nos permite llegar a encontrar desde 3.8 hasta 6.5 plantas en un metro cuadrado de los pastizales de ese municipio. En San Pedro y Villa Somoza la distribución de esta planta es uniforme, pero la frecuencia de encontrarla es mayor en Villa Somoza.

La Libertad es el lugar donde es menos frecuente encontrar esta especie.

En Santo Domingo, estadísticamente no existe la probabilidad de encontrar esta planta.

Cuadro 13

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE DESMODIUM BARBATUM EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA
	Sto. Domingo	La Libertad	San Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	ZONA
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	-	1	4	7	4	16
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	-	7 (1.97%)*	15 (5.42%)	52 (15.29%)	26 (9.22%)	100 (6.72%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	-	0.21-1.19	0.85-2.15	3.83-6.57	1.65-3.55	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						1.84-2.16

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.



Figura 9. Desmodium barbatum (L.) Benth. & Oerst.

## DESMODIUM CANUM

### Distribución y frecuencia

#### -En la zona-

En este lugar, esta leguminosa es conocida comúnmente como: mozote, pega pega, empanaditas. Esta leguminosa es la que se observó de manera más uniforme en la zona y su distribución fue la más alta en todos los pastizales, ya que se encontró en un 96 por ciento de las parcelas muestreadas, Cuadro 14.

Es relevante hacer notar que de un total de 1,619 plantas leguminosas observadas en los pastizales de la zona, más del 50 por ciento pertenecían a *D. canum* (Gmel.) Schinz & Thell. Es la especie que más frecuentemente se encuentra y existe la probabilidad con cinco por ciento de error de poder hallar hasta 16 plantas en un metro cuadrado de los pastizales de esa zona.

#### -En los municipios-

En Santo Domingo, San Pedro y Santo Tomás, a esta planta se le encontró en todas las parcelas muestreadas. En La Libertad y Villa Somaza, su distribución fue un poco menor.

En relación al total de leguminosas encontradas en cada uno de los municipios estudiados, se observa que en San Pedro y Santo Domingo,

esta especie representa el mayor porcentaje (más del 60 por ciento). En los demás municipios, los porcentajes varían de 48 a 54 por ciento. Esto deja entrever que la frecuencia de encontrar esta leguminosa en estos municipios es muy alta y hay la probabilidad con cinco por ciento de error de llegar a encontrar desde doce hasta 21 plantas de esta especie en un metro cuadrado de los pastizales de esos municipios.

Cuadro 14

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE DESMODIUM CANUM EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA
	Sto. Domingo	La Libertad	San Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	ZONA
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	10	9	10	10	9	48
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	149 (63.95%)*	173 (48.73%)	179 (64.62%)	165 (48.52%)	154 (54.60%)	820 (55.14%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	12.28-17.52	14.5-20.1	14.65-21.15	14.13-18.87	12.6-18.2	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						15.94-16.86

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.



Figura 10. Desmodium canum (Gmel.) Schinz & Thell.

## MACROPTILIUM ATROPURPUREUS

### Distribución y frecuencia

-En la zona-

A esta planta se le conoce con los nombres de bejuco pensamiento, choreque de monte, chonchito. Su presencia en la zona es muy irregular, pues solamente se observó en los municipios de La Libertad, San Pedro y Santo Tomás. En total se encontró en cuatro parcelas de las 50 muestreadas en toda la zona, lo cual revela una distribución muy baja.

Al realizar las pruebas para determinar frecuencia, se determinó que en Santo Tomás no se encontró ninguna planta de esta especie, habiéndose encontrado solamente dos plantas en San Pedro y una en La Libertad. La frecuencia de encontrar esta planta en los potreros de la zona noreste de Chontales es bajísima, ya que apenas existe la probabilidad con cinco por ciento de error de llegar a encontrar una planta en un área de 17 a 20 metros cuadrados, Cuadro 15.

-En los municipios-

Aparentemente, la distribución de esta leguminosa en los municipios donde se encontró es bastante uniforme, pues se observó en dos, una y una parcela respectivamente. Sin embargo, se notó que en uno de los municipios (Santo Tomás) donde se había observado, no se encontró ninguna planta para determinar su frecuencia. Por otro lado, en La Libertad, que fue donde se observó mejor distribuida, es el lugar donde según los cálcu-

los se le puede encontrar con menor frecuencia.

Cuadro 15

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE MACROPTILIUM ATROPURPUREUS EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA
	Sto. Domingo	La Libertad	San Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	ZONA
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	-	2	1	1	-	4
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	-	1 (0.28%)*	2 (0.72%)	-	-	3 (0.20%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	-	0.01-0.19	0.07-0.33	-	-	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						0.05-0.07

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.

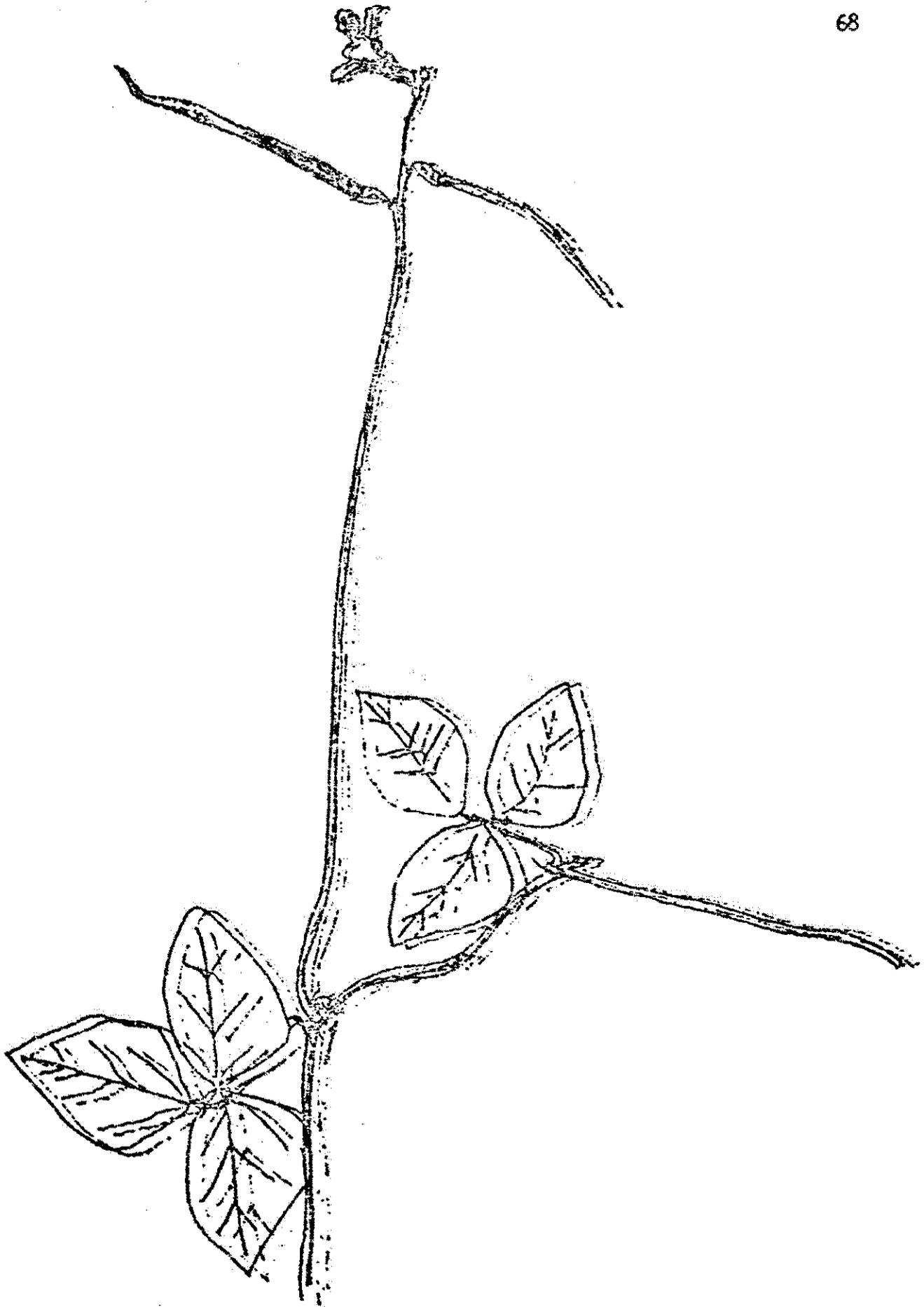


Figura 11. Macrontilium atropurpureum (DC.) ...

## RHYNCHOSIA LONGERACEMOSA

### Distribución y frecuencia

#### -En la zona-

Esta es una de las leguminosas que se distribuyen con mayor uniformidad en los pastizales de la zona noreste de Chontales, Cuadro 16, habiéndose encontrado en todos los municipios de la zona estudiada. No obstante, su distribución en esa zona se considera mediana, pues solamente se encontró en el 40 por ciento (20 parcelas) del total de 50 parcelas muestreadas en los pastizales.

A pesar de haberse localizado en todos los municipios, solamente se encontró 56 plantas de esa especie en toda la zona, lo que equivale al 3.76 por ciento del total de plantas leguminosas observadas en la misma. Esto indica que no es muy frecuente encontrar esta leguminosa en los pastizales de esa zona, ya que apenas existe la probabilidad con cinco por ciento de error de llegar a encontrar una planta de esta especie en un metro cuadrado de esos pastizales, Cuadro 16.

#### -En los municipios-

El Cuadro 16, nos muestra que la presencia de esta leguminosa en los cinco municipios estudiados es bastante uniforme, aunque se puede ver que en Villa Somoza es donde se observa la mayor distribución, al haberse encontrado esta planta en siete parcelas de diez que se muestrearon en ese municipio.

En los municipios de: La Libertad, San Pedro y Santo Tomás, se encontró en tres parcelas respectivamente; en Santo Domingo se encontró en cuatro.

Villa Somoza es el municipio de esa zona en donde es más frecuente llegar a encontrar esta leguminosa y existe la posibilidad con cinco por ciento de error de poder encontrar aproximadamente de una a dos plantas de esta especie en un metro cuadrado de los pastizales de ese municipio. A pesar de que en La Libertad, Santo Tomás y San Pedro se observó una distribución similar de esta leguminosa en este último municipio es poco frecuente llegar a encontrar esta planta.

Cuadro 16

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE RHYNCHOSIA LONGERACEMOSA EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA
	Sto. Domingo	La Libertad	San Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	ZONA
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	4	3	3	3	7	20
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	10 (4.29%)*	13 (3.66%)	6 (2.17%)	11 (3.24%)	16 (5.67%)	56 (3.76%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	0.58-1.42	0.72-1.88	0.37-0.89	0.65-1.55	1.24-1.96	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						1.00-1.18

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.



Figura 12. Rhynchosia longeracemosa Mart. & Gal.

## RHYNCHOSIA MINIMA

### Distribución y frecuencia

#### -En la zona-

Planta conocida como: choncho, bejuco engordador, frijolillo, ibcho, mehenibech. A esta leguminosa escasamente se le encontró en la zona. Solamente se observó en La Libertad, San Pedro y Santo Tomás. Su distribución es muy baja, ya que únicamente se observó en cuatro parcelas en los tres municipios donde se le encontró, Cuadro 17.

En total, en toda la zona se encontraron cinco plantas de esta leguminosa y la probabilidad de encontrarla en los pastizales de esta zona es muy baja ya que para poder encontrar una planta de esta especie se necesita recorrer por lo menos diez o doce metros cuadrados.

#### -En los municipios-

A pesar que en Santo Tomás parece haber una mejor distribución de esta especie, en La Libertad se determinó que existe la mayor frecuencia de encontrarla. En Santo Domingo y Villa Somosa, la probabilidad de encontrar esta especie, es aparentemente nula, Cuadro 17.

Cuadro 17

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE RHYNCHOSIA MINIMA EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA
	Santo Domingo	La Libertad	San Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	ZONA
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	-	1	1	2	-	4
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	-	3 (0.84%)*	1 (0.36%)	1 (0.29%)	-	5 (0.33%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	-	0.1-0.5	0.04-0.16	0.04-0.16	-	
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						0.09-0.11

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.

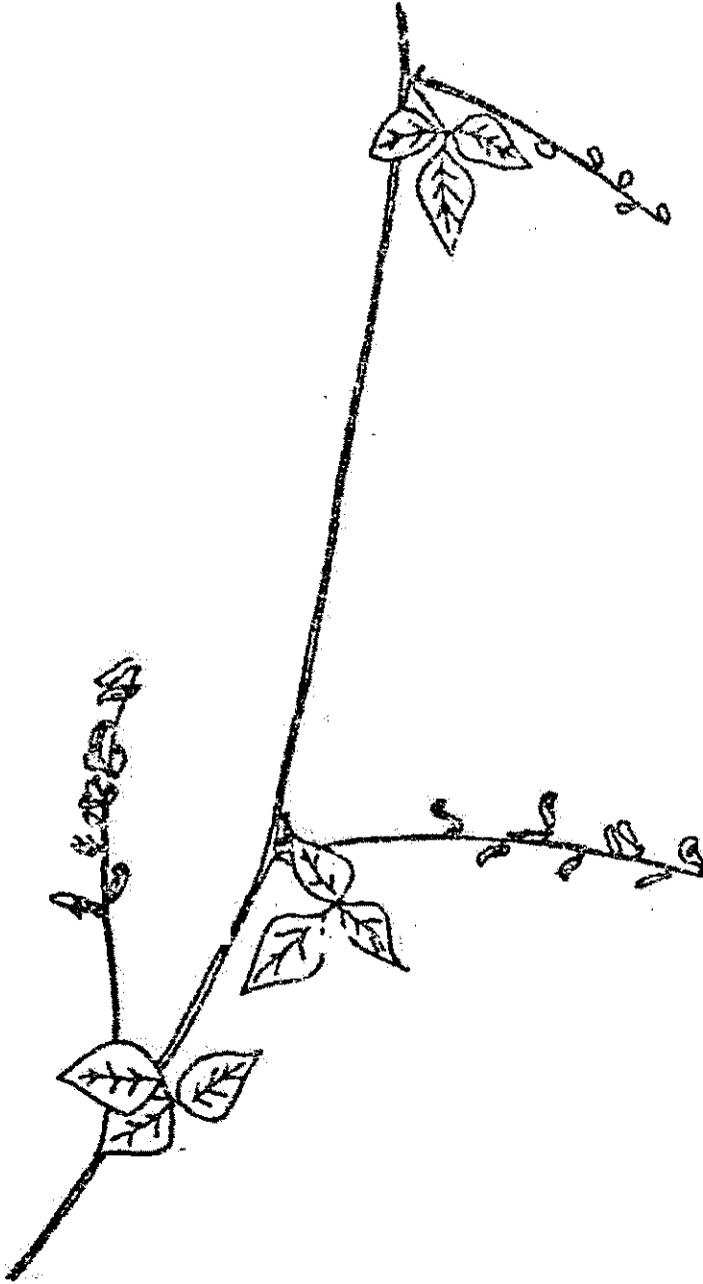


Figura 13. Rhynchosia minima (L.) DC.

## STYLOSANTHES GUIANENSIS

### Distribución y frecuencia

#### -En la zona-

Conocida vulgarmente como: lengua de rana. La presencia de esta planta en los potreros de la zona noreste de Chontales es bastante uniforme, ya que se encontró en casi todos los municipios de esa zona. No obstante, su distribución se considera baja, pues solamente se observó en el 30 por ciento de las parcelas muestreadas, Cuadro 18.

Se observaron en la zona, 91 plantas de esta especie, que equivalen al 6.11 por ciento del total de plantas leguminosas estudiadas que se encontraron en toda la zona. Esto indica que se puede llegar a encontrar aproximadamente hasta dos plantas de *S. guianensis* (Aubl.) Sw.

#### -En los municipios-

En el Cuadro 18, se observa que esta leguminosa está mejor distribuida en el municipio de Santo Tomás, en donde se encontró aproximadamente en el 50 por ciento del total de parcelas muestreadas con presencia de la especie. En Villa Somoza y San Pedro, la distribución de esta planta fue bastante similar y mejor que en La Libertad. En Santo Domingo no se observó esta planta.

Por otro lado, al muestrear las parcelas para determinar las fre-

cuencias, se determinó que en Villa Somoza se encontró un total de 40 plantas de esta especie, mientras que en Santo Tomás, que fue donde se observó la mejor distribución, apenas se encontraron 25. Es decir, que a pesar de haberse observado una mejor distribución en Santo Tomás, existe mayor probabilidad de encontrar esta especie en Villa Somoza. Lo anterior es corroborado con el análisis de los datos que indican que en un metro cuadrado de los potreros de Villa Somoza se pueden llegar a encontrar desde 2.63 hasta 5.37 plantas de *S. guianensis* (Aubl.) Sw.; mientras que en Santo Tomás, apenas se pueden llegar a encontrar de 1.96 a 3.04 plantas de esta especie en esa misma área. En San Pedro y La Libertad, la probabilidad de llegar a encontrar esta leguminosa es bastante similar y menor que los municipios antes señalados. En Santo Domingo, las probabilidades de observar esta planta son aparentemente nulas.

DISTRIBUCIÓN Y FRECUENCIA DE STYLOANTHES GUIANENSIS EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA
	Santo Domingo	La Libertad	San Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	ZONA
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	-	1	3	7	4	15
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	-	15 (4.23%)*	11 (3.97%)	25 (7.35%)	40 (14.18%)	91 (6.11%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	-	0.44-2.56	0.58-1.62	1.96-3.04	2.63-5.37	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						1.68-1.96

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.



Figura 14. Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw.

## TERAMNUS UNCINATUS

### Distribución y frecuencia

#### -En la zona-

Esta especie es conocida en algunos lugares como: mielitos, frijolillo, mozote, bejuco chonchito. Su presencia es muy uniforme en toda la zona, pues se encontró en todos los municipios estudiados, aunque su distribución es considerada relativamente baja al encontrarse únicamente en 17 parcelas del total de 50 muestreadas en toda la zona.

En total se encontraron solamente doce plantas de esta especie, que representan un 0.80 por ciento del total de leguminosas recolectadas en toda la zona. Esta cantidad nos deja entrever que es poco frecuente encontrar esta leguminosa en esa zona, lo que es confirmado por el análisis de los datos que indica que para poder llegar a encontrar una planta de esa especie se necesitan aproximadamente cinco metros cuadrados, Cuadro 19.

#### -En los municipios-

En el Cuadro 19, se puede observar que a esta leguminosa se le localizó en cada uno de los municipios donde se realizó el estudio. Es decir, que esta planta tiene una adaptación muy amplia, de tal manera que siempre se encontró en algún potrero de cada uno de los municipios estudiados. En San Pedro y Villa Somoza, esta especie se encontró en igual

número de parcelas y fue donde se observó la mayor distribución. En Santo Domingo y Santo Tomás, también se encontró en igual número de parcelas, aunque en estos municipios, se observó la menor distribución de esta planta.

También se puede observar en el Cuadro 19, que San Pedro es el municipio donde se encontró la mayor cantidad de plantas de esta especie, que representan más del 50 por ciento del total que se encontraron en toda la zona; sin embargo, la probabilidad de hallar esta leguminosa en los potreros de este municipio, aunque mayor que en los demás, es baja, ya que para poder encontrar una planta de esta leguminosa se necesitan aproximadamente hasta tres metros cuadrados. Por otro lado, en Villa So-moza, uno de los municipios donde se observó la mayor distribución de esta especie, fue donde se encontró la menor cantidad de plantas y consecuentemente es el municipio donde existe la menor probabilidad de encontrarla. Aparentemente, a pesar de haber visto esta planta en Santo Domingo y Santo Tomás, estadísticamente las probabilidades de encontrarla en estos municipios son completamente nulas.

Cuadro 19

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE TERAMNUS UNCINATUS EN LOS PASTIZALES  
DE LA ZONA NORESTE DE CHONTALES

PARAMETROS	MUNICIPIOS ESTUDIADOS					EN LA
	Santo Domingo	La Libertad	San Pedro	Sto. Tomás	V. Somoza	ZONA
<u>Distribución</u> (No. de parcelas donde se encontró)	2	3	5	2	5	17
<u>Frecuencia</u> (No. de plantas encontradas de esta especie)	-	3 (0.85%)*	7 (2.53%)	- (0.71%)	2 (0.71%)	12 (0.80%)**
<u>Intervalo de confianza</u> (En los municipios)	-	0.1-0.5	0.41-0.99	-	0.11-0.29	-
<u>Intervalo de confianza</u> (En la zona)						0.22-0.26

\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en los municipios.

\*\* Respecto al total de leguminosas posiblemente forrajeras encontradas en la zona.



Figura 15. Teramnus uncinatus (L.) Sw.

## VI. DISCUSION

En la zona estudiada, se encontró abundancia de leguminosas nativas. Algunas pertenecientes a los géneros Mimosas y Cassias, con poco o ningún valor como forrajeras, pero otros como: *Desmodium*, *Centrosema*, *Rhynchosia*, *Stylosanthes*, que además de tener buenas referencias de su comportamiento forrajero (2,9,14,17,20,21,38,42), se detectó alto rango de frecuencias en el área estudiada.

Se observó que los parámetros ecológicos de la zona no contribuyen con suficiente variación en la presencia o ausencia de las especies estudiadas. Las propiedades químicas del suelo donde prevalecieron las especies no mostraron ser determinantes. Según referencias (5,34), casi todos los géneros encontrados en este estudio se adaptan satisfactoriamente a suelos de baja fertilidad. Se señalan (9,14,16,20,31,42), adaptadas a zonas con más de 1,000 metros sobre el nivel del mar, lo que se comprueba en el Cuadro 5, donde especies como: *Teramnus uncinatus* (L) Sw., *Desmodium adscendens* (Sw.) DE., y *Centrosema pubescens* Benth., muestran el más alto grado de correlación positiva entre la altitud y su frecuencia, y *Centrosema virginianum* (L) Benth. y *Desmodium barbatum* (L) Benth. & Oerst., con alta correlación negativa, indicando la tendencia a disminuir su frecuencia a medida que aumenta la altitud; a pesar de ello, no se observó significancia estadística para los coeficientes de correlación.

La especie más frecuente y mejor distribuida fue el *Desmodium canum* (Gmel.) Schinz & Thell., predominando en el municipio de San Pedro, aso-

ciado satisfactoriamente a los pastos existentes; Jaragua (Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf.) y Asia (Panicum maximum Jacq.), indistintamente del patrón de crecimiento. También se encontró en potreros sobrepastoreados. White y Crowder (9,42), afirman que tolera suelos ácidos y se da en regiones áridas y semiáridas, soportando bien los pastoreos intensivos y la competencia de algunas gramíneas. Se adapta bien a las condiciones climáticas de la zona, y como se observa en el Cuadro 4, presenta un coeficiente de determinación para altitud muy bajo, 0.15, lo que demuestra que es muy poca su variación debida a este factor. También es notorio la buena adaptabilidad de Desmodium adscendens (Sw) DC., Desmodium barbatum (L) Benth & Oerst., Centrosema virginianum (L) Benth., Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw. y Rhynchosia longeracemosa Mart. & Gal., cuyos coeficientes de correlación, tanto positivos como negativos, no muestran significancia estadística, lo que demuestra la falta de efecto de altitud en su presencia o ausencia, además, soportan bien el sobrepastoreo (2,17, 42) y presentan una buena asociación con gramíneas de la zona.

Las otras especies se observan con menor frecuencia y por lo regular en pastizales con malas hierbas y sistemas menos intensos de manejo, por lo que se asume que son afectadas por el sobrepastoreo.

En el municipio de La Libertad se encontró el mayor número de plantas leguminosas, además de observarse en sus potreros la presencia de todas las especies estudiadas (Cuadro 20, mapa 1). Se observó un mejor manejo de los pastizales y la tendencia de algunos ganaderos a dejarlos

con malas hierbas, lo cual tiende a favorecer las especies leguminosas menos rústicas como: Macroptilium atropurpureus (DC.) ... , Rhynchosia minima (L) DC., Calopogonium galactoides (HBK) Benth. ex Hemsl., Teramnus uncinatus (L) Sw. Le siguen los municipios de Santo Tomás, Villa Somoza, San Pedro y Santo Domingo, Cuadro 20. En todos ellos, la especie predominante es el Desmodium canum (Gmel.) Schinz et Thell., aunque especies como: Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw. y Desmodium barbatum (L) Benth. et Oerst., mejoran su frecuencia en los municipios de Santo Tomás y Villa Somoza, en los que se observa un manejo más intensivo de los pastizales, condición que parece favorecer a estas especies, ya que parecen ser afectadas por la competencia de luz, por lo que es poco probable encontrarlas en pastizales de Vr. Asia (Panicum maximum VJacq.). Otras especies como: Calopogonium mucunoides Desv., C. coeruleum (Benth) Sauv., Rhynchosia longeracemosa Mart. & Gal., por su condición de enredadera se ven favorecidas por las altas macollas del pasto Asia (Panicum maximum Jacq.), obteniéndose buena asociación (14,42).

## VII CONCLUSIONES

Considerando los objetivos del presente estudio y las condiciones en que se llevó a cabo, se concluye:

- 1) La zona estudiada presenta buen potencial forrajero, al existir gran número de especies leguminosas que tienen buen futuro en ese campo, por su adecuada adaptación a las condiciones climáticas de la zona, las que no muestran diferencias que influyan en su distribución y frecuencia, su asociación apropiada con las gramíneas predominantes y su facilidad en producir semillas de buena calidad reproductiva.
- 2) De las especies encontradas en la zona, Desmodium canum (Gmel.) Schinz et Thell., presenta la mejor distribución, al encontrarse en 48 de los 50 sitios de muestreo, le siguen: Centrosema virginianum (L) Benth. con 43, Rhynchosia longeracemosa Mart. & Gal. 20, Teramnus uncinatus (L) Sw. 17, Desmodium barbatum (L) Benth. & Oerst. 16, Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw. quince.
- 3) La mayor frecuencia corresponde a Desmodium canum (Gmel.) Schinz et Thell., del que se encontró un total de 820 plantas que dan la probabilidad de encontrar hasta 16 plantas en algún metro cuadrado de los pastizales de la zona, le siguen Desmodium adscendens (Sw.) DC., con 2.8, Centrosema virginianum (L) Benth. 2.5, Desmodium barbatum (L) Benth. & Oerst. 2.1, Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw. 1.9.

- 4) El municipio que se encontró la mejor distribución y frecuencia de las especies fue La Libertad.
  
- 5) El ganadero de la región, no conoce estas plantas, considerándolas malas hierbas, por lo que tratan de eliminarlas de sus pastizales.

## V I I I R E S U M E N

Con el fin de determinar la distribución y frecuencia de especies leguminosas nativas potencialmente forrajeras en los pastizales de la región noreste del departamento de Chontales, se llevó a efecto el presente estudio, que se inició el 26 de Febrero de 1975 y finalizó el 19 de Mayo del mismo año.

Se determinó la distribución de las especies encontradas, realizando diez muestreos con un "área mínima" de 24 metros cuadrados en cada municipio de la zona.

La frecuencia de las especies estudiadas se midió en una parcela de un metro cuadrado, en donde se contó el número de plantas de cada especie.

En toda la zona estudiada se encontró un total de 30 géneros, que se agruparon así: dos géneros con tres especies en Mimosáceas, un género con dos especies en Caesalpináceas y doce géneros con 25 especies en Papilionáceas.

Del total se seleccionó ocho géneros que incluyen catorce especies de la familia Papilionáceas, tomando en cuenta su distribución, frecuencia y referencias sobre estas plantas como material potencialmente forrajero.

De los parámetros en base a los que se analizó el ecosistema, sólo la altitud de las localidades mostró ciertas diferencias, lo cual sugirió estudiar la correlación entre la frecuencia de cada especie y las alturas representadas en la localidad.

A la especie que se observó con mejor distribución y frecuencia en toda el área fue Desmodium canum (Gmel.) Schinz et Thell., que se encontró aún en pastizales con condiciones muy adversas de manejo. Sin descontar desde luego, especies como: Centrosema virginianum (L) Benth., D. adscendens (Sw) DC., D. barbatum (L) Benth. et Oerst., Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw. y Rhynchosia longeracemosa Mart. & Gal.

En el municipio de La Libertad fue donde se encontró el mayor número de plantas leguminosas, además de estar presentes en él todas las especies incluidas en el estudio. Aunque es muy notorio el hecho de que en el municipio de Santo Tomás, a pesar de haberse encontrado el menor número de especies, la frecuencia de plantas de cada una es mayor.

El resultado de la encuesta indicó que este tipo de plantas no son conocidas por el ganadero de esa zona considerándolas malas hierbas que destruyen los pastizales.

## M U N I C I P I O S

ESPECIES	Santo Domingo	La Libertad	San Pedro	Santo Tomás	Villa Somoza
<u>Aeschynomene americana</u>	-	8	-	-	-
<u>Centrosema pubescens</u>	1	2	1	-	-
<u>Centrosema virginianum</u>	21	25	17	39	19
<u>Calopogonium coeruleum</u>	8	3	4	-	13
<u>Calopogonium galactoides</u>	-	4	4	7	2
<u>Calopogonium mucunoides</u>	13	2	1	-	1
<u>Desmodium adscendens</u>	20	102	-	-	4
<u>Desmodium barbatum</u>	-	7	15	52	26
<u>Desmodium canum</u>	149	173	179	165	154
<u>Macroptilium atropurpureus</u>	-	1	2	-	-
<u>Rhynchosia longeracemosa</u>	10	13	6	11	16
<u>Rhynchosia minima</u>	-	3	1	1	-
<u>Stylosanthes guianensis</u>	-	15	11	25	40
<u>Teramnus uncinatus</u>	-	3	7	-	2

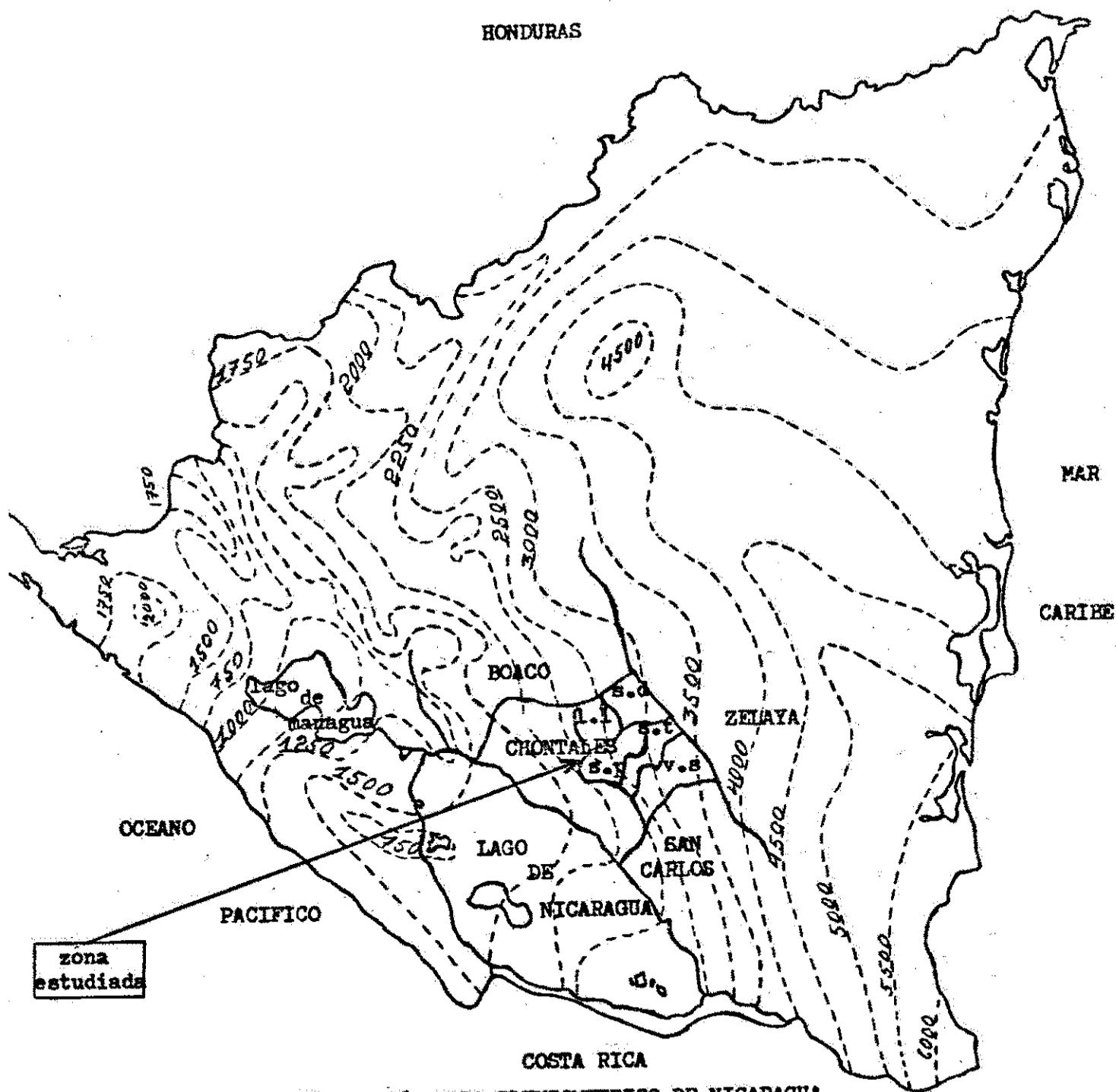


Figura 16. MAPA PLUVIOMETRICO DE NICARAGUA

Tomado de: Servicio Meteorologico Nacional

----- Isohietas expresadas en mm

- s.d Santo Domingo
- l.l La Libertad
- s.p San Pedro
- s.t Santo Tomás
- v.s Villa Somoza

## IX BIBLIOGRAFIA

1. ALARCON, M. E. y LOTERO, C. J. Establecimiento, fertilización y manejo de las principales gramíneas y leguminosas forrajeras en dos pisos térmicos de Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario, boletín técnico No. 5, 31 p.
2. BERNUDEZ, L. A. Leguminosas espontáneas del valle del cauda. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias. Vol. XI, No. 42, 51 p.
3. BERNAL, J. E. y RODRIGUEZ, F. Curso de Pastos y Forrajes. Compendio No. 11, Instituto Colombiano Agropecuario. 1974. 329 p.
4. BRUN BLANQUET, J. Sociología Vegetal. Revisada y ampliada de versión inglesa por A. Digilio y M. Grassi. A.C.M.E. Agency, Soc. de Rasp. Ltda. Buenos Aires, Argentina. 1945, 44 p.
5. BUCKMAN, A. O. y BRADY, N. C. Naturaleza y propiedades de los suelos. Trad. R. Salard. Montaner y Simon S.A. Barcelona, España. 1970, 590 p.
6. BUSTAMENTE, S. M. y CHAMBLEE, D. S. Forrajes en el Perú. Servicio de Investigación y Promoción Agraria. Perú. Centro Regional de Ayuda Técnica, A.I.D., México/Buenos Aires, 1970, 42 p.

7. CATASTRO E INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES. Reconocimiento edafológico de la cuenca del Río Escondido. M.A.G. Managua, D.N. Nicaragua. 1973, 234 p.
8. CATASTRO E INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES. Estudio climatológico de la cuenca del Río Escondido. M.A.G. Managua, D.N. Nicaragua. 1973, 260 p.
9. CROWDER, L. V. La alfalfa en los trópicos, in *Agricultural Tropical*. 11 (7): 377-384. 1965
10. CROWDER, L. V. Gramíneas y leguminosas forrajeras en Colombia. D.I.A. Boletín técnico No. 8. M.A.G. Editorial A.B.C. Bogotá, Colombia, 1960. 109 p.
11. CUEVAS, R. A. y MIER, L. I. Cobertura, Abundancia y Distribución de Gramíneas (herbáceas) en 24 Localidades del Estado de Nuevo León. in *Agronomía*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, No. 171. Enero-Febrero 1977. 15 p.
12. CUSHWA, C. T., MARTIN, E. R., y MILLER, L. R. Efectos del fuego en la germinación de las semillas. in *Rendimiento del Pastizal de Gonzáles y Campbell*. Trad. por Ramón Palazón. edit. Galve S.A. México, D.F. 1972. p. 104-109.

13. DE ALBA, J. Alimentación del ganado en América Latina. 2da. edición, A.I.D. edit. Furnier S.A. México, D.F. 1971. 475 p.
14. DUCLOS-HAVARD, B. Las Plantas Forrajeras Tropicales. Trad. por Vicente Ripoll. 1era. edic. edit. BLUME, Barcelona, 1968. 380 p.
15. DUTHIL, J. Producción de Forrajes. Versión española de Juan Ignacio de la Vega. 2da. edic. edit. MUNDI-PRENSA, Madrid, España, 1971. 382 p.
16. EDWARDS, D.C. y BODDAN, A. V. Important Grassland Plants of Kenya. 1era. edc. edit. PITMAN & SONS. LTD. Nairobi, Kenya. 1951. 124 p.
17. GARZA, T. R., PORTUGAL, G. A. y BALLESTROS, W. H. Establecimiento de tres leguminosas tropicales en un potrero de zacate pangola. in Técnica Pecuaria en México. Mexico, D.F. No. 22: 5-10. Julio a Septiembre 1972.
18. GOMEZ, A., VAZQUEZ, J. y SARUKHAN, J. Estudios ecológicos en las zonas tropicales cálido húmedo de México. in Contribuciones al Estudio Ecológico de las Zonas cálido-húmedo de México, INIF-S.A.E. México, D.F. No. 3, p. 1-36. Noviembre 1964.
19. HOLDRIDGE, L. R. Mapa Ecológico de Nicaragua. Agencia Para el Desarrollo Interamericano

- rrollo Internacional del Gobierno de los Estados Unidos en Managua. 1962.
20. HUBBELL, F. D. Técnica Agropecuaria Aplicada a Zonas Tropicales. Trad. por Guillermo A. Fernández Lara, A.I.D. México. 1969. 369 p.
21. HUBBELL, P. H. Fijación Biológica del Nitrógeno. Departamento de Ciencias del Suelo. Universidad de Florida. Gainesville, Florida. 4 p.
22. HUDGENS, R. E., TERGAS, L. E. y MOTT, G. O. La compatibilidad, persistencia y valor nutritivo de asociaciones de gramíneas y leguminosas en el trópico ecuatoriano. I.N.I.A.P. Boletín técnico No. 14, Estación Experimental Pichilingue, Abril de 1974. 19 p.
23. HUDGES, H. D., MAURICE, E. H. y METCALFE, D. S. Forrajes. Trad. por José Luis de la Loma. 2da. edición, edit. CONTINENTAL, S.A. México, D.F., 1970. 758 p.
24. HUTTON, E. La obtención de plantas para pasturas tropicales. in SPAN, Londres, G.B. 11(2): 72-75. Feb. 1968.
25. IICA/Z.N. - ROCAP. Curso Regular de Postgrado Dictado en Turrialba, Costa Rica, Abril-Mayo. 1971.

26. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Ganado de Leche. Manual de asistencia Técnica No. 6. Septiembre, Departamento de Ciencias Animales, Bogotá, Colombia. 1975. 245 p.
27. INCER J. y TERAN, F. Geografía de Nicaragua. Editado por el Banco Central de Nicaragua. 1era. edic. Managua, Nicaragua, 1964. 266 p.
28. JACKSON, G. Bases ecológicas para el cultivo de pastos. in Introducción al Cultivo de los Pastos Tropicales, por R. J. McIlroy. Trad. por Agustín Contín. Edit. LIMUSA. 1era. edición. México, 1973. 168 p.
29. McILROY, R. J. Introducción al Cultivo de los Pastos Tropicales. Trad. por Agustín Contín. Edit. LIMUSA. 1era. edición., México, D.F., 1973. 168 p.
30. McKELL, M.C. Investigación en materia de pastizales en los próximos veinte años. in Rendimiento del Pastizal, por Gonzáles y Campbell. Trad por Ramón Palazón. Edit. Galve, S.A. México, D.F., 1972. p. 62-65.
31. MEYRAT, N. A. Identificación y Descripción de Algunas Leguminosas Presentes en Pastizales del Noreste de Chontales. Problema Especial. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. Managua, Nicaragua. 1975. 184 p.

32. MORRISON, F. B. Compendio de Alimentación del Ganado. Trad. por José Luis de la Loma, edit. UTEHA, 21 edición, 2 vols., México, D.F. 1973. 721 p.
33. REAVES, P. M. y HENDERSON, H. O. La Vaca Lechera, Alimentación y Crianza. 2da. edición, edit. UTEHA. México, D.F. 1969.
34. RUSSELL, E. Las Condiciones del Suelo y el Crecimiento de las plantas. Trad. de 9na. edic. inglesa por G. González Aguilar, Madrid, España. 1968, 801 p.
35. SAENZ, A. Los Forrajes de Costa Rica. Edit. Universitaria. San José, Costa Rica, 1958. 606 p.
36. SEMPLE, A. Leguminosas en los Pastizales de Costa Rica. in Turrialba, 12 (4): 39-40, Enero-Marzo, 1962.
37. SEMPLE, A. T. Avances en Pasturas Cultivadas y Naturales. Trad. por Silvia R. Rodríguez de Ciancio. 1ra.edic., edit. HEMISFERIO SUR, Buenos Aires, Argentina, 1974, 540 p.
38. SOUSA, M. Estudio de la vegetación secundaria en la región de Tuxtepec, Oaxaca, in Contribuciones al Estudio Ecológico de las Zonas cálido-húmedos de México. No. 3, P. 91-217, Nov. 1964.
39. SWIFT, R. W. y SULLIVAN, E. F. Composición y valor nutritivo de los

forrajes. in Forrajes. Trad. por J. Luis de la Loma. 2da. edic. Edit. CONTINENTAL S.A. México, D.F. 1970. 758 p.

40. TAYLOR, B. N. Estudios Ecológicos para el Aprovechamiento de la Tierra en Nicaragua. Edit. Alemana, Managua, D.N. Nicaragua, 1959. 338 p.
41. THOMAS, W. G. y MARTIN, H. G. Principios básicos en el manejo de pastizales. in Revista El Campo. Tomado de la revista Agronomía de la Escuela de Agricultura del Instituto Tecnológico y de Estudios Especiales de Monterrey, N. L. Tomo 27 (846): 71-73. 1962.
42. WHYTE, R., NILSSON-LEISSNER, G. y TRUMBLES, H. Las leguminosas en la agricultura. F.A.O. Estudios agropecuarios. No. 21. 1968. 121 p.
43. WILSON, K.H. y RICHER, C. A. Producción de cosechas. Trad. por José Luis de la Loma. Edit. Compañía Editorial CONTINENTAL S.A., México, D.F. 1970. 411 p.