

Recolección de leguminosas forrajeras nativas en el trópico de México

A. Peralta*, R. Schultze-Kraft**, J. M. Martínez*, J. F. Aguirre*, H. S. Amaya* y J. Enríquez*

América tropical cuenta con una gran diversidad de leguminosas forrajeras, lo cual permite a los investigadores disponer de una alta variabilidad genética, necesaria para seleccionar materiales promisorios para su uso en pasturas tropicales mejoradas. La flora de la República de México es rica en leguminosas forrajeras, y aun cuando son numerosas las especies de esta familia en sus regiones árida, semiárida y templada, la mayor diversificación se encuentra en la región tropical (Claverán, 1978). La gran variedad de leguminosas forrajeras nativas que posee México se debe en parte a la diversidad de climas y suelos.

El potencial de estas leguminosas, sin embargo, no ha sido adecuadamente explorado ni suficientemente explotado. Apenas recientemente se puede observar un incremento en actividades de recolección de germoplasma (Reid, 1983; González, 1985). Actualmente el banco de germoplasma forrajero del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), con sede en Iguala, Guerrero, registra 47 muestras del género *Centrosema* recolectadas en México y que comprenden las especies *C. pubescens* (17), *C. plumieri* (9), *C. schottii* (8), *C. virginianum* (5), *C. pascuorum* (2), *C. sagittatum* (2) y especies no identificadas (4).

En el presente trabajo se incluyen los resultados del más reciente esfuerzo de recolección de ger-

moplasma nativo de leguminosas forrajeras en la zona tropical de México, realizado en marzo de 1986 como proyecto colaborativo entre el INIFAP y el Programa de Pastos Tropicales del CIAT. Aunque el objetivo general del viaje fue la recolección de germoplasma de las diversas especies nativas de leguminosas, se hizo énfasis en la recolección de muestras del género *Centrosema*. Este género comprende varias especies promisorias para el desarrollo de la ganadería en el trópico mexicano (Amaya, 1985; Cigarroa et al., 1985a, 1985b, 1985c; Córdova et al., 1985; Enríquez, 1985a, 1985b; Moreno et al., 1985).

Descripción del trópico mexicano

México se localiza entre 14° 32' - 32° 43' de latitud norte y 86° 45' - 117° 6' de longitud oeste, cuenta con una extensión territorial de 1,972,546 km² y está dividido en su parte central por el Trópico de Cáncer, al sur del cual se localiza la zona tropical. Sin embargo, el complicado sistema orográfico formado principalmente por la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental, que atraviesan longitudinalmente el país, limita la zona tropical a las regiones localizadas en las vertientes del Pacífico y del Golfo de México, ampliándose hacia el sureste a la mayor parte de Chiapas y de la Península de Yucatán (Figura 1).

De acuerdo con las modificaciones del sistema de clasificación climático de Köppen (García, 1973), en la zona tropical se presentan climas del grupo A (tropical lluvioso), con una temperatura media mayor de 18°C en el mes más frío. Considerando la precipitación, este grupo se divide en los tipos Af(m), Am y Aw (Cuadro 1).

* Investigadores, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, SARH, Campo Agrícola Experimental Iguala, Apdo. Postal No. 29, Iguala; Gro., México.

** Agrónomo, jefe de la Sección de Germoplasma del Programa de Pastos Tropicales del CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia.

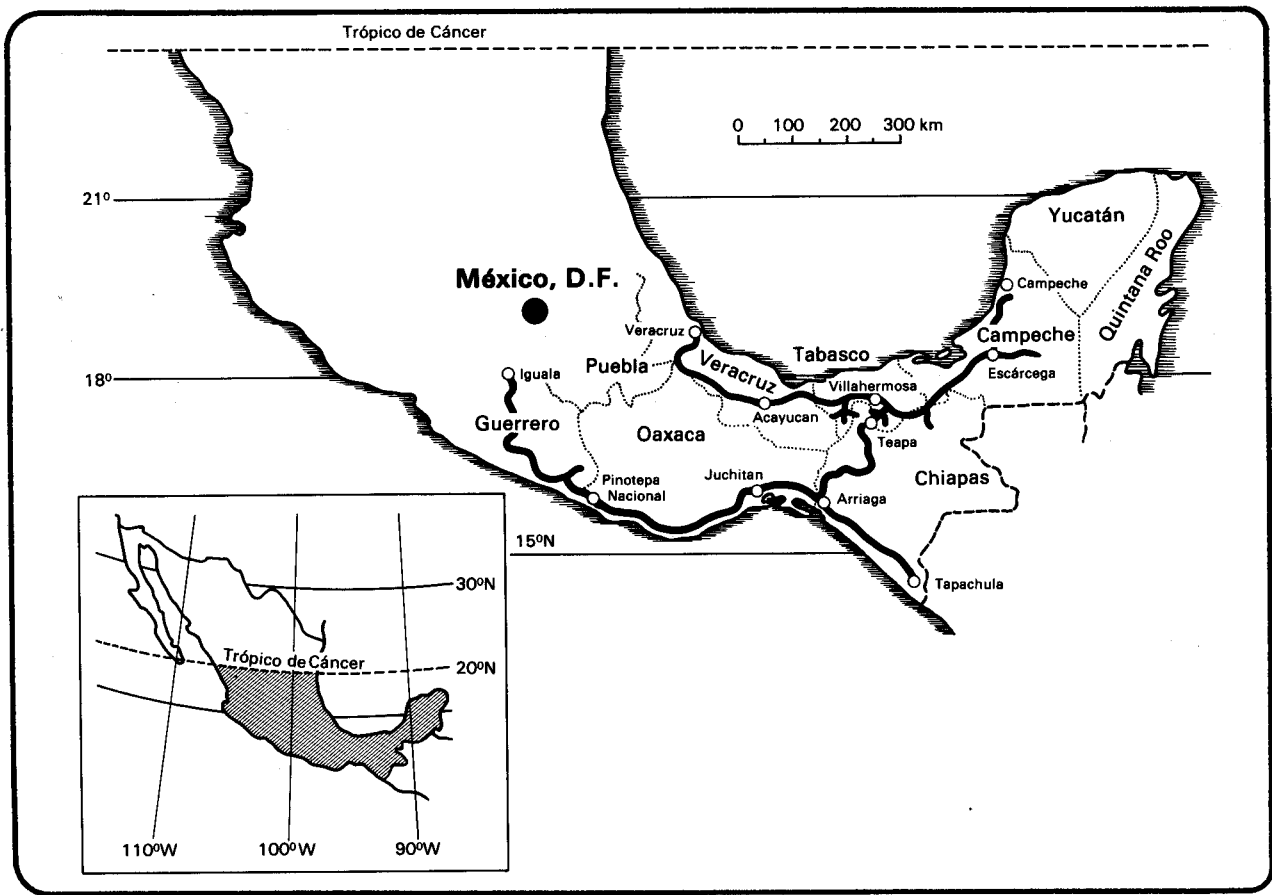


Figura 1. Ruta de recolección de germoplasma de leguminosas nativas en México tropical (INIFAP-CIAT).

Cuadro 1. Caracterización climática de la zona tropical de México.*

Clima	Tipo de región	Precipitación anual (mm)	Precipitación época seca (mm)	Epoca seca (no. meses)
Aw	Llanura costera del Golfo de México y Península de Yucatán	1318	144	5
	Llanura costera del Pacífico y cuencas interiores	1271	71	6
Am	Declive al Pacífico de la porción SE de la Sierra Madre de Chiapas	3396	47	3
	Base de la Sierra Madre Oriental y Llanura Tabasqueña	2395	180	2-3
Af(m)	Sierra Madre Oriental y montañas del norte de Chiapas	2929	-	-

* Adaptado de García, 1973.

El tipo Af(m) es cálido húmedo con lluvias todo el año y según Köppen difiere del Af típico porque la precipitación a través del año no está distribuida uniformemente. La vegetación predominante en este tipo de clima es el bosque tropical perennifolio, que también es frecuente en el tipo Am caracterizado por ser caliente húmedo con lluvias esporádicas en verano y con una estación seca de diciembre a febrero. El tipo Aw es el más común dentro del grupo A, es caliente subhúmedo con lluvias en verano, y una estación seca de cinco a seis meses. La vegetación principal en este clima es el bosque tropical caducifolio, aunque en la Península de Yucatán está representada por el bosque tropical perennifolio (Rzedowski, 1978).

Metodología de recolección

En la época seca del 3 al 12 de marzo se identificaron, registraron y recolectaron semillas de especies de leguminosas forrajeras nativas en los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Oaxaca y Guerrero. En un recorrido de 3904 km se hicieron 84 paradas que correspondieron a cambios de clima, vegetación y suelo (Figura 1). Los habitats de interés, cuya accesibilidad determinó la ruta seguida en el muestreo, se caracterizaron principalmente por ser áreas protegidas, márgenes de arroyos y depresiones a orillas de carretera. En cada sitio de recolección se tomaron datos generales de altura sobre el nivel del mar, vegetación, suelo y topografía. La mayor parte de las muestras se recolectaron en lugares con suelos de fertilidad media y una saturación moderada

de aluminio. Una vez determinado el género y la especie de leguminosa, se procedió a recolectar semillas, que se guardaron en bolsas de papel debidamente identificadas.

Material recolectado

El número de muestras de leguminosas forrajeras recolectadas fue de 393, las cuales se clasificaron en 24 géneros y 55 especies (Cuadro 2). La mayor diversidad de especies y el mayor número de muestras recolectadas ocurrió en el Estado de Chiapas, caracterizado por una amplia diversidad de sitios sobre el nivel del mar (20-1020 m) y precipitación (820-4040 mm/año). En dicho estado se hicieron 29 paradas y se recolectaron 117 muestras distribuidas en 18 géneros y 42 especies. Por el número de géneros recolectados, en orden descendente siguieron los Estados de Veracruz, Tabasco, Guerrero, Oaxaca y Campeche.

Centrosema fue el género más frecuente. De esta leguminosa se lograron recolectar 77 muestras pertenecientes a siete especies, correspondiendo el 43% a *C. pubescens* y el 36% a *C. macrocarpum* y a *C. plumieri*. El resto correspondió a *C. sagittatum* (8%), *C. schottii* (6%), *C. schiedeanum* (5%) y *C. virginianum* (1%) (Cuadro 3). Debido a lo avanzado de la época seca no se encontró *C. pascuorum*, una especie anual que había sido recolectada previamente en la costa sur de Oaxaca (Reid, 1983). El Estado de Chiapas, debido a su diversidad de condiciones ecológicas, aportó la mayor cantidad y diversidad de germoplasma del género *Centrosema* (Cuadro 4).

Cuadro 2. Número de especies y muestras de germoplasma de leguminosas forrajeras nativas recolectadas.

Género	Especies (no.)	Muestras (no.)	Género	Especies (no.)	Muestras (no.)
<i>Aeschynomene</i>	5	27	<i>Erythrina</i>	1	1
<i>Calliandra</i>	1	3	<i>Galactia</i>	1	18
<i>Calopogonium</i>	4	36	<i>Gliricidia</i>	1	1
<i>Canavalia</i>	1	11	<i>Leucaena</i>	2	12
<i>Centrosema</i>	7	77	<i>Macroptilium</i>	1	21
<i>Chamaecrista</i>	2	5	<i>Mucuna</i>	1	3
<i>Clitoria</i>	1	1	<i>Rhynchosia</i>	2	26
<i>Crotalaria</i>	1	7	<i>Stylosanthes</i>	4	13
<i>Desmanthus</i>	1	15	<i>Teramnus</i>	2	13
<i>Desmodium</i>	9	65	<i>Vigna/Phaseolus</i>	5	33
<i>Dioclea</i>	1	1	<i>Zornia</i>	1	2
<i>Eriosema</i>	1	2			

Cuadro 3. Especies y número de muestras de *Centrosema* recolectadas.

Especie	Muestras (no.)	Especie	Muestras (no.)
<i>C. macrocarpum</i>	14	<i>C. schiedeanaum</i>	4
<i>C. plumieri</i>	14	<i>C. schottii</i>	5
<i>C. pubescens</i>	33	<i>C. virginianum</i>	1
<i>C. sagittatum</i>	6		

Observaciones sobre las especies de *Centrosema* recolectadas

Centrosema pubescens fue la especie de más amplia distribución. Además del tipo común se encontraron dos tipos de plantas especiales: una de coloración rojiza en las hojas jóvenes aparentemente relacionada con *C. schiedeanaum* del tipo

centroamericano (Panamá, Costa Rica), pero con vainas y semillas características de *C. pubescens*, y un tipo de planta que en ocasiones ocurrió junto con el tipo común, caracterizado por su hábito de crecimiento rastrero-estolonífero, con rebrotes basales y hojas pequeñas.

Centrosema plumieri fue otra especie de amplia distribución ya que al igual que *C. pubescens* se le encontró en los seis estados, aunque el número de muestras obtenidas fue inferior. Una de las muestras presentaba folíolos pequeños, parecidos a los de *C. pubescens*.

Con excepción de CF462, un ecotipo de la colección del IDRC.- Forage Legume Research Programme de Belize, originario de Quintana Roo, es la primera vez que se logra recolectar *C. macrocarpum* en México. De las 14 muestras recolectadas, parece ser que la mayor parte corresponde morfológicamente al tipo de *C. macrocarpum* recolectado anteriormente en Belize, Costa Rica y Panamá, caracterizado por sus folíolos angostos.

Cuadro 4. Distribución de especies del género *Centrosema* recolectadas en seis estados de México.

Estado	Altura (m.s.n.m.)	Precipitación (mm/año)	Especie	Muestras (no.)
Veracruz	20-190	1660-2730	<i>C. plumieri</i>	2
			<i>C. pubescens</i>	6
Tabasco	20-120	2050-3900	<i>C. macrocarpum</i>	2
			<i>C. plumieri</i>	2
			<i>C. pubescens</i>	5
Chiapas	20-1020	820-4040	<i>C. macrocarpum</i>	9
			<i>C. plumieri</i>	3
			<i>C. pubescens</i>	7
			<i>C. sagittatum</i>	3
			<i>C. schiedeanaum</i>	4
			<i>C. schottii</i>	2
Campeche	10-170	1130-1400	<i>C. plumieri</i>	3
			<i>C. pubescens</i>	1
			<i>C. sagittatum</i>	1
			<i>C. schottii</i>	3
			<i>C. virginianum</i>	1
Oaxaca	20-30	930-1700	<i>C. plumieri</i>	3
			<i>C. pubescens</i>	8
			<i>C. sagittatum</i>	1
Guerrero	40-720	1060-1580	<i>C. macrocarpum</i>	3
			<i>C. plumieri</i>	1
			<i>C. pubescens</i>	6
			<i>C. sagittatum</i>	1

Un ecotipo recolectado en un Ultisol de pH 4.5 se destaca por su crecimiento rastrero, poco estolonífero y frutos pequeños. Del total de muestras de *C. macrocarpum* recolectadas, el 64% (9 muestras) provienen de Chiapas, el resto de Tabasco (2) y Guerrero (3). Las condiciones climáticas en las que se encontró esta especie varían considerablemente; sin embargo, en las regiones secas la especie siempre ocurrió en lugares protegidos donde el estrés de sequía era menor.

Otras especies de *Centrosema* de menor frecuencia fueron: 1) *C. sagittatum*, en sitios protegidos, casi siempre sombreados, en condiciones de trópico seco a muy húmedo. Esta especie presentó en forma constante semilla de coloración amarilla y negra, dentro de la misma población; 2) *C. schiedeanum*, con cuatro muestras recolectadas en el Estado de Chiapas, entre Teapa y Arriaga. Se trata de un tipo de *C. schiedeanum* diferente al de Centroamérica, con folíolos y frutos grandes, parecido a *C. macrocarpum*; 3) *C. schottii*, una especie anual abundante en suelos calcáreos de lugares secos en Campeche y Chiapas; y 4) *C. virginianum*, de la cual se obtuvo sólo una muestra al este de Escárcega, Campeche.

Con respecto a géneros diferentes de *Centrosema*, con potencial forrajero para suelos con moderada acidez y condiciones de trópico subhúmedo a semiárido, llamó la atención la abundancia de *Leucaena* en los Estados de Campeche y Oaxaca, así como la variabilidad con respecto a las condiciones climáticas bajo las cuales se encontraron *Desmanthus virgatus* y *Macroptilium atropurpureum*.

Comentario

El germoplasma recolectado durante este viaje constituye una adición muy valiosa a las colecciones existentes de leguminosas forrajeras tropicales. Debido a la variedad de las condiciones ecológicas de los sitios de recolección, se espera que los trabajos de evaluación sistemática del INIFAP, el CIAT y otras instituciones miembros de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT), resulten en la identificación de materiales promisorios para determinados nichos ecológicos, bien sea para uso directo o para proyectos de fitomejoramiento.

Respecto a *Centrosema*, es evidente que se trata de un género con un rango de adaptación muy amplio, y que México como parte del centro de diversificación, tiene un alto potencial como fuente

de germoplasma. Parece plenamente justificada la continuación de actividades de recolección sistemática de este género extendiéndolas a la región subtropical del país. Así se ampliaría la base genética en las colecciones existentes, y se añadiría material valioso para esclarecer las relaciones genéticas y taxonómicas entre *C. macrocarpum*, *C. pubescens* y *C. schiedeanum*. Estas tres especies son taxonómicamente muy cercanas y de ellas parece que ocurren formas intermedias en México.

Summary

During the dry season in March 1986, researchers from the Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) in Mexico and the Tropical Pastures Program of CIAT, collected samples of forage legume germplasm throughout different states in Mexico with special emphasis on *Centrosema*.

During the collection a total of 84 stops were made according to climate, vegetation, and soil. In total, 393 samples were collected which were classified into 24 genera and 55 species. The highest diversity of species occurred in the Chiapas, Veracruz, Tabasco, and Guerrero states. The most frequently occurring genus was *Centrosema* and within this genus *C. pubescens* (43%), *C. macrocarpum* (18%), and *C. plumieri* (18%), had the greatest natural distribution. The most frequent genera and the number of samples within each genus were: *Centrosema* (77), *Desmodium* (65), *Calopogonium* (36), *Aeschynomene* (27), *Rhynchosia* (26), *Vigna/Phaseolus* (33), and *Macroptilium* (21).

Referencias

- Amaya, H. S. 1985. Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en suelos rojos Alfisoles en Jalapa, Tabasco, México. En: Pizarro, E. A. (Ed.). 3a. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Resultados 1982-1985. Cali, Colombia, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 931-944.
- Cigarroa, A. y Palomo, J. 1985a. Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en el Llano de Arriaga, Chiapas, México. En: Pizarro, E. A. (Ed.). 3a. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Resultados 1982-1985. Cali, Colombia, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 181-189.

- 1985b. Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Ocuilapa, municipio de Tonalá, Chiapas, México. En: Pizarro, E. A. (Ed.). 3a. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Resultados 1982-1985. Cali, Colombia, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 247-257.
- 1985c. Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Jericó, municipio de Pijijiapán, Chiapas, México. En: Pizarro, E. A. (Ed.). 3a. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Resultados 1982-1985. Cali, Colombia, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 595-602.
- Claverán, A. R. 1978. Leguminosas forrajeras. En: Cervantes, S.T. (Ed.). Análisis de los recursos genéticos disponibles a México. p. 171-177.
- Córdova, A. y Peralta, A. 1985. Establecimiento y producción de leguminosas forrajeras en Niltepec, Oaxaca, México. En: Pizarro, E. A. (Ed.). 3a. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Resultados 1982-1985. Cali, Colombia, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 237-242.
- Enríquez, J. F. 1985a. Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en el municipio de Isla, Veracruz, México. En: Pizarro, E. A. (Ed.). 3a. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Resultados 1982-1985. Cali, Colombia, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 205-220.
- 1985b. Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, México. En: Pizarro, E. A. (Ed.). 3a. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Resultados 1982-1985. Cali, Colombia, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 221-236.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), 2a. edición. México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México. 245 p.
- González, R. J. 1985. Informe de viaje de recolección en el sureste de México, 22 Febrero-19 Marzo, 1985. Chapingo, México, Centro de Edafología, C.P. 9 p.
- López, J. 1985a. Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en la sabana de Huimanguillo, Tabasco, México. En: Pizarro, E. A. (Ed.). 3a. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Resultados 1982-1985. Cali, Colombia, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 191-204.
- 1985b. Análisis del comportamiento del germoplasma evaluado en el ecosistema de bosque tropical estacional del trópico húmedo mexicano. En: Pizarro, E. A. (Ed.). 3a. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Resultados 1982-1985. Cali, Colombia, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 617-618.
- Moreno, J. G. y Peralta, A. 1985. Establecimiento y producción de leguminosas forrajeras tropicales en Villa Corzo, Chiapas, México. En: Pizarro, E. A. (Ed.). 3a. Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, Resultados 1982-1985. Cali, Colombia, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. 607-612.
- Reid, R. 1983. Pasture plant collecting in Mexico with emphasis on legumes for dry regions. Australian Plant Introduction Review 15(2):1-11.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F. 432 p.