

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

LOCALIZACION, DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE
ESPECIES SILVESTRES DE *Phaseolus* EN JALISCO.

T E S I S

Q U E P R E S E N T A

C O M O R E Q U I S I T O P A R C I A L

P A R A O B T E N E R E L T I T U L O D E

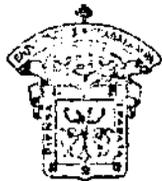
I N G E N I E R O A G R O N O M O

O R I E N T A C I O N F I T O T E C N I A

A N T O N I O A R R E G U I E C H E G A R A Y

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jalisco

1 9 8 3



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

18 de Noviembre 1962

EXPEDIENTE

NUMERO

C. PROFESORES:

~~ING. NICOLAS SOLÍS MATEOZ, Director
DR. ROBELIO LÓPEZ IDELFONDO, Asesor
PROF. JULIÁN VILLARREAL DE ROSA, Asesor~~

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" LOCALIZACIÓN, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES SILVESTRES DE Pinus EN JALISCO."

presentado por el Pasante ANTONIO ARRECCI ECHegaray, han sido ustedes designados - Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes que sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarle las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO



J. L. Sánchez Bonzález

ING. JULIAN SANCHEZ BONZALEZ SECRETARIO

ESCUELA DE AGRICULTURA

BIBLIOTECA

cmf.

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 18 de Noviembre 1982

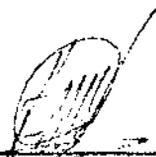
ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA.

~~DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA~~
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Habiendo sido revisada la Tesis del
PASANTE ANTONIO ARREGUI ECHEGARAY
Titulada: " LOCALIZACION, DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE ESPECIES
SILVESTRES DE Phaseolus EN JALISCO."

Damos nuestra aprobación para la --
Impresión de la misma

DIRECTOR



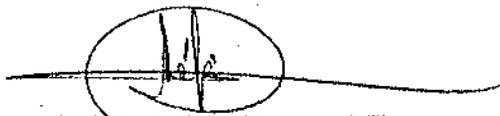
ING. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ

ASESOR

ASESOR



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



DR. ROGELIO LEPTIZ IDELFONSO

eml.



PROFA. LUZ MA VILLARREAL DE PUGA

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, y al Campo Experimental de los Altos de Jalisco por todas las facilidades dadas para la planeación y ejecución del estudio.

A la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara y su cuerpo académico, formadores de esperanzas para la gente del campo, por los conocimientos y enseñanzas transmitidas a lo largo de mi formación profesional.

A los maestros; Ing. Nicolas Solano Vázquez y Profa. Luz Ma. Villarreal de Puga, por el tiempo dedicado a la revisión del documento y por sus atinadas sugerencias que sirvieron para mejorar la calidad y presentación.

Al Dr. Rogelio Lepíz Idelfonso por su directo asesoramiento desde la estructuración, hasta la conclusión del presente trabajo de tesis, y por su ayuda prestada en la revisión e identificación del material de herbáreo.

Al Ing. José S. Muruaga M. encargado de la unidad de recursos genéticos del CIAMEC, quien disipó las dudas acerca de la identidad de algunos especímenes del herbáreo colectado.

Al Ing. Victor Aleman Martínez del CAEAJAL, quien por su conducto fue posible utilizar el herbáreo de la coordinación nacional de frijol del INIA.

Al Ing. Lorenzo Ordaz Sñares encargado de la unidad de recursos genéticos del CAEAJAL, quien facilitó las notas tomadas en la parte Sur y Costa del estado.

A mis compañeros y amigos, quienes de alguna forma ayudaron en el trabajo de campo y bibliográfico.

A la Sra. Olivia Rodríguez Pacheco, por su dedicación y empeño en el trabajo mecanográfico.

DEDICATORIAS

Para mis padres

Domingo Arregui Gutierrez

y

Ma. Guadalupe Echeagaray S. de Arregui

Con el amor y cariño de siempre

Por la vida que tengo

Por los años hermosos a su lado

A mis hermanos y hermanas

Domingo

Norberto

Josefina

Pilar

Guadalupe

Ana Claudia

Por su apoyo

motivación a la superación y

Por el cariño que demuestran

A mi cuñado

Rafael Vázquez Ramirez

Por su ayuda desinteresada

A cada uno de mis sobrinos y sobrinas

Por los momentos felices de cada año

En especial a mi esposa

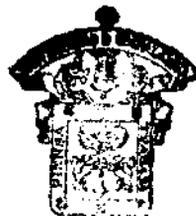
Martha Alicia Ramos G. de Arregui

Con el amor eterno del primer día

A mi hijo

Antonio Arregui Ramos

Que el final de esta obra sea el inicio de sus
grandes metas y estímulo para llegar a ellas



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CONTENIDO



RESUMEN

Pags.

I. INTRODUCCION

1. Importancia
2. Hipótesis
3. Objetivos

1
2
2

II. REVISION DE LITERATURA

1. Origen y distribución de las especies de Phaseolus 3
2. Taxonomía y morfología 5
 - 2.1. Familia leguminosae 5
 - 2.2. Género Phaseolus 6
 - 2.3. Especies Mexicanas cultivadas 8
 - 2.3.1. P. acutifolius Gray. 8
 - 2.3.2. P. coccineus L. 10
 - 2.3.3. P. lunatus L. 12
 - 2.3.4. P. vulgaris L. 14
 - 2.4. Especies silvestres 15
 - 2.4.1. P. acutifolius var acutifolius A Gray. 16
 - 2.4.2. P. acutifolius var latifolius Freeman. 18
 - 2.4.3. P. anisotrichus Schelecht. 18
 - 2.4.4. P. coccineus L. 20
 - 2.4.5. P. filiformis Bentham. 22
 - 2.4.6. P. galactoides Marechal, Mascherpa y Stainier. 24
 - 2.4.7. P. lunatus var silvestre Baudet. 26
 - 2.4.8. P. microcarphus Mart. 28
 - 2.4.9. P. vulgaris silvestre L. 30
3. Problemas relacionados con las especies silvestres 32
 - 3.1. Erosión de germoplasma 32
 - 3.2. Protección y colectas realizadas. 33
 - 3.3. Uso de Las especies silvestres en fitomejoramiento. 35

	Pags.
III. MATERIALES Y METODOS	
1. Area de estudio	38
1.1. Selección del área	38
1.2. Situación geográfica	38
1.3. Aspectos ecológicos	38
2. Plan de trabajo	47
2.1. Rutas y recorridos	47
2.2. Mecánica de las colectas	49
2.3. Registro de notas y observaciones	51
2.4. Identificación de especímenes encontrados	52
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	
1. Ruta No. 1 Tepatitlan - Yahualica	54
2. Ruta No. 2 Zapopan - Cuquío	65
3. Ruta No. 3 Guadalajara - Plan de Barrancas	76
4. Ruta No. 4 Ameca - Mascota	86
5. Ruta No. 5 Guadalajara - Melaque	98
6. Ruta No. 6 Sayula - Mazamitla - Sayula	103
V. CONCLUSIONES	112
VI. SUGERENCIAS	114
VII. LITERATURA CITADA.	



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

	Pags.
Figura 1 <u>Phaseolus acutifolius</u> var <u>acutifolius</u> As Gray.	17
Figura 2 <u>Phaseolus acutifolius</u> var <u>latifolius</u> Freeman.	19
Figura 3 <u>Phaseolus anisotrichus</u> Schelecht.	21
Figura 4 <u>Phaseolus eoccineus</u> L	23
Figura 5 <u>Phaseolus galactoides</u> Marechal, Mascherpa y Stainier.	25
Figura 6 <u>Phaseolus lunatus</u> var <u>silvestre</u> Baudet.	27
Figura 7 <u>Phaseolus microcarphus</u> Mart.	29
Figura 8 <u>Phaseolus vulgaris</u> L	31
Figura 9 Localización geográfica del estado de Jalisco y las regiones de estudio	45
Figura 10 Regiones de estudio en las provincias fisiográficas en el estado de Jalisco	46
Figura 11 Distribución de los sitios visitados y especies identificadas durante el primer recorrido por la ruta Tepatitlan - Yahualica. Agosto 1982	56
Figura 12 Distribución de los sitios visitados y herbáριο colectado durante el segundo recorrido por la ruta Tepatitlan - Yahualica. Septiembre 1982	59
Figura 13 Distribución de los sitios visitados y semilla colectada durante el tercer recorrido por la ruta Tepatitlan - Yahualica. Octubre 1982	61
Figura 14 Tipo de material colectado y recorrido en que se encontró en la ruta Tepatitlan - Yahualica. 1982	63

Figura 15	Distribución de los sitios visitados y especies identificadas durante el primer recorrido por la ruta Zapopan - Cuquío, Julio 1982	68
Figura 16	Distribución de los sitios visitados y herbáreo colectado durante el segundo recorrido por la ruta Zapopan - Cuquío, Septiembre 1982	70
Figura 17	Distribución de los sitios visitados y semilla colectada durante el tercer recorrido por la ruta Zapopan - Cuquío, Octubre 1982	72
Figura 18	Tipo de material colectado y recorrido en que se encontró en la ruta Zapopan - Cuquío, 1982	74
Figura 19	Distribución de los sitios visitados y especies identificadas durante el primer recorrido por la ruta Guadalajara - Plan de Barrancas, Agosto 1982	78
Figura 20	Distribución de los sitios visitados y herbáreo colectado durante el segundo recorrido por la ruta Guadalajara - Plan de Barrancas, Septiembre 1982	80
Figura 21	Distribución de los sitios visitados y semilla colectada durante el tercer recorrido por la ruta Guadalajara - Plan de Barrancas, Octubre 1982	83
Figura 22	Tipo de material colectado y recorrido en que se encontró en la ruta Guadalajara - Plan de Barrancas 1982	84
Figura 23	Distribución de los sitios visitados y especies identificadas durante el primer recorrido por la ruta Ameca - Mascota, Agosto 1982	89

Figura 24	Distribución de los sitios visitados y herbáreo colectado durante el segundo recorrido por la ruta Ameca - Mascota. Septiembre 1982	91
Figura 25	Distribución de los sitios visitados y semilla colectada durante el tercer recorrido por la ruta Ameca - Mascota, Octubre 1982	94
Figura 26	Tipo de material colectado y recorrido en que se encontró en la ruta Ameca - Mascota, 1982	96
Figura 27	Distribución de los sitios visitados, especies identificadas y tipo de material colectado durante el unico recorrido por la ruta Guadalajara - Melaque, Diciembre 1981	101
Figura 28	Distribución de los sitios visitados, especies identificadas y tipo de material colectado durante el unico recorrido por la ruta Sayula - Mazamitla - La Manzanilla - Sayula. Diciembre 1981	106
Cuadro 1	Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta Tepetitlan - Yahualica, 1982	64
Cuadro 2	Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta Zapopan - Cuquío, 1982	75
Cuadro 3	Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta Guadalajara - Plan de Barrancas, 1982	85
Cuadro 4	Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta Ameca - Mascota 1982	97
Cuadro 5	Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta Guadalajara - Melaque, 1981	102

	Pags.
Cuadro 6 Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta Sayula - Mazamitla - La Manzanilla - Sayula. 1981	107
Cuadro 7 Frecuencia relativa de las especies identificadas en las seis rutas de estudio	108
Cuadro 8 Frecuencia relativa de las especies identificadas en cada región de estudio	110



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

RESUMEN

A fines de 1981 y durante los meses de Junio a Noviembre de 1982, se realizaron algunas exploraciones a travéz de las zonas: Centro, Altos, Costa y Sur del estado de Jalisco, con el fin de localizar e identificar las especies de frijol (Phaseolus), que crecen en forma silvestre en la entidad, coleccionar semilla y herbáreo de las especies de interés.

En principio, se dividió el estado en tres grandes áreas de estudio; la Zona de la Barranca, la Zona de la Costa y la de Zonas Altas.

Se muestreó un total de 31 municipios mediante el recorrido de seis rutas, mismas que fueron numeradas e identificadas con el nombre del municipio de inicio y fin de la ruta: 1, Tepatlán - Yahualica; 2, Zapopan - Cuquío; 3, Guadalajara - Plan de Barrancas; 4, Ameca - Mascota; 5, Guadalajara - Melaque; 6, Sayula - Mazamitla - La Manzanilla - Sayula. De estas, las dos últimas correspondieron a las exploraciones de 1981, y las restantes a 1982.

Cada uno de los caminos, a excepción de los números 5 y 6 que exploraron una sola vez, fueron visitados en tres ocasiones distintas: la primera a fines de Julio y principios de Agosto, durante este recorrido se muestrearon varios sitios y se marcaron aquellos en los que se encontraron especies de interés; durante la segunda etapa, en el mes de Septiembre, se visitaron los sitios seleccionados del primer recorrido coleccionando muestras de herbáreo y tomando fotografías del lugar y las especies; en la tercera visita, en el mes de Octubre, se coleccionó semilla de los materiales identificados y se tomaron fotografías.

Para la descripción de los sitios examinados se tomaron en cuenta aspectos tales como; la orientación, pendiente, pedregos-

sidad, humedad y vegetación asociada dominante,

La descripción de los Phaseolus encontrados se realizó de tres formas consecutivas; mediante el estudio de los caracteres morfológicos de los especímenes colectados, y de acuerdo a la literatura revizada; comprando las colectas con el herbáριο de la coordinación de frijol del INIA; y mediante la consulta de algunos Investigadores del citado INIA.

En total se identificaron nueve especies de Phaseolus; P. acutifolius, P. acutifolius var latifolius, P. anisotrichus, P. coccineus, P. filiformis, P. lunatus, P. microcarphus y P. vulgaris.

Los resultados indican entre otras cosas; que en las rutas existen diferencias en cuanto a la presencia y dominancia de las especies, de tal forma que P. microcarphus y P. acutifolius fueron más constantes en la ruta 1, Tepatlán - Yahualica; P. acutifolius y P. acutifolius var latifolius lo fueron en la ruta 2, Zapopan - Cuquío, y en la número 3, Guadalajara - Plan de Barrancas; P. acutifolius var latifolius y P. anisotrichus y P. coccineus, en la ruta 5, Guadalajara - Melaque; en la ruta 6, Sayula - Mazamitla - La Manzanilla - Sayula, P. vulgaris; que la Zona de la Barranca registra un mayor número de especies distintas, en tanto que la de Zonas Altas el número es menor; que P. acutifolius y P. vulgaris llevan la mayor frecuencia en el estado y P. filiformis la menor.

Así mismo, durante los recorridos se observó, entre otras cosas, que las especies silvestres muestran variaciones, principalmente en el color, forma y tamaño de sus partes vegetativas y semillas, en la cantidad y color de la pubescencia de sus partes; que la erosión genética se lleva a cabo por el pastoreo de las zonas incultas, laderas y partes llanas de los barrancos, además por el mantenimiento de obras de infraestructura como lo

son los caminos y electrificación; que existen algunas especies anuales que prosperan aún en condiciones difíciles de humedad, dentro de las que se destacan P. acutifolius, P. acutifolius var latifolius y en menor proporción, P. microcarphus; y que las especies de Phaseolus crecen asociadas a otros géneros de leguminosas a fines a estos.

I. INTRODUCCION

I. Importancia

El cambio de vida del hombre primitivo hacia un modo de vida sedentario, fue consecuencia del surgimiento de la agricultura - como una actividad tradicional, que se basó principalmente en la domesticación de algunas especies, como el Maíz y el Frijol, para obtener cultivares con mejores atributos de calidad, sabor, tamaño de grano, precosidad, y otros. Se contaba así con dos formas distintas de aprovechamiento de las plantas de frutos comestibles: las cultivadas, que siguieron una evolución manipulada por la mano del hombre, y las silvestres, evolucionadas en forma natural.

Dentro de las formas silvestres de frijol, Phaseolus, se encuentra una amplia gama de genotipos que han sobrevivido a las condiciones adversas a ellas, tales como la sequía, las plagas y las enfermedades, por lo cual los genetistas consideran a estas plantas como una excelente fuente de resistencia para dichos factores, siendo esto útil en la mejora de las plantas cultivadas.

Por otra parte, los desastres naturales, el desarrollo acelerado de la población humana, la práctica irracional de sistemas de siembra y cultivo como la rosa-tumba quema, los coamiles y otros, además del pastoreo intenso de los agostaderos y de las áreas incultas, han contribuido para que desaparezcan las especies nativas o se vean restringidas hacia sitios definidos y de difícil acceso; estos son; las sierras y los barrancos.

Jalisco es aún rico en especies silvestres de Phaseolus, las cuales, en algunos casos, crecen y desarrollan cerca de los núcleos de población en desarrollo, por lo que su supervivencia se ve seriamente amenazada. Es necesario rescatar y preservar tan valiosa riqueza genética y utilizarla, en forma racional, en el mejoramiento de las plantas cultivadas del género. Para esto es-

conveniente su localización identificación y descripción, tanto de los materiales, como de los nichos en que se encuentran,

2. Hipótesis

- a). Jalisco tiene como parte de la sierra madre occidental, varias sierras y barrancos en los cuales crecen y desarrollan varias especies silvestres de frijol,
- b). Dentro de dichas especies, se encuentra una amplia varia ción genética.
- c). Es factible, mediante algunos muestreos através del esta do, localizar y describir las especies encontradas, así como de las condiciones en que desarrollan.
- d). Se pueden identificar las especies localizadas, mediante el estudio y comparación de sus caracteres morfológicos.

3. Objetivos

- a). Localizar las áreas de distribución de las especies de frijol silvestre en el estado de Jalisco.
- b). Describir los ambientes donde desarrollan las especies encontradas.
- c). Identificar y describir morfológicamente las especies en contradas.
- d). Colectar material vegetativo y semilla de las especies que se consideren de interés.

II. REVISION DE LITERATURA

I. Origen y distribución de las especies de Phaseolus.

Cárdenas (1951), en la introducción a su clasificación preliminar de los frijoles en México, menciona que en el país se encuentran tipos silvestres de frijol, por lo que se puede creer que México sea el punto de origen de esta especie.

Por su parte Boswel, citado por Cárdenas (1951), asegura -- que P. lunatus es nativo de Guatemala, y que su distribución -- dentro del área centroamericana se llevó a cabo a través de tres rutas comerciales que han sido descubiertas; éstas son una que se orientaba desde el sur de México, hasta el sureste de los Estados Unidos, Florida y Virginia; la segunda ruta se extendía por América Central hasta Perú; y por último, una tercera ruta que seguía desde el Perú, hasta las Indias Occidentales y desde estas, hacia el sur.

Vavilov, mencionado por Box (1957), en su libro "leguminosas de grano," establece que estas plantas tuvieron dos centros de origen, siendo el primero de ellos el sureste de Asia; las especies originarias de esta parte se caracterizaban por ser de órganos, partes vegetativas y semillas de tamaño pequeño. El segundo centro lo ubica en la región mediterránea, donde los órganos de estas plantas eran de tamaño mayor que las del primer centro. Menciona además, que algunas especies se consideran como de origen americano, entre estas P. vulgaris L., P. acutifolius Will., P. lunatus L., y P. acutifolius var latifolius As. et. Gr.

Miranda (1967), tratando en forma especial sobre la procedencia de P. vulgaris, recuerda a Linneo, diciendo que este autor consideraba a la especie, nativa de Asia, y a la India como el país de diversificación. Agrega Miranda, que de Candolle, afirma que P. vulgaris, tenía su centro de diversificación en América del sur.

Miranda (1967), siguiendo las normas establecidas por De Candolle en 1886 y Vavilov en 1949 - 50, concluye que la especie P. vulgaris L., es originaria de México y Guatemala. Para esto, se basó entre otras cosas, que en dichos países se encuentra una amplia distribución de la especie en forma silvestre, además de observarse en ella una gran variación genética, y por estar conviviendo con otras especies de su propio género.

Lépez (1978), indica que la información posterior a la designación de los centros de origen de las especies dada por Vavilov en 1926, ha permitido situar en forma más clara los centros de diversidad de algunas especies de importancia económica; entre estas, cuenta a P. coccineus L., P. acutifolius Gray., P. lunatus L. y P. vulgaris L., los cuales, apunta, tiene su centro de diversidad en el centro denominado México - Guatemala.

Sousa y Delgado (1979), al hablar acerca de los centros de origen y domesticación del frijol, aluden a varios autores que tratan sobre el mismo tema, entre otros a Miranda (1967) y Gentry (1969), quienes sitúan al progenitor de P. vulgaris en el occidente de México; Makie (1943), por su parte, prefiere a Guatemala como país de origen de P. lunatus en tanto que Ivanov (1928), sugiere el sureste de Estados Unidos y noroeste de México para el caso de P. acutifolius; en tanto Kaplan (1967) piensa que a este lugar solo fue transportado.

El CIAT (1980), acepta que todas las especies del género Phaseolus han tenido su génesis en la América tropical, señalan

do a México, Guatemala y Perú, como los principales países de origen, basandose en la gran diversidad de especies, así como los restos arqueológicos encontrados; tales como, los de P. vulgaris, localizados en el estado de Puebla, Méx., cuya antigüedad se calcula en 7,000 años; P. lunatus y P. coccineus descubiertos en Tamaulipas Méx., a los cuales se les ha estimado una antigüedad de 7,500 a 9,000 años para el primero, y 1,800 años para el segundo; y por último, los restos de P. acutifolius, descubiertos en Puebla, Méx. con 5,000 años de antigüedad.

Miranda (1979) y Hernández et al (1979) citan a Kaplan y Mcneish (1960) quienes reportan hallazgos de P. vulgaris encontrados en Perú y P. coccineus en Sonora, México, con una edad estimada en 7,680 y 2,200 años respectivamente.

2. Taxonomía y morfología

2.1. Familia Leguminosae

Box (1957), al establecer el interés que tienen las leguminosas de grano, señala que dentro de este grupo incluye un gran número de géneros y especies de gran importancia económica. Agrega que algunos autores, sin especificar quien, afirman que las leguminosas comprenden alrededor de 300 géneros y 1 300 especies.

Box (1957), Cárdenas (1951) y Reiche (1975), coinciden, al describir las plantas leguminosas que estas son: árboles, arbustos o enredaderas, de tallos cilíndricos o angulosos leñoso o herbáceo, en ocasiones pueden tener órganos trepadores o volubles. Las hojas, según el primero de los autores citados, son alternas, y de acuerdo con el género pueden ser paripinnadas, palmeado-compuestas, pinnat trifoliadas, y aunque no es usual imparipinnadas. Las estípulas, cuando las hay, tienen modificaciones y estipulillas en la base de los folíolos; estos últimos generalmente pequeños y de números variable según la especie o

variedad, y en ocasiones dentado,

Box (1957) y Reiche (1975), al describir la flor de esta familia, indican que son completas y hermafroditas, radiadas y de simetría bilateral; por su corola pueden ser dialipétalas, gamopétalas y pentameras, se agrupan en inflorescencias que son racimosas; el cáliz consta de 5 diviciones llamadas sepálos y estos están soldados; generalmente tienen 10 estambres, el ovario es súpero y unicarpelar, casi siempre con muchos óvulos en la sutura ventral de las vainas. El fruto es una legumbre de muchas formas y tamaños, dehiscente o indehiscente. La semilla es exalbuminada, consta de varias partes bien diferenciadas, entre estas, la testa, el hilio, la rafe, el micrópilo.

2.2. Género Phaseolus.

De acuerdo con el CIAT (1980) al género Phaseolus se le puede ubicar dentro de la escala taxonómica, del modo siguiente:

Orden	Rosales
Suborden	Rosineae
Familia	Leguminosae
Subfamilia	Papilionoideae
Tribu	Phaseoleae
Subtribu	Phaseolineae
Genéro	<u>Phaseolus</u>

Cárdenas (1951), describe a este género como una planta fanerógama, por tener visibles y bien definidos sus órganos reproductores; angiosperma, por tener sus semillas envueltas por el pericarpio; dicotiledona, por estar formada la semilla por dos cotiledones; dialipétala, ya que los pétalos de sus corolas están separados.

Cárdenas (1951) y Box (1957), por su parte, marcan que

las plantas de Phaseolus, son hierbas de ciclo anual o perenne, glabras o pubescentes, con un hábito de crecimiento erecto, - - suberecto o rastrero; las hojas son compuestas y con tres folíolos, estos con los bordes enteros y con estípulas lanceoladas, sesiles o espolonadas en la base. Al referirse al número que compone el género, el primero apunta que son 180 especies de frijol, en tanto que el segundo de los autores marca el número de 200 especies y variedades de frijol de gran importancia económica; Reiche (1975), estima que son 150 las especies conocidas de Frijol.

Box (1957) y Reiche (1975), al describir la flor del Frijol indican que crece en un racimo que nace de la axila de la hoja; lleva el cáliz más o menos tubuloso, con dos dientes superiores soldados; la corola con los pétalos de color muy variado; el estandarte es orbicular y extendido; las alas son más largas o - - tan largas como el estandarte; los dos pétalos restantes son - - torcidos y unidos forman la quilla, esta última en forma espiralada y con el ápice agudo; el estilo es pubescente en la parte superior de su extremo; el estigma se presenta oblicuo; el fruto es una legumbre lineal o bien, arqueada, poliesperma, y consta de dos valvas; la forma y tamaño es muy variado; la semilla presenta el hilio en posición lateral.

Ditmer et al., citados por Miranda (1966) y por Lépiz (1978), además de indicar que son 180 especies conocidas del género Phaseolus, agregan que de este total, 126 proceden del continente americano, 54 del sur de Asia y Oriente de África, dos más de Europa y solo una de Australia, y que las 126 especies americanas, 70 de ellas son nativas de México.

El CIAT (1980), al describir la morfología del Frijol, trata en forma breve sobre el origen y el número de especies que comprenden el género; puntualiza que son 35 las entidades de Frijol, sin especificar si se trata del número de especies de un país, una región o bien, el total.

Con lo expuesto por el CIAT, se pone en evidencia que no hay un número preciso de especies conocidas, sin embargo, todos los autores citados concuerdan en que las especies de frijol se encuentran distribuidas en las regiones cálida y semicálida del mundo, y que las especies de mayor importancia son: P. vulgaris L., P. coccineus L., P. lunatus L. y P. acutifolius Gray.

Miranda (1979), trata en forma amplia sobre las especies silvestres y cultivadas de Frijol, al referirse a la evolución de P. vulgaris y P. coccineus. Sostiene que las formas silvestres del género, no presentan colores de testa blanca y roja, no así los cultivados donde sí son comunes estos colores. Respecto al hábito de crecimiento, indica que las plantas de tipo mata o determinado, no se conocen en los silvestres, pero sí es frecuente encontrarlos en los cultivados y en mayor proporción en P. vulgaris.

2.3. Especies mexicanas cultivadas.

2.3.1. Phaseolus acutifolius Gray.

Orígen

Box (1957), al hablar de P. acutifolius Gray, dentro de las leguminosas de grano, menciona como sinónimos de la especie a P. trilobus Wall., P. acutifolius var acutifolius, y dolichos-disectus Lam.

Miranda (1966), señala el origen de la especie diciendo que no está aún definido, sin embargo, agrega citando a Freeman (1912), Makie (1943) y Mcneish (1964), que los dos primeros de estos Investigadores lo consideran nativo de Arizona, E.U. y el tercero, de México.

León (1968), también refiriéndose al origen del Frijol te-

pary, P. acutifolius, dice que no obstante ser de procedencia americana, su domesticación en america ha sido reciente. Indica además que este frijol es típico de las zonas áridas.

Marechal et al (1978), basandose en algunos índices de similitud, establecen que P. acutifolius es una especie intermedia entre el complejo formado por P. vulgaris y P. coccineus, así como de otras especies similares del género. Observa la fuerte semejanza que tiene con P. filiformis, ya que tiene hasta un 87% de similitud.

Morfología

Varios son los autores que se refiere a la morfología de esta especie, entre ellos: Box (1957), Miranda (1966) y León (1968), de los cuales se tomó parte de sus apreciaciones para formar la descripción siguiente:

La planta de P. acutifolius es anual, de raíz fibrosa; sus cotiledones se presentan insertos en forma epígea; los tallos son herbáceos, largos, con capacidad para trepar o ser rastreos, con pubescencia o sin ella; su hábito de crecimiento es indeterminado; las hojas son alternas, trifolioladas, los folíolos son lineales en las formas silvestres y más gruesas en la base que en el ápice; en las cultivadas, pueden ser glabras o pubescentes, el envés es liso, sus peciolos muy largos y las estipula lanceoladas; la inflorescencia nace en las axilas de las hojas y su pedúnculo es largo y grueso, pero menor que el largo de las hojas; las flores se disponen en racimos y son pequeñas, de color blanco, crema, rosado o violeta pálido; el cáliz es corto, con 4 dientes y bracteólas caducas, calicinales y lanceoladas, de menor tamaño que el cáliz; su estandarte es grande, ancho y ergido; las alas son de mayor longitud que el estandarte, su quilla es estrecha y arrollada, con 1 a 3 espirales; la vafna en los estados inmaduros es pubescente, falcada, aplana

da, recta o ligeramente curva cuando madura; la semilla se presenta en diversos colores, pudiendo ser blanco, amarillo, café gris o pinto; su tamaño es pequeño y de forma niforme y comprimida.

3.2. Phaseolus coccineus L.

Origen

Box (1957), al describir la morfología y taxonomía de esta especie, hace notar que comunmente se le conoce en México como Frijol Ayocote o Botil.

Miranda (1966), citando a Bukasov (1930) y Ditmer (1937), refiere que P. coccineus es un cultivo nativo de México y Guatemala. Para estas afirmaciones se basa en la amplia representación de formas silvestres y cultivadas de este frijol que se encuentra en dichos países, principalmente en las zonas montañosas.

León (1968), se refiere en forma breve a P. coccineus, al hablar sobre los fundamentos botánicos de los cultivos tropicales, y apunta que es conocido como Ayocote desde hace cerca de 9,000 años, de acuerdo a ciertos descubrimientos arqueológicos sin embargo, no aclara el sitio de los hallazgos, ni del lugar al que se refiere que era conocido.

Piper (1926), citado por Espín (1978), reconoce 7 poblaciones silvestres de este Phaseolus, los cuales componen el complejo coccineus, y que estas poblaciones crecen en los sitios mismos que las formas cultivadas de la especie.

Baudet (1977), citado por Marechal et al. (1978), conviene por su parte que son 9 las poblaciones que componen al complejo coccineus, y que además, apunta, el porcentaje de similitud de tres de estas poblaciones con el mismo coccineus, es muy al

to; así *P. obvallatus* tiene un 92% de semejanza, *P. polyanthus* y *P. formosus*, presentan un 90 y 91% de identidad con *P. obvallatus*.

Miranda (1979), en su estudio sobre la evolución de *P. vulgaris* y *P. coccineus*, se orienta sobre la morfología de esta última especie, pero antes de esto, apunta que el área donde crece con mayor frecuencia es sobre las alturas cercanas a los 2,000 msnm de la sierra madre Occidental, la sierra madre del sur y del eje transversal volcánico.

Morfología

Sobre la forma y composición de la planta de *coccineus* son varios los autores que se ocupan, citando solamente a Cárdenas (1951), Box (1957), Miranda (1966) y (1979), León (1968) y Marchal *et al.* (1978):

La raíz es gruesa y tuberosa, de carácter perenne, aunque en algunas ocasiones y algunas variedades es fibrosa y anual; los cotiledones se insertan en el tallo en forma hipogea; los tallos son herbáceos, largos y de sección angulosa; el hábito de crecimiento es indeterminado, con una capacidad muy desarrollada para trepar; las hojas son grandes, con tres folíolos delgados, enteros y cordados, deltoides o lanceolados, de forma rombo orbicular y oval y aguda, pueden tener pubescencia o ser glabras, de color verde claro; la inflorescencia es un racimo que soporta las flores, el pedúnculo es grande y sobrepasa en tamaño al de las hojas; las flores son grandes y de colores vistosos, generalmente rojo, aunque en ocasiones se encuentran en blanco, morado o en tonos intermedios a estos; el tamaño de las brácteas es igual al del cáliz, el cual es pubescente o glabro, de forma acampanulada, tiene bracteolas pequeñas, calicinales y de forma oval o lanceolada, con pubescencia o sin ella; la quilla se muestra sobresaliente al estandarte; la vaina tiene una superficie lisa y es de tamaño variable, desde 10 cm hasta los

40 cm de longitud, por lo general es falcada, oblonga y plana, al madurar toma diversos tonos, ya sea amarillo, café, negro, marrón o crema, en ocasiones pinta; la semilla adopta diversas formas: cilíndrica, oval o esférica y son de tamaño grande, fácilmente reconocibles.

2.3.3. Phaseolus lunatus L.

Origen

Box (1957), al atender a P. lunatus como una de las leguminosas de grano, describe en forma somera los caracteres morfológicos de la especie, y menciona además, entre otras cosas, que a esta especie se le conoce también como P. limensis Macf., P. xuaresii Zucc., P. puberulus, y que los nombres regionales varían en cada país.

Miranda (1966), en su estudio sobre la identificación de las especies mexicanas y cultivadas del género Phaseolus, al revisar la literatura, alude a varios autores que tratan de una u otra forma a la especie en cuestión; entre otros Investigadores cita a Bukasov (1930) y Vavilov (1931), quienes afirman que P. lunatus se originó dentro del área formada por México y Guatemala.

Marechal et al. (1978), al igual que Box, también apunta algunos sinónimos de la especie, entre otros; P. bimaculatus Jacq y P. Sacharatus Mac Fadyen. Así mismo considera que en la especie se pueden distinguir tres grupos; el primero denominado "Sieva", de grano aplanados y de tamaño medio; el segundo llamado "potato", el cual corresponde a la dispersión del oriente hacia las Antillas, donde sus semillas son globulosas y pequeñas; el tercer grupo llamado "big lima", comprende semilla de tamaño grande y forma aplanada; a este tipo corresponde la designación de P. lunatus var lunatus Benth.

Morfología.

La especie ha sido estudiada en su forma y composición por un número impreciso de Investigadores, citando aquí solo a Cárdenas (1951), Box (1957), Miranda (1966), León (1968) y Marchal et al. (1978), de quienes se tomó parte de sus descripciones para formar la descriptiva siguiente:

La especie P. lunatus, conocida como frijol lima, comprende plantas enanas o trepadoras, generalmente perenne: la raíz es fibrosa y muy profunda, llegando a medir hasta 4 metros de profundidad; los cotiledones de las plantulas se presentan en forma epigea; los tallos son herbáceos, de crecimiento indeterminado y trepador, o determinado; las hojas son compuestas y se soportan sobre un peciolo fuerte y acanalado de la parte superior los folíolos son enteros y cordados, gruesos o delgados, con o sin pubescencia, de forma variada, pudiendo ser oval, lanceolada o acuminada; la inflorescencia es un racimo de flores que nace en forma lateral en la axila de la hoja, llega a medir hasta 30 cm de longitud; el cáliz es de tamaño menor que las bractéolas, las cuales son caducas, cordadas, calicinales y de forma oval o lanceolada, con pubescencia o sin ella; la flor es pequeña y su corola de aproximadamente un centímetro de longitud, el color varía según el cultivar siendo verde, o verde - blanco; el estandarte es pubescente en su cara externa; la quila llega a tener dos espirales; el fruto es una vaina falcada y de forma recurvada, curva, recta, plana y chata, en ocasiones obtusa; su ápice es cónico, delgado, glabro y de color amarillo o café cuando maduran; la semilla es semicircular, cilíndrica, esférica reniforme y oval, presentando su testa estrías que irradian desde el hilio hacia la periferia; el hilio es largo y angosto; el color de la testa es muy variado, lo mismo que las dimensiones de la semilla.

2.3.4. Phaseolus vulgaris L.

Origen

León (1968), al hacer la revisión de P. vulgaris, frijol común, de los fundamentos botánicos de las especies tropicales, manifiesta que es posible que la especie se haya derivado de P. avorigeneus, cuya localización, precisa, deriva desde la Argentina, hasta Guatemala.

Marechal et al. (1978), al estudiar el complejo Phaseolus - Vigna, sobre la base de sus caracteres morfológicos y taxónomicos, mencionan que ciertas formas salvajes mexicanas, presentan la coloración negro o gris uniforme, lo cual es más común en los tipos cultivados, por lo que suponen que esto se puede deber a un mestizaje, producto de la cruce entre material primitivo y verdaderos salvajes. Agregan además, que el origen americano del frijol común esta universalmente reconocido y solidamente establecido. Dentre de los sinónimos que se le dan a la especie, menciona a P. esculentum Salisb., P. comunis L. Sobre P. aborigeneus, considera que se trata de la forma salvaje del Frijol común.

Miranda (1979), describiendo la morfología de las especies silvestres de Frijol, apunta que las plantas son de ciclo anual y de hábito de crecimiento indeterminado cuyos tallos pueden medir hasta 3 metros de longitud, crecen sobre las malezas o arbustos: sus flores son pequeñas y de color rosa, morado o blanco.

Morfología.

Por ser esta la especie de mayor importancia económica, muchos son los autores que se han ocupado en definir sus características, entre estos se citan aquí solo aquellos que sirvieron para formar la descripción que a continuación se presenta: Cárdenas (1951), Box (1957), Miranda (1966) León (1968), Marechal

et al. (1978) y CIAT (1980).

Las plantas de P. vulgaris son de ciclo anual; la raíz es - por lo general fibrosa y fasciculada, aunque presenta una varia - ción muy marcada; los cotilédones son epigeos; el tallo es her - báceo, aristado o cilíndrico, delgado y débil, la pubescencia, - cuando la hay, hace variar el color de acuerdo a la planta y a las condiciones climáticas; el hábito de crecimiento puede ser determinado o indeterminado, erecto, postrado; las hojas son al - ternas, trifolioladas y cuenta con estípulas triangulares o lan - ceoladas, de tamaño pequeño; el pecíolo y el raquis son acanala - dos y glabros; los foliolos son cordados y enteros, pudiendo ser de forma ovada, orbicular o acuminada; la inflorescencia consta de un pedúnculo erguido y pubescente que nace de los nudos en - forma lateral; la flor es papilionacea con simetría bilateral, su pedicelo es glabro o subglabro, con una o dos brácteas caducas - de color verde y forma ovoide, con nervadura unilateral; el cal - liz es gamosépalo, acampanulado o tubulos; lleva la flor bracté - olas calicinales, cordadas, ovales, glabras o pubescentes, per - sistentes y con un tamaño igual o mayor que el caliz; la corola tiene colores que pueden ser blanco, morado, violeta o púrpura; el estandarte es redondeado, en tanto que las alas son ovales; - la quillá es puntiaguda y en espiral con una o dos vueltas; su fruto se forma por dos valvas unidas por una sutura dorsal y o - tra ventral, las vainas son falcadas, rectas, o curvas, al igual que su ápice, cilíndrica y más ancha que gruesa, puede tener pu - bescencia o ser glabra, cerosa y de color uniforme o presentar - rayas; la semilla se dispone alternada sobre la sutura placentar - siendo su forma cilíndrica, esférica, arriñonada, tetragonal, su tamaño y color varía mucho, encontrándose en tonos rojo, negro, blanco o combinado.

2.4. Especies silvestres.

En este apartado se trata únicamente de las especies identi - ficadas durante el presente estudio la descripción de P. lunatus

y P. galactoides, se realizó en base a las muestras de herbáreo de la Coordinación de Frijol del INIA.

2.4.1. P. acutifolius var acutifolius A. Gray.

Origen

De acuerdo con Marechal et al (1978), son sinónimos de la especie; P. tenuifolius Woot y Standley., P. acutifolius var tenuifolius A. Gray., y su área de distribución está situada en el norte de México y sur de Estados Unidos, de donde es originaria.

Morfología

Raíz fibrosa y superficial; los cotiledones se insertan en forma epigea sobre el tallo; este es de color verde claro, delgado, glabro, su hábito de crecimiento es indeterminado, con amplia capacidad de enredar y trepar sobre los arbustos de poca altura, en ocasiones se encuentra creciendo sobre el terreno en forma rastrera entre la maleza; las hojas son delgadas, acuminadas y más largas que anchas, los folíolos laterales en ocasiones presentan un apéndice en su base, con ligera pubescencia en el envés; son de color verde oscuro, al igual que el pecíolo donde se asientan los trifolios, tienen estípelas largas y delgadas; la inflorescencia soporta las flores, generalmente 2 a 4, las cuales crecen en grupos de dos en forma opuesta entre sí, el pedúnculo nace en la base de las hojas en forma lateral y es pubescente, su tamaño es más largo que el pecíolo de las hojas, su base más ancha que la parte apical, el color es similar al del tallo; la flor es pequeña y con ligera pubescencia en el cáliz, el estandarte es ancho y las alas pequeñas; las vainas son delgadas, más largas que anchas, muy pubescentes y de color verde en los estados inmaduros y café o crema cuando maduras, su ápice es curvo y sus suturas resaltadas, generalmente con 6 a 10 semillas por vaina; la semilla es de forma poliédrica, romboide o ligeramente ovoide, miden 5 mm de largo por 4,5 mm de ancho y 30 mm de

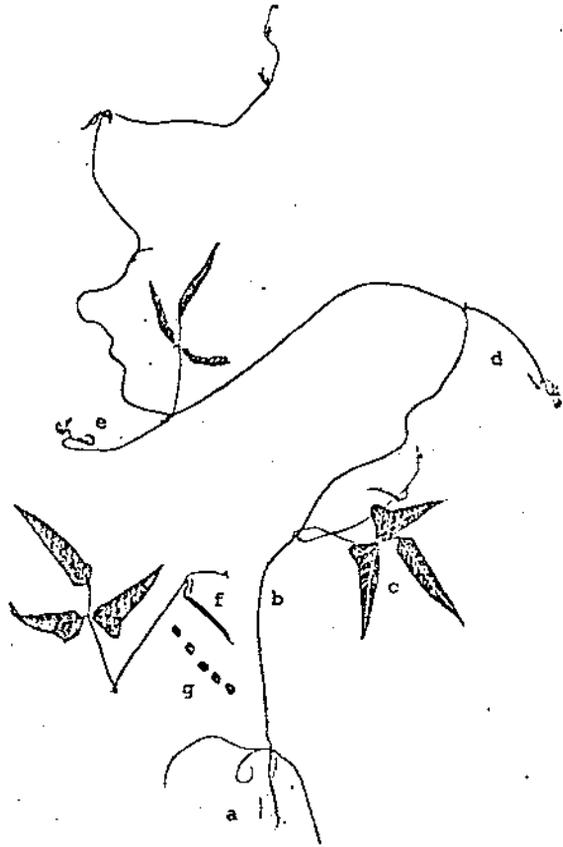


Figura 1 Phaseolus acutifolius var acutifolius silvestre
 a) raíz, b) tallo, c) hoja, d) inflorescencia,
 e) flor, f) vaina, g) semilla.

grosor; 100 semillas pueden pesar cerca de 4.5 gr, su color es variado; café con ligeras manchas negras, o negras con manchas café; el hilio es blanco y de bordes oscuros. (Figura.1)

2.4.2. P. acutifolius var latifolius Freeman

Origen

Originaria de México según Marechal et al. (1978); a la especie se le conoce con el nombre de Tepary Bean.

Morfología

En las plantas de esta especie la raíz es fibrosa y profunda los cotiledones se incertan sobre el tallo en forma epígea; el tallo es muy delgado, cilíndrico y glabro, el hábito de crecimiento es indeterminado, con capacidad para trepar y más de enredar sobre pequeños arbustos o plantas de porte bajo; las hojas son trifolioladas, glabras delgadas, acuminadas o filiformes, su largo es mucho mayor que el ancho, su pecíolo cilíndrico, glabro y delgado, de color verde claro; las estípelas son de forma similar a los folíolos; la inflorescencia es similar en longitud al de las hojas, el pedúnculo delgado y redondo con dos o tres nudos donde nacen las flores; las flores son muy pequeñas lo mismo que el cáliz, la bractéola es también delgada y larga, sobrepasando en tamaño al cáliz, la quilla y el estilo con 1 a 2 vueltas; las vainas pequeñas, delgadas y menos anchas, de color café claro, las suturas, ventral y dorsal son sobresalientes, tienen de 6 a 8 semillas por vaina; la semilla de tamaño es menor que P. acutifolius var acutifolius, 4 mm de largo, por 3 de ancho y 3 de grosor, 100 semillas pesan más o menos un gramo, su forma es esférica, elíptica o romboide, su color es negro con manchas café, y el hilio blanco con el borde oscuro.

2.4.3. P. anisotrichus Schelecht,

Origen,

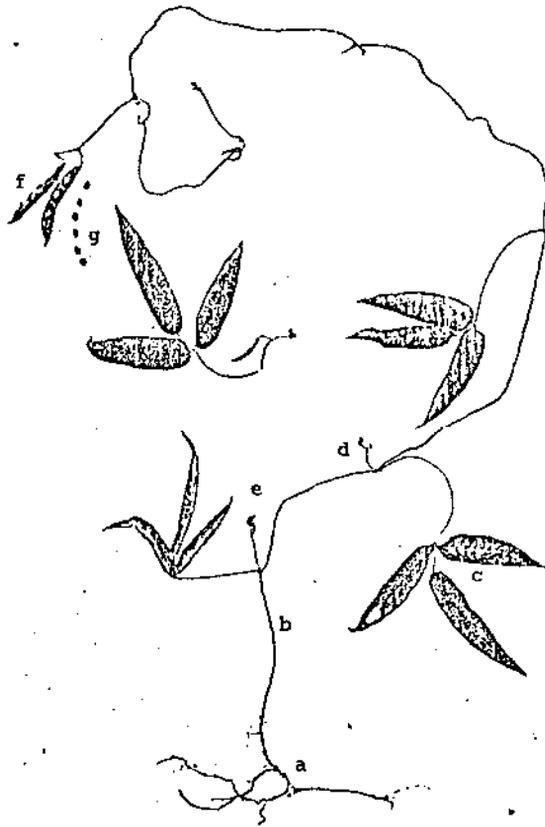


Figura 2 Phaseolus acutifolius var latifolius Freeman.
 a) raíz, b) tallo, c) hoja, d) inflorescencia,
 e) flor, f) vaina, g) semilla.

Marechal et al (1978), menciona como sinonimos de la especie a P. leptostachvus Bentham y P. fulvus Brandeg; originaria de México y algunos especímenes de Costa Rica.

Morfología.

La raíz de esta especie es un bulbo redondo y ligeramente alargado en sus extremos; el tallo es de color verde claro, delgado y con bastante pubescencia de tonalidades café, principalmente, su hábito de crecimiento es indeterminado, con mayor capacidad para trepar que para enredar tiene gran capacidad de producir raíces en los nudos en contacto con el suelo; las hojas son trifoliada, casi tan largas como anchas, de color verde oscuro y muy pubescente, algunos cultivares carecen de estípulas, el pecíolo es corto, delgado y pubescente; la inflorescencia es un racimo de flores, el pedúnculo es grueso en su base y angosto; el ápice, de color verde oscuro, nace en la axila de las hojas, el tamaño es grande y en ocasiones sobrepasa los 30 cm de largo, soporta un gran número de flores, las cuales son pequeñas y de color morado, con brácteas anchas y gruesas, persistentes; la bractéola es muy pequeña y delgada, con la quilla enrollada, de 1 a 2 vueltas, su estandarte es extendido y las alas arrolladas; la vaina presenta una pubescencia muy abundante cuando tiernas y maduras, son de forma ligeramente semicircular con el ápice recto, planas y más anchas que gruesas, presentan de 3 a 5 granos por vaina y son muy dehiscentes; la semilla tiene forma ovoide, arriñonada o esférica, miden 3 mm de largo por 2,7 de ancho y 1,6 de grosor, 100 semillas pesan cerca de 0,8 gr, son de color negro, gris y con manchas oscuras, el hilio es pequeño, blanco y con los bordes oscuros. (Figura 3)

2.4.4. P. coccineus L.

Origen

El origen de la especie en su forma silvestre es similar a los cultivados y fue descrito ya en la revisión correspondiente,

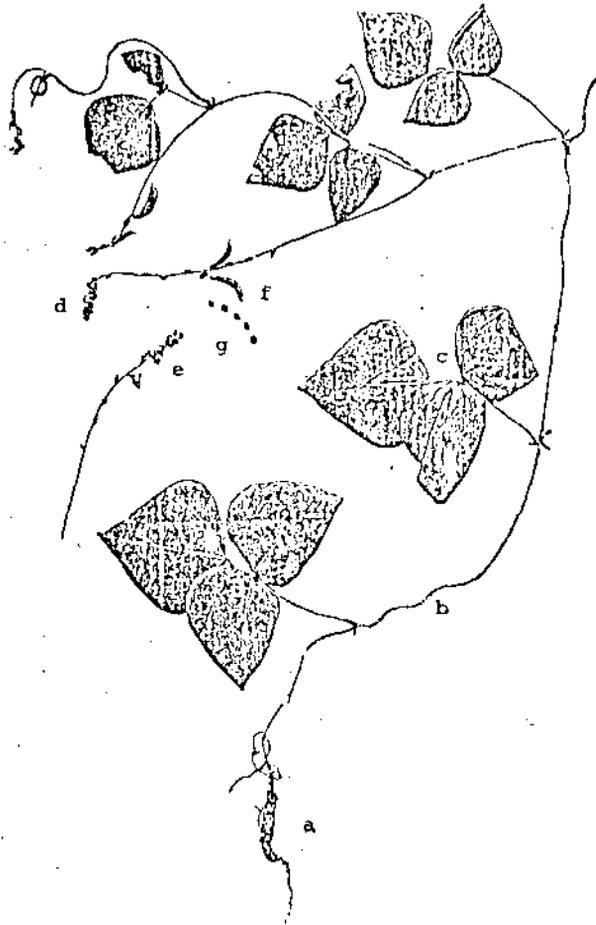


Figura 3 Phaseolus anisotrichus Schelecht silvestre.
 a) raíz, b) tallo, c) hoja, d) inflorescencia,
 e) flor, f) vaina, g) semilla.

por lo que aquí no se consigna.

Morfología

La raíz de P. cocineus silvestre es tuberosa, profunda y de carácter perenne; el nudo cotiledonar se presenta en el tallo en forma hipogea; el tallo es grueso, redondo, pubescente y presenta cierta torción en los entrenudos a consecuencia de la capacidad de enredar, es de color verde oscuro con tonalidades moradas, tiene hábito de crecimiento indeterminado, es de gran capacidad para trepar sobre arbustos y árboles de regular tamaño, llegando a sobresalir por arriba de los 2.0 m de altura, en el norte de Puebla hasta 6.0 m (Solano 1983)+. Las hojas son trifoliadas y cada foliolo es grande, grueso y pubescente, de forma romboide o triangular con el ápice acuminado, de color verde oscuro, el pecíolo es largo, delgado y pubescente, acanalado, las estípelas delgadas y largas; el pedúnculo de las inflorescencias es largo, ancho en base y redondo, pubescente y de tamaño variable, desde los 15 a los 30 cm de longitud, con numerosos nudos de los que nacen las flores; estas son grandes, de 1 a 2 cm, de color rojo y con el estandarte ancho, las alas delgadas y angostas, la quilla con dos vueltas; las vainas son rectas o ligeramente curvas, lo mismo que su ápice, las valvas gruesas y coriáceas con el color café; las semillas son de forma poliédricas o ligeramente circulares cuando tiernas, el color de la testa varía de café a negro o pinto, el hilio es blanco y su borde oscuro. (Figura 4)

2.4.5 P. filiformis Bentham

Esta especie, según indican Marechal et al está muy próxima y guarda gran semejanza con P. acutifolius var latifolius, y se le reconoce por su aspecto delgado y sus foliolos pequeños y de color verde tierno, así como por sus granos cuyos tegumentos son rugosos. También tiene semejanza con P. gayanus y P. wrightii, aunque las evidencias son pocas y no esclarecen si son confundidas o no.

+ Comunicación personal

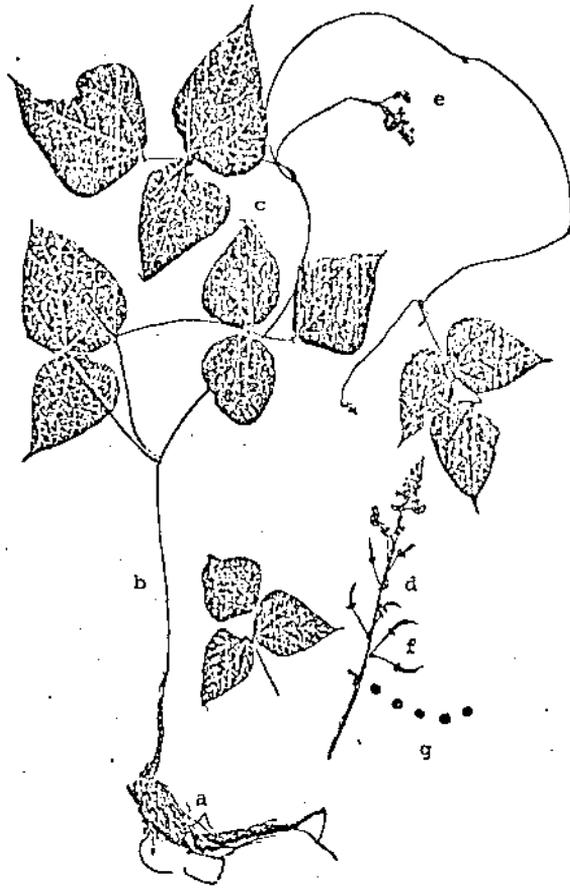


Figura 4 Phaseolus coccineus L. silvestre.

a) raíz, b) tallo, c) hoja, d) inflorescencia,
 e) flor, f) vaina, g) semilla.

Las áreas de distribución de P. filiformis se marca con mayor frecuencia alrededor del Golfo de México y California.

2.4.6 P. galactoides Marechal, Mascherpa y Stainier.

Origen

A la especie se le conoce también como Minkelersia galactoides y Minkelersia biflora, y es originaria, de acuerdo con Marechal et al (1978), de México, país donde se distribuye ampliamente.

Morfología

Esta especie es fácilmente reconocible por lo reducido de su inflorescencia, la cual lleva un solo nudo con una o dos flores, pero en especial por lo alargado de sus piezas florales. La planta de esta especie tiene una raíz tuberosa superficial y de forma reducida; el tallo es delgado, redondo y ligeramente pubescente, de color verde con porciones oscuras, tiene muchas ramas secundarias, su hábito de crecimiento es indeterminado y con poca capacidad para trepar y enredar, crece en forma rastrera, por lo que en ocasiones desarrolla raíces en los nudos cuando la humedad del suelo es buena; las hojas son compuestas, trifolioladas, los folíolos son de forma triangular, con el ápice redondeado, grueso y glabro, el pecíolo es más delgado que el pedúnculo de la inflorescencia, tiene estípelas muy pequeñas y de forma lanceolada, de color oscuro, presenta un solo nudo por pedúnculo del cual nacen las flores, generalmente dos; la flor es grande, 2 a 2.5 veces más grandes que las de P. vulgaris y P. coccineus, son de color blanco con tonalidades moradas, las alas están unidas, el cáliz es tres veces menor que el tamaño de la corola y tiene 5 prolongaciones que semejan una corona, carece de brácteas, la quilla muestra tres vueltas; en la unión del pedicelo y el pedúnculo se encuentran insertas 4 brácteas redondas produce generalmente dos vainas por inflorescencia, cilíndricas, largas y erectas, de muchas semillas por fruto, (Figura 5)

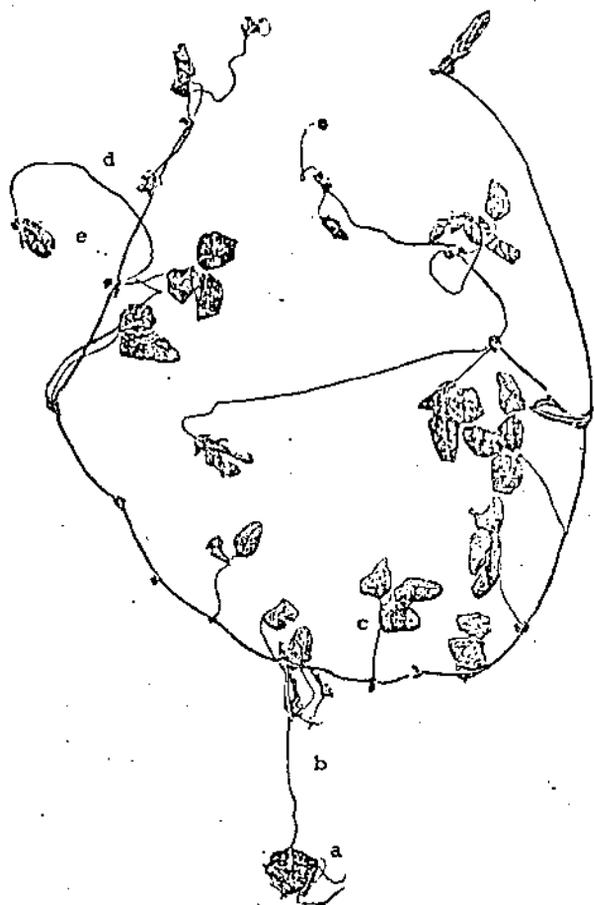


Figura 5 Phaseolus galactoides Marechal. Mascherpa y Stainier.
 a) raíz, b) tallo, c) hoja, d) inflorescencia,
 e) flor, f) vaina, h) semilla.

Origen

Al igual que P. coccineus, el origen de la especie ha sido tratada en el apartado correspondiente a P. lunatus cultivado, por lo que aquí se omite.

Morfología

La planta de P. lunatus tiene la raíz pivotante, gruesa y de carácter perenne los cotiledones se presentan incertos en forma epígea; el tallo es cilíndrico, grueso ligeramente pubescente -- cuando tierno, el color puede ser verde claro, morado o los dos en forma combinada; su hábito de crecimiento es indeterminado, con una alta capacidad de trepar y enredar por arriba de los -- tres metros de altura sobre arbustos o árboles de mediana altura el primer par de hojas son simples y opuestas, las demás son compuestas y alternadas sobre el tallo, se forman de tres folíolos, anchos de su base y más largos que anchos, ligeramente acuminados o de forma de corazón, de color verde claro y ceroso, las es típulas son muy pequeñas y el pecíolo delgado y del mismo color que el tallo; el pedúnculo es fuerte, grueso en su base y muy -- largo, en ocasiones arriba de los 25 a 30 cm, las flores en sus primeras etapas se agrupan en racimos compactos y de forma piramidal, crecen dos flores por nudo y presenta muchos nudos por in florescencia, es de color similar al resto de la planta; la flor es pequeña, similar a P. vulgaris, su cáliz es también pequeño y tiene bractéolas acuminadas y delgadas, de menor tamaño que el -- cáliz, el color de la corola es morado, la quila tiene una a una y media vuelta; las vainas son semicirculares, con el ápice recto y en ocasiones curvo, de color verde oscuro cuando tiernas y café cuando maduras, cerosas, casi tan gruesas como su ancho, la sutura ventral es ligeramente hundida, llevan de 2 a 4 semillas por vaina; la forma de la semilla puede ser redonda y aplanada, -- romboide y ancha o ligeramente cuadrada y menos gruesa que su ancho, el tamaño es de dos a tres veces mayor que P. vulgaris silvestre, de 8 mm de largo por 7 de ancho y 4 de grosor, 100 semillas

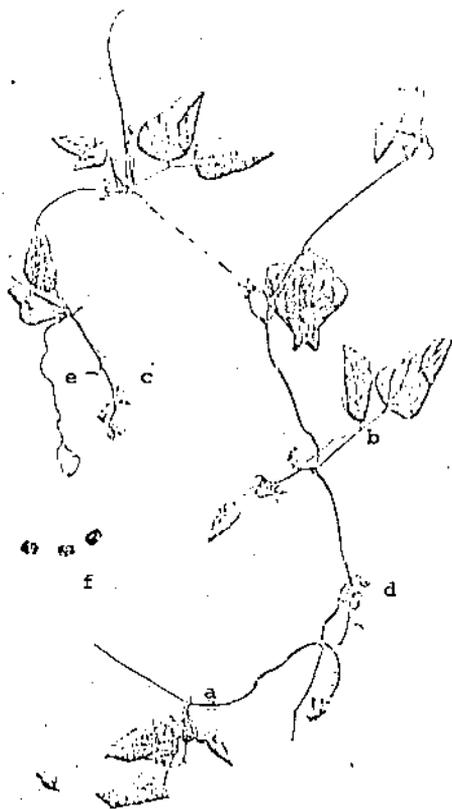


Figura 6 *Phascolus lunatus* var *silvestre* Baudct
a) tallo, b) hoja, c) inflorescencia, d) flor
e) vaina, f) semilla

pesan aproximadamente 14.5 gramos, el color de la testa varía según el cultivar, pudiendo ser café, gris o negro, o bien con manchas de estos mismos colores en forma combinada; en todos los casos se observan estrías que irradian de el hilio hacia la periferia de los cotiledones, siendo estas más visibles en los colores claros, el hilio es de color blanco y borde café-negro. (figura 6)

2.4.8 P. microcarphus Mart.

Origen

Marechal et al (1978) mencionan como sinónimos de la especie a P. monoespermus Robinson y Greenman, mencionando además que es originaria de México en donde se le encuentra creciendo en las regiones montañosas.

Morfología

La raíz de la especie es fibrosa y más o menos profunda, presenta los cotiledones insertos en el tallo en forma épigea; el tallo tiene un crecimiento indeterminado, con amplia capacidad para trepar y enredar sobre pequeños arbustos o plantas herbáceas, su color es verde claro, delgados, cilíndricos y sin pubescencia; las hojas son trifoliola y alternas, foliolo de forma de corazón, triangulares, tan ancha como larga, de color también verde claro o ligeramente oscuro, sin pubescencia aparente, el pecíolo es delgado y acanalado, con estípelas muy pequeñas, delgadas y largas; la inflorescencia nace de la axila de la hoja en forma lateral al pecíolo, el pedúnculo es largo, delgado y de mayor tamaño que el de las hojas, tiene poca pubescencia; las flores son diminutas y de color morado, las bractéolas del cáliz son menores en tamaño que este, y de forma acuminada y delgada, el estandarte es extendido y las alas arrolladas, la quilla muestra generalmente dos vueltas; la vaina es pequeña, cerca de 1 cm de largo y la mitad de ancho, su forma es triangular con uno de-

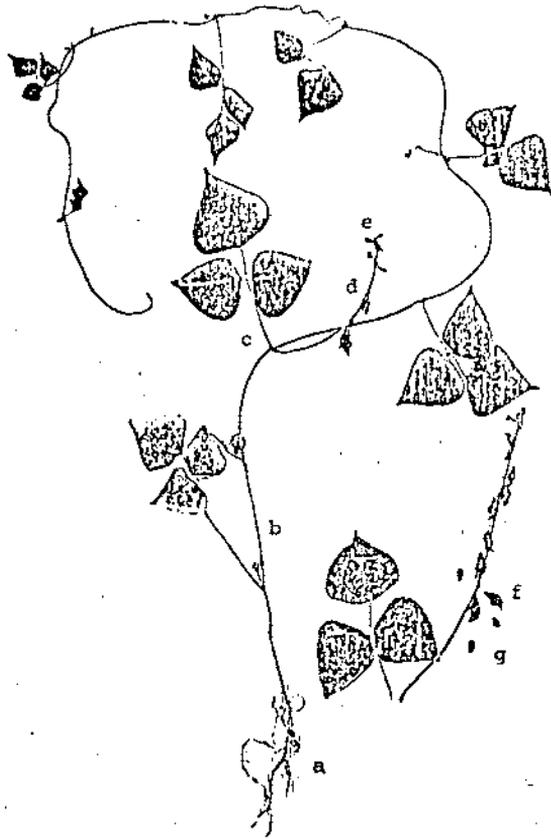


Figura 7. Phaseolus microcarphus Mart. silvestre.
 a) raíz, b) tallo, c) hoja, d) inflorescencia,
 e) flor, f) vaina, g) semilla.

sus lados redondeado, angostas y con el ápice recto, son ligeramente pubescentes cuando tiernas y de color café cuando maduran, presentan siempre una sola semilla por vaina, la cual es de forma similar a la vaina su tamaño alcanza los 6 mm de largo, por 4 de ancho y 2 de grosor, 100 semillas pesan 2.4 gramos, de color café, negro, o ambos en combinación; muestra también estrías desde el hilio a la periferia, como en el caso de P. lunatus, el hilio es hundido, blanco y con el borde oscuro, el micrópilo es pronunciado y en forma de punta triangular. (Figura 7)

2.4.9 P. vulgaris silvestre

Origen

El origen de esta especie en su forma silvestre, es similar al tipo cultivado, ya reseñado en el apartado correspondiente.

Morfología

La raíz de la planta de esta especie es fibrosa y profunda, los cotiledones se presentan en forma epigea; el tallo es delgado, glabro, triangular, herbáceo y de color verde claro con tinte morado cerca de los nudos, su hábito de crecimiento es indeterminado y tiene buena capacidad para enrredar y trepar aunque menos que otras especies perennes; las hojas son trifolios, de forma ovoide o triangular, con el ápice acuminado, el ancho es más o menos igual que el largo, el pecíolo es delgado y acanalado, con poca pubescencia, no así los pecíolulos, mismos que son pubescentes, las estípulas están presentes y son de forma oval y alargadas, grandes y glabras; la inflorescencia es de tamaño menor o igual que el tamaño de las hojas, el pedúnculo es ancho en su base y tiene de dos a tres nudos por inflorescencia donde se incertan las flores; estas son de color blanco o morado, de tamaño, de tamaño medio, el caliz es de tamaño menor que la corola, y la bractéola mayor que el caliz, y sobrepasa la mitad del tamaño del estandarte, la quilla tiene de dos a dos y media vuelta;

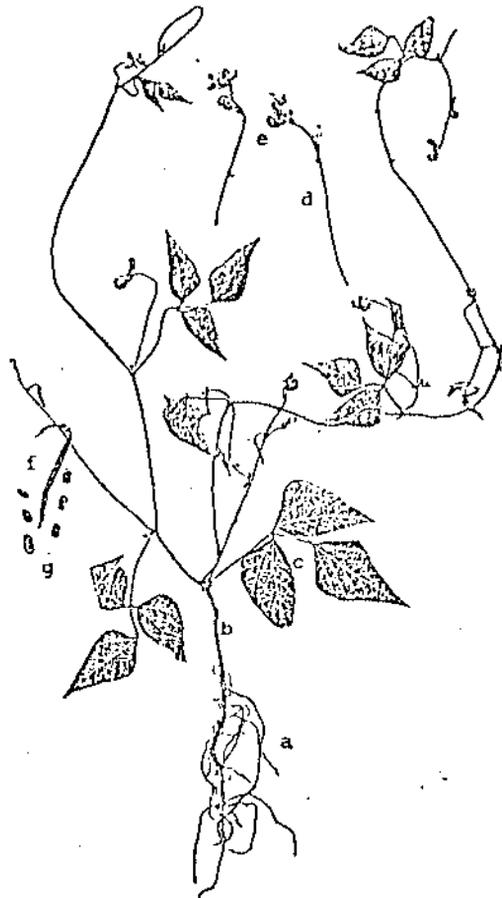


Figura 8 Phaseolus vulgaris L. silvestre
 a) rafz, b) tallo, c) hója, d) inflorescencia
 e) flor, f) vaina, g) semilla

la vaina es pubescente y verde cuando tierna, café o café con rayas de color morado cuando maduras, son cilíndricas y con el ápice curvo, presentan de 6 a 10 semillas por vaina; la semilla es de forma arriñonada o ligeramente cuadrada, de tamaño pequeño, no más arriba de 1 cm de largo, son más anchas que gruesas, de color amarillo, crema, gris, café o negra, estos con tintes secundarios negro o café, el hilio es hondo y de color blanco y oscuro en sus bordes. (Figura 8)

3. Problemas relacionados con las especies silvestres de Phaseolus.

3.1. Erosión del germoplasma.

León (1978), al informar sobre los bancos de germoplasma que existen en el mundo, declara que se encuentra cierta tendencia que siguen los recursos genéticos de los países, de empobrecerse con el desarrollo de estos.

Ante esto, propone que dichos recursos deben recibir atención, para su conservación para ser utilizados y mejorados, haciendo de ellos un elemento activo para el progreso de los países. Señala también que en algunas ocasiones el mejoramiento genético se vuelve un agente involuntario de erosión.

Montes (1978), al ocuparse de la estrategia para la conservación de los recursos genéticos, y entre estos las formas silvestres, presenta un bosquejo sobre el desarrollo de los pueblos después de la segunda guerra mundial, relacionándolo con el deterioro que han sufrido las formas nativas de las plantas, así como la invasión de la agricultura en campos cada vez más alejados, cosa que contribuye también a que se pierda dicho potencial genético. Agrega que en México, las formas silvestres del frijol han sufrido diversos grados de erosión desde que se instalaron los primeros pobladores, y que en la actualidad existe una seria amenaza sobre la variabilidad del recurso genético que aún existe.

Lepfz (1978), al desarrollar el tema sobre el frijol, como parte de los recursos genéticos disponibles a México, enlista varias causas que originan el deterioro que sufren los centros de diversidad de las especies; entre otros, señala que el crecimiento acelerado de la población humana y de la industria, que con sus efectos colaterales de contaminación, están acelerando la erosión de las especies que son de interés.

3.2. Protección del germoplasma y colectas realizadas.

Cárdenas (1951), apunta en su tesis sobre la clasificación preliminar de los frijoles en México, que hasta 1951 la entonces sección frijol de la Oficina de Estudios Especiales, de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de México, contaba con 495 colecciones de distintos tipos de frijol, los cuales representan a la mayoría de los estados de la república.

León (1978), refiriéndose a la protección que se le debe procurar a los cultivares primitivos y avanzados, especifica que esta acción se debe concentrar en preservarlos en cámaras frías o en colecciones vivas, así como renovarlos en forma periódica. Observa la necesidad que hay de un intercambio entre instituciones de colecciones e información, dándose más énfasis a la publicación de catálogos, pero sobre todo, y en forma especial, la conveniencia de independizar los centros de recursos genéticos de los programas de mejoramiento.

Montes (1978), recuerda que fué el botánico ruso Vavilov, -- quién desde 1924 hasta 1940 recorrió un gran número de países en diversos continentes, a fin de obtener material genético que se pudiera aprovechar en los programas de mejoramiento de las plantas cultivadas de su país.

Miranda (1978), realizó durante el período de 1964, algunas exploraciones a lo largo de la sierra madre oriental y de la sie

rra madre occidental de México, para localizar y coleccionar especies de Phaseolus. Para la identificación de las especies encontradas, tomó en cuenta los caracteres morfológicos de la flor y del fruto; producto de sus recorridos encontró un gran número de ecotipos, pero P. vulgaris únicamente fué localizado en la sierra madre occidental y sobre alturas comprendidas entre los 500 y los 2000 m.

Espín (1978), realizó, por su parte durante 1977 una serie de recorridos y exploraciones etnobotánicas en las sierras de Oaxaca, de Chiapas y Veracruz, para coleccionar suficiente material del complejo Coccineus, y con él poder caracterizar y entender en forma más precisa dicho complejo.

Lepíz (1978), sobre los bancos de germoplasma en México, señala que existen dos bancos que guardan las colecciones de frijol representativos de los estados de la república y algunas del extranjero. Señala también, luego de analizar el origen y el número de las colectas de cada estado de acuerdo a la especie, que existen sitios con buena representación, y en cambio otros con poca o nula, por lo que hace notar que hay muchas áreas que aún falta por explorar, especialmente en lo que se refiere a material semidomesticado y silvestre.

Lepíz (1980), al presentar un resumen sobre las actividades del programa nacional de frijol del INIA, informa que en el campo agrícola Valle de Guadiana, los Investigadores del Programa de Mejoramiento Genético, realizaron durante 1978 varios recorridos por el estado de Durango, con el fin de coleccionar especies silvestres de frijol. De estos recorridos se obtuvieron 73 colectas que en su mayoría se identificaron como de P. acutifolius var. acutifolius.

Carbajal (1981), realizó un levantamiento ecológico de la flora arvense en el municipio de Ixtlahuacán del río, Jal.; du-

rante los recorridos de su estudio, encontró entre la flora del lugar 154 especies de plantas herbáceas entre estas, reporta haber encontrado P. heterophyllus, Will. el cual considera como una especie nitratófila. Sin embargo, se desconoce si colectó únicamente material de herbario o también semilla de las especies encontradas.

3.3. Uso de las especies silvestres en fitomejoramiento.

Serrano (1963-64), utilizando cinco variedades de P. vulgaris L y una de P. acutifolius Gray., estudió las diferencias fisiológicas y morfológicas del frijol con respecto a su comportamiento a la sequía, habiendo encontrado que el frijol "tepary" P. acutifolius es resistente a la sequía; sin embargo, no logró explicar si esta resistencia se debió al sistema radicular de tepary, o a la proporción existente entre el área foliar y su peso seco.

Miranda (1965), realizó algunos trabajos relativos a la herencia y evolución de la forma del estigma en dos especies de Phaseolus; para esto, utilizó diversas variedades de P. vulgaris, P. coccineus y P. coccineus subespecie Darwinianus Hdez. x. y Miranda c., las cuales utilizó como progenitores en una serie de cruzamientos. Observó, que las cruzas de P. vulgaris por P. coccineus darwinianus, la generación F_1 presentaron en sus plantas un estigma con posición lateral, y en la F_2 de estas cruzas se encontraban tanto la forma lateral de vulgaris, como la semi lateral de la subespecie, habiendo dominado esta última en proporción de 3:1.

Miranda (1966), analizando la morfología de P. lunatus, P. vulgaris, P. coccineus y P. acutifolius, determinó que algunos caracteres que son distintivos de cada especie, tales como; la posición de los cotiledones en las plántulas, el tamaño del caliz y las bracteolas, la relación de estos dos últimos con los

sepalos, así como la forma del segundo par de hojas simples, la base del filamento del estambre y del estigma, pueden ser usados como referencia para identificar a las especies Mexicanas y cultivadas de este género.

Miranda (1967), basandose en los trabajos de Lamprecht que citan wall y york (1957), sobre el cruzamiento de dos especies de Phaseolus, y en el estudio de sus generaciones, determinó la herencia de la posición de los cotiledones en las plantas de las especies P. vulgaris, P. coccineus y P. coccineus subespecie darwinianus. Las conclusiones a las que llegó fueron, entre otras; que al cruzar P. vulgaris, de cotiledones epigeos, con P. coccineus, de cotiledones hipogeos, la posición de estos apéndices, se manifiesta como un carácter de herencia cuantitativa, y lo mismo sucede cuando se cruza la especie P. vulgaris con la subespecie de coccineus.

López (1976), al hablar sobre la interrelación de especies de frijol y su utilidad en el mejoramiento genético, en el marco de la segunda reunión nacional del departamento de leguminosas comestibles, del INIA, celebrado en Sinaloa, Méx., enfatiza que es debido a la gran variación genética de P. vulgaris, queda aún mucho por explorarse en ella, así como en otras especies que han sido utilizadas como fuente de resistencia a las enfermedades, las plagas o a las bajas temperaturas.

Zaumeyer y Meiners (1975), citados por López, (1976), reportan haber encontrado cierta resistencia al mosaico del frijol, causado por un virus. Esta resistencia, según el Investigador, fué dada por P. coccineus, sin embargo, no aclaran el sentido de la cruz, así como tampoco la segunda especie o variedad empleada.

López, (1976), al hacer un recuento de los resultados obtenidos en el empleo de las especies silvestres en el mejoramiento

to de las plantas de cultivo, cita a Crispin (1967) quien hace notar que en el híbrido natural formado por la cruce de P. vulgaris por P. coccineus, se encuentra mayor cantidad de proteínas y triptofano, de acuerdo con ciertos análisis de laboratorio. Añade otros trabajos realizados por Braak (1975) quien ha pretendido transferir tolerancia a las bajas temperaturas, para lo cual utilizan a P. ritensis como progenitor transmisor, y a P. vulgaris de progenitor receptor, sin que informe de los resultados obtenidos.

Kato (1978), estima que en general, los procesos de mejoramiento de las plantas cultivadas, se han realizado casi exclusivamente en las poblaciones domesticadas y establece como de suma importancia que se amplíen y profundicen las investigaciones básicas en las especies silvestres y en las arvences relacionadas; agrega que México cuenta con una gran variedad de materiales rústicos, lo cual se puede aprovechar para utilizarlos en la mejora de los cultivos, puesto que se ha encontrado que son buena fuente de resistencia a factores adversos.

Ortega (1979), reseña algunos trabajos realizados por el equipo de bioquímica del programa de investigación interdisciplinaria del colegio de postgraduados, e indica que por principio, los trabajos se iniciaron con el estudio de 68 genotipos de Phaseolus (58 de P. vulgaris y 10 de P. coccineus) los cuales fueron clasificados, y posteriormente se les determinó el contenido de proteína en el grano crudo. Los resultados mostraron que existe una alta correlación entre el contenido de proteína y el peso del grano.

III, MATERIALES Y METODOS

I. Area de estudio.

I.I. Selección del área.

En primer término, se procedió a examinar el mapa topográfico y de carreteras del estado, lograndose así la identificación de tres grandes regiones principales, susceptibles de explorar, las cuales se denominaron como sigue. La primera : zona de la barranca, la cual se conformó por el cause de los ríos Verde y Grande de Santiago, incluyendo los municipios aledaños a estos. La segunda: región de zonas altas, cubriendo con esta, las sierras del Tigre y Tanalpa, el nevado de Colima, además de las áreas accidentadas de Chiquilistlán, Ameca y Mixtlán. La tercera región se denominó: zona de la costa, en la que se incluyó la mayor parte de la sierra de Manantlán y la sierra madre, paralela a la costa del estado.

Una vez que se delimitaron las áreas de exploración, se marcaron cinco rutas por recorrer; éstas, se eligieron por seguir las carreteras principales que daban acceso a las regiones de interés. De esta forma, se logró cubrir un total de 32 municipios agrupados de la manera siguiente; 14 de la zona sur; 12 del centro, 4 de la costa y dos de los Altos de Jalisco.

1,2. Situación Geográfica y Ecológica-

El estado de Jalisco se encuentra entre los paralelos $18^{\circ}58'$ y $22^{\circ}51'$ de latitud norte; así como los meridianos $101^{\circ}28'$ y $105^{\circ}43'$ de longitud al oeste del meridiano de Greenwich. Limita al norte con los estados de Durango, Zacatecas y Aguascalientes; al sur con Colima y el Océano Pacífico; al este con Guanajuato y Michoacán, y al oeste con Nayarit y el Océano Pacífico.

En el estado se distinguen áreas que corresponden a 4 provincias fisiográficas de México; la provincia del eje neovolcánico; la mesa central; la sierra madre del sur y la sierra madre occidental, (Figura 10)

Las características fisiográficas y ecológicas de cada región de estudio se presentan por separado a continuación:

Región de la Barranca.

La región se encuentra hacia la parte central y norte del estado, y entre los límites de las provincias del eje neovolcánico y la sierra madre occidental. Las coordenadas geográficas están dadas por los paralelos $20^{\circ}37'$ y $21^{\circ}15'$ de latitud norte; y los meridianos $102^{\circ}26'$ y $104^{\circ}21'$ de longitud oeste. Comprende los municipios de Tepatitlán, Yahualica, Cuquío, Ixtlahuacán del Río, Zapopan, El Arenal, Amatitán, Tequila, Magdalena, Hostotipaquillo y San Cristobal de la barranca.

Suelos.- Sobre la región se distingue un conjunto de varias unidades de suelo, siendo el que predomina el Feozem Hálico, aunque también se encuentra Luvisol Ferrico y Crómico, además del Litosol en los municipios de Cuquío, Tepatitlán, parte norte de Tequila y sobre el cause de la barranca, respectivamente. La unidad secundaria es muy variable; desde el Planosol Eutrico, en Cuquío y Tepatitlán; Luvisol Crómico en Ixtlahuacán del Río y Tequila, hasta el Cambisol Eutrico, en Magdalena, la clase textura se presenta en la mayor parte, media, y el lecho rocoso se puede encontrar entre los 10 y los 100 cm de profundidad.

Fisiografía.- Las formas topográficas de la región varían de acuerdo a la provincia de que se trate; en la de la sierra madre Occidental, dominan las sierras altas con mesetas, en tanto que en el eje neovolcánico son variables, haciendo mayo-

ría los lomeríos y mesetas, asociados los primeros con formas como las colinas redondeadas, (Tequila y Tepatitlán), cañones, (Zapopan). Cruza el estado con orientación de este a oeste la barranca o cañon, misma que recibe varios nombres; de Arcediano, Oblatos, Colimilla y de Ibarra. La altitud sobre el nivel del mar de la región varía de los 800 a 900, hasta 1800 a 2000 metros, en Hostotipaquillo y Tepatitlán, respectivamente.

Vegetación.- Las comunidades vegetales presentes son diversas, encontrándose el matorral subtropical (Tepatitlán, Cuquio y Yahualica), con especies tales como el huizache (Acacia sp.), Mexquite (Prosopis sp.), nopal (Opuntia sp.), además de algunos pastos del tipo (Bouteloua sp., Muhlenbergia sp. y Aristida sp.); el resto de la región es un mosaico de vegetación determinada por la combinación del clima y la topografía. Las comunidades predominantes hacia la parte sur de la barranca son el bosque de pino - encino (Pinus Oocarpa y Quercus sp.), tepame (Acacia pennatula) madroño (Arbustus sp.) en algunas partes de la barranca desarrollan especies de la vegetación típica de la selva baja caducifolia secundaria. En la parte norte de la barranca, sobre la provincia de la Sierra Madre Occidental, el bosque de pino encino con vegetación secundaria.

Clima.- de acuerdo a los datos presentados en el anexo -- cartográfico de la síntesis geográfica del estado de Jalisco, de la Secretaria de Programación y Presupuesto, los grupos que intervienen en la composición climática de la región, así como los promedios de temperatura y precipitación pluvial son:

Aw (w), Cálido subhúmedo. Comprende la barranca en toda su extensión; temperatura 22°C y 800 a 1.200 mm de lluvia.

(A)C(W₂) (W), Semicálido. Se presenta en Yahualica, par-

te de cuquío e Ixtlahuacán del Río; temperatura 18 a 22°C, precipitación, 700 mm.

(A)C(W_I)(W), Semicálido húmedo. Ocurre hacia Tepatitlán, Ixtlahuacán del Río, Zapopan y norte de Tequila. Temperatura, 18 a 22°C; precipitación, 800 a 1,000 mm.

Se presenta también, aunque en pequeñas áreas de la región otros climas tales como; C(W_I) (W), templado subhúmedo; y BS_I (h') W (W), semiseco.

Región de zonas altas.

La región se sitúa hacia el sur del estado, y está comprendida dentro de las provincias del Eje Neovolcánico, y de la Sierra Madre del Sur, en su subprovincia de las sierras de la costa. Se enmarca dentro de los paralelos 10°45' y 104° 07' de longitud oeste. En la región se encuentran los municipios de Ameca, La Manzanilla, Mazamitla, Concepción de Buenos Aires Tamazula, Zapotiltic, Cd. Gúzman, Venustiano Carranza, Sayula Tapalpa, Chiquilistlán, Tonaya, El Grullo y El Limón.

Suelos.- Se presenta un conjunto de unidades de suelo muy variado, predominando el Feozem Háptico en la parte oeste de la región, cambiando a Litosol, Regosol Eutríco, Cambisol Eutríco, Feozem aplicó y una porción de Zolonchak Ortico en el centro, en tanto que hacia el este, se distinguen las unidades Cambisol Eutríco, y Luvisol Crómico y Vertíco. En las unidades secundarias del área también son muy variadas, pero en general domina el Cambisol Eutríco y Crómico, con pequeñas porciones de Andosol Ortico. La clase textural más extendida es media y la fase del lecho rocoso, Litica, y se encuentra esta a profundidades de 10 a 100 cm.

Fisiografía.- Las topoformas presentes son de tres tipos :

sierras y lomerios con pequeños valles repartidos en el área, caso presente en el Limón, Zapotiltic y Tamazula para los primeros, y Ameca para el segundo caso. La altitud sobre el nivel del mar oscila entre los 1,200 en el Grullo y Tonaya, hasta 2,100 m en Mazamitla.

Vegetación.- Las comunidades distintivas de la región, se divide en : selva baja caducifolia y baja espinosa, presentes desde el este al oeste del área, siendo más marcada en este último; bosque de pino - encino, pino y encino, los cuales se distribuye en la parte central y este de la zona de Tapalpa, Mazamitla y la Manzanilla; una porción pequeña de matorral subtropical en las cercanías de Sayula; pastizal inducido repartido por toda la región. Cuenta con vegetación secundaria, la cual sigue un trazo de oeste al centro del lugar en cuestión.

Clima.- En esta región se presenta una mezcla de 6 subgrupos de climas, cuatro de ellos ocupan mayores proporciones, y son, de acuerdo a los anexos catográficos de la síntesis geográfica del estado de Jalisco, de la Secretaria de Programación y Presupuesto:

(A)₂C(W₁)(W). Semicálido húmedo, los cuales se presentan en Tamazula y Ameca.

CA)₂C(W₀)(W). Semicálido subhúmedo, registrados en Tonaya y Venustiano Carranza.

AW₀ (W). Cálido subhúmedo, en el Grullo y el Limón.

CW₂ (W). Templado subhúmedo. La Manzanilla, Tapalpa y Chilistlán.

Dos grupos restantes se presentan en muy pequeñas áreas, y son; ACw₀ entre Venustiano Carranza y Cd. Gdzman; C(W₁) en-

Tapalpa y el norte de la Manzanilla.

Región zona costa.

Esta área de estudio se encuentra hacia el suroeste de la entidad, sobre una franja que corre paralela a la costa, y en los límites de la provincia geológica Sierra Madre del Sur y la del Eje Neovolcánico. Las coordenadas geográficas de localización son las siguientes: $19^{\circ}07'$ y $20^{\circ}55'$ de latitud norte: $104^{\circ}07''$ y $105^{\circ}15'$ de longitud oeste, la forman los municipios de Guachinango, Mixtlán, Atenguillo, Mascota, Talpa de Allende Autlán, Casimiro Castillo, La Huerta, Tomatlán, Villa Purificación, Unión de Tula, Ayutla y Cuautla; estos cinco últimos, no fueron muestreados.

Suelos.- La unidad del suelo predominante en la región es del tipo Regosol Eutrífico; se observa al norte del área, un mosaico de unidades que intervienen en poca proporción tales como: Feozem Háplico, Cambisol Cromico, Ocrisol Ortico, y en menor cantidad, el Luvisol Cromico. De igual forma, pero hacia el sur de la región, domina sobre los Regosoles los suelos tipo Cambisol Eutrico y Húmico, Feozem Háplico y una porción de Litosol en las cercanías de Autlán. Los suelos secundarios presentes son variados, entre otros: Acrisol Ortico en Mascota y Autlán; Cambisol Cromico y Feozem Háplico en Atenguillo, Vertisol Pelico en Autlán. La clase textural se clasifica como de media a fina, siendo más frecuente la primera. El suelo de asiento se encuentra en una fase lítica cuyo lecho rocoso se descubre entre los 10 y los 100 cm de profundidad.

Fisiografía.- La fisiografía de la región esta compuesta principalmente por sierras y pequeños valles un poco aislados a excepción del valles de Casimiro Castillo y La Huerta. Asociada a las citadas formas se puede observar en la parte sur del área; gran sierra compleja, valle intermontano; escudo vol

cán aislado y gran sierra volcánica compleja. Hacia el norte, en los municipios de Mascota, Atenquillo y Mixtlán; Valles intermontanos, valles de ladera tendidos y meseta lavica. Hacia el centro; solo valle intermontano con lomerios.

Vegetación.- El cuadro de vegetación se compone de varias formas semejantes a franjas longitudinales orientadas del norte al sur. Hacia el centro, bosque mesófilo de montaña; hacia el este de la anterior, la faja de pino encino; dos franjas a ambos lados de las anteriores incluye bosque de encino; en la parte oeste de la región, la selva mediana caducifolia, sobre esta última solo vegetación secundaria.

Clima.- La Secretaría de Programación y Presupuesto, presenta en la cartografía de climas de su síntesis geográfica -- del estado de Jalisco, cinco subtipos de climas distribuidos -- en la región a manera de franjas orientadas de suroeste a noroeste, siguiendo otras tantas franjas paralelas a la costa del estado. Los cinco subtipos se presentan a continuación, de acuerdo a su importancia:

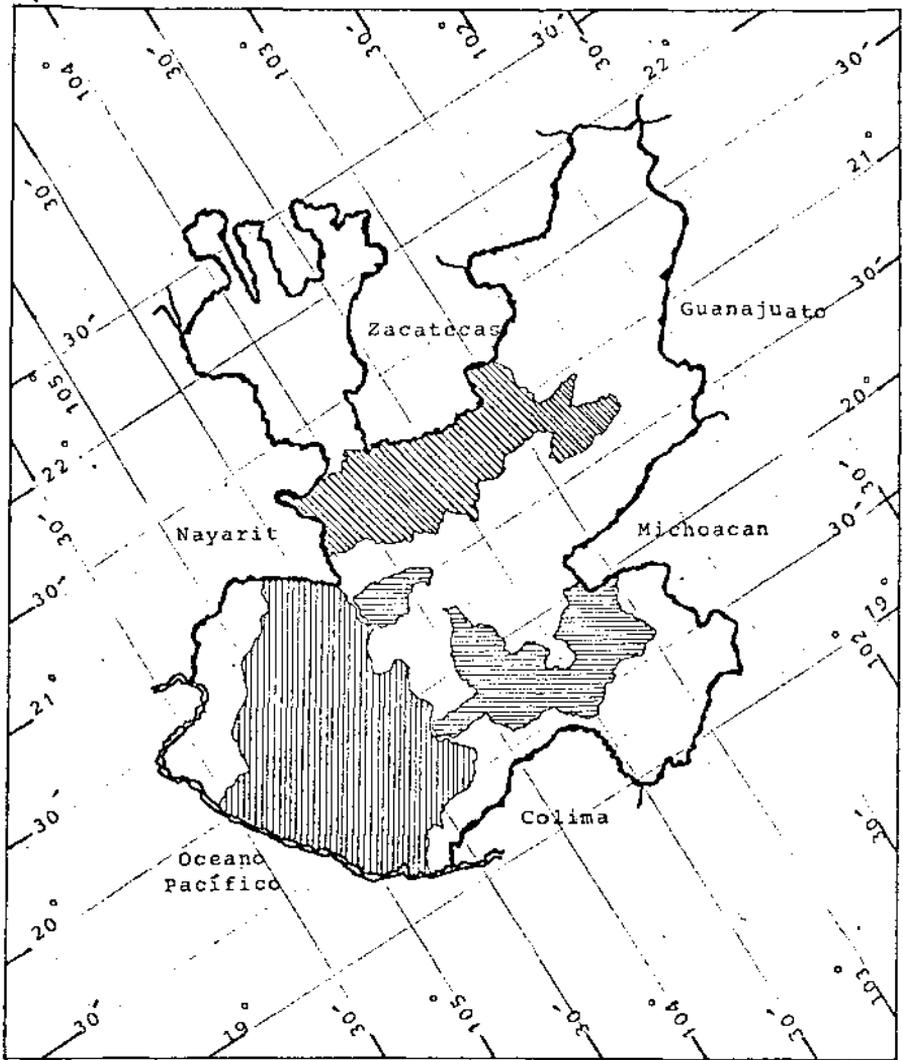
$Aw_0(W)$. Cálido subhúmedo ocupa parte del municipio de la Huerta, y la zona cercana a la costa.

$Aw_1(W)$. Cálido subhúmedo intermedio, se localiza en las cercanías de La Huerta.

$Aw_2(W)$. Cálido subhúmedo. más húmedo que el anterior, se registra sobre los municipios de Casimiro Castillo y Villa Purificación.

$(A)C(w_2)(w)$. Semicálido subhúmedo. encontrado entre Casimiro Castillo y Autlán.

$Aw_0(w)$. Cálido subhúmedo, en Autlán y otros municipios, -



-  Región de la Barranca
-  Región de Zonas Altas
-  Región de la Costa

Figura 9 Localización geográfica del estado de Jalisco y las regiones de estudio

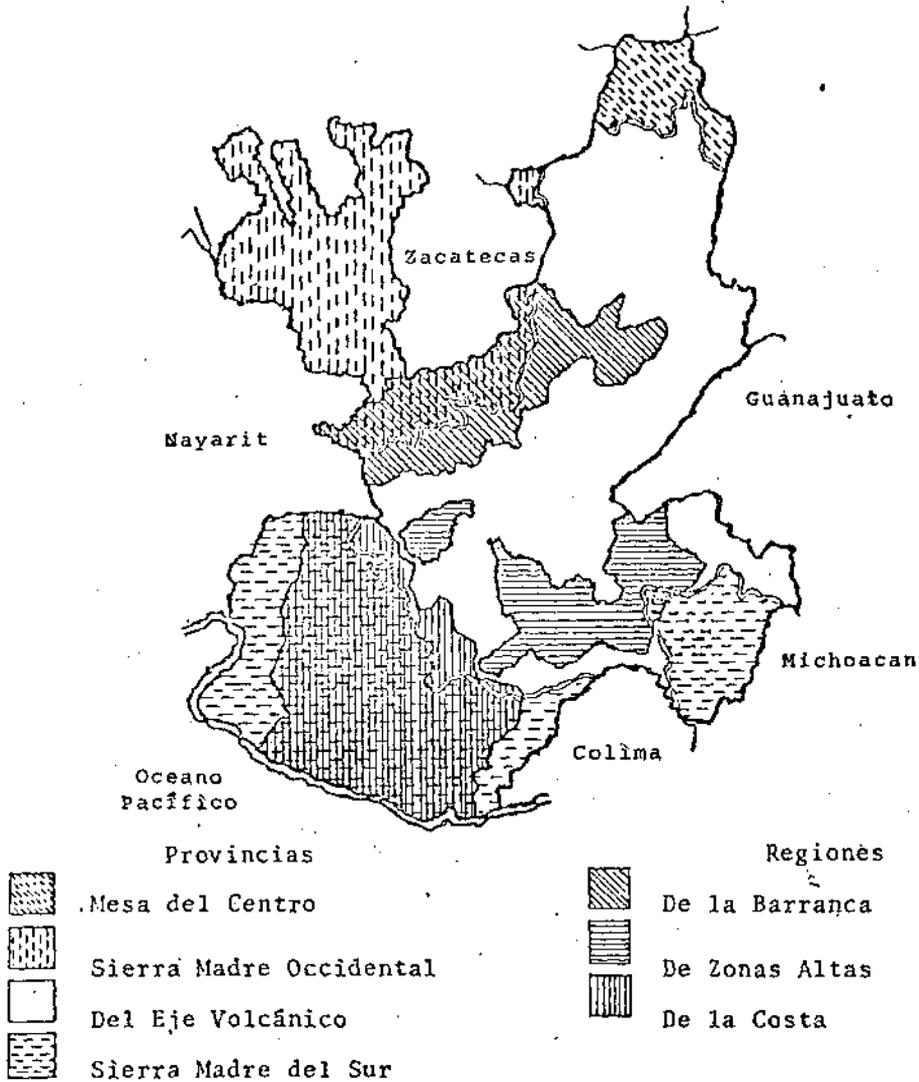


Figura 10 . Regionès de estudio en las provincias fisiogràficas en el estado de Jalisco

los cuales no fueron incluidos en el estudio.

2. Plan de trabajo.

2.1. Rutas y recorridos.

Al tiempo de exploración, se marcaron 6 rutas, mismas que fueron identificadas con un número y el nombre de los municipios de inició y fin del recorrido; las rutas en cuestión son las siguientes:

- Ruta No. 1, Tepatitlán - Yahualica. Formada sobre la carretera federal número 80 Tepatitlán - Lagos de Moreno. Inicia en el entrónque de la carretera federal 80 en su tramo Zapotlanejo - Tepatitlán; su orientación es de sur a norte, cruza por los municipios de Tepatitlán y Yahualica.
- Ruta No. 2. Zapopan - Cuquio. Esta sigue por la carretera federal 54 Guadalajara - Zacatecas; se orienta de sur a suroeste, iniciando en la Zona Centro del estado. Cruza los municipios de Zapopan, Ixtlahuacán del Río y Cuquio.
- Ruta No. 3. Guadalajara - Plan de Barrancas. Sigue por la carretera federal número 15 Guadalajara Nogales su orientación es de sureste al noroeste, partiendo desde en centro del estado; incluye los municipios de Tequila, El Arenal, Amatitlán, Magdalena y Hostotipaquillo.
- Ruta No. 4. Ameca - Mascota. Camino de terracería el cual es prolongación de la carretera federal número 70 desde Ameca hasta los Volcanes, y desde es

te a Mascota por medio del camino de terracería de Cuautla a Mascota. Se orienta del este a suroeste; cruza por los municipios de Ameca Guachinango, Mixtlán, Atenguillo y Mascota.

Ruta No.5. Guadalajara - Melaque. Por la carretera federal 54, Guadalajara - Colima, y sus ramales hacia Tapalpa, Chiquilistlan y Sayula. Se orienta de norte a suroeste del estado y comprende los municipios ya mencionados así como Autlán, El Grullo, El Limón, Tonaya y Venustiano Carranza.

Ruta No. 6. Circuito Sayula - Mazamitla - La Manzanilla - Sayula. Este recorrido, al igual que la anterior cubre parte del sur de la entidad, comprendiendo además de los municipios mencionados, Cd. Gúzman, Zapotiltic, Tamazula y Concepción de Buenos Aires.

Cada una de las rutas se visitaron en tres ocasiones, a excepción de las rutas 5 y 6, que se recorrieron por una sola vez y durante el mes de Diciembre de 1981, cuando las plantas habían llegado a su madurez fisiológica. La exploración de los caminos 1 al 4 se realizó durante los meses de Julio a Diciembre de 1982.

El objetivo de cada recorrido se presenta a continuación:

Primero . - Se llevó a cabo en los meses de Julio y Agosto, con el fin de conocer el área, observar el grado de desarrollo de las especies, y localizar en forma preliminar los sitios probables de muestreo.

Segundo . - Este se efectuó desde la segunda quincena de

Septiembre, hasta la primera semana de Octubre; se localizaron e identificaron las especies y se colectó material vegetativo para herbario, y se tomaron fotografías del lugar y de las especies.

ercero ...- Debido a la sequía en la mayor parte de la región de estudio, la fecha de madurez de las especies se adelantó, por lo que la tercera visita en lugar de ser en Noviembre a Diciembre, se apresuró a mediados de Octubre; durante el trayecto se colectaron semillas de especies de interés y tomaron fotografías.

2.2. Mecánica de las colectas.

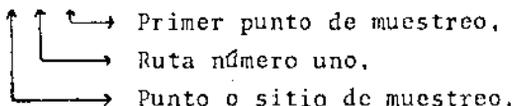
Con el auxilio de cartas topográficas, y en forma previa al inicio de cada exploración, se analizaron cada una de las rutas y se dividió la distancia en las mismas partes iguales, o en sitios con mayores posibilidades de localizar especies; los anterior en base a características del terreno tales como, su altitud sobre el nivel del mar o por su relieve accidentado.

La distancia de cada sitio de muestreo o colecta, se midió con el cuenta kilómetros del vehículo, marcado 0.00 km al inicio de cada ruta, o tomando algún punto de referencia siendo en la primera ruta, el crucero de la carretera Zapotlanejo-Tepatitlán, y el camino a Yahualica; en la segunda, el crucero del anillo periférico de Guadalajara y la carretera federal 54 en la tercera, el entronque de la carretera federal 15 Guadalajara - Nogales, con el camino a Ameca; en la cuarta, la cuenta se inició sobre un tope de asfalto del camino Ameca- Atenguillo; en las rutas 5 y 6 aunque se tomó algún punto de referencia inicial, para la ubicación del sitio se contó como punto al poblado más cercano.

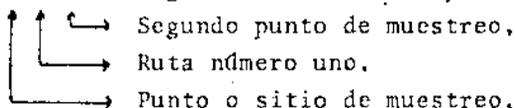
Además de las características ya mencionadas de cada punto visitado, estos se eligieron por su menor grado de perturbación tanto en su topografía como en su vegetación, poco pastoreo y facilidad de acceso.

Cada sitio de colecta, así como las colectas de herbario y semilla se identificó con una clave formada por la letra "P", - seguida por tres digitos indicativos de la ruta, sitio y subsitio de muestreo, respectivamente. Tal y como se señala en los siguientes ejemplos :

Primero; P.I.I.I. ⇨ Primer subsitio del punto uno.



Segundo; P.3.2.2 ⇨ Segundo subsitio del punto uno .



En la primera exploración de los sitios, estos se marcaron utilizando etiquetas a las que se les escribió la ruta, número de sitio y subsitio muestreado, y se pintó con tinta roja, colocándola sobre un lugar reconocible, a fin de facilitar su localización, durante la segunda y tercera visita.

La toma de las muestras de herbáreo, en la segunda exploración, se llevó a cabo en los sitios donde se habían encontrado especies, y en otros casos en lugares no explorados con anterioridad; se le dió preferencia a las plantas completas, con raíz, hoja, flor y vaina, o en su defecto, partes vegetativas de varias plantas, escogiendo de 3 a 5 muestras, dependiendo de la cantidad existente y siempre procurando dejar plantas que pudieran formar semilla para su colecta. Los materiales se prensa

ron y posteriormente se eliminó de ellos el follaje y tallos ajenos; de igual forma, se colectaron especies de la flora arvense dominante del área, a las cuales se les dió el mismo trato.

La cosecha de semilla de las especies localizadas e identificadas, se realizó sobre los sitios seleccionados del primero y segundo recorrido; la semilla, una vez limpia, se trató con insecticida para combatir las plagas de almacén.

2.3. Registro de notas y observaciones.

Las observaciones se hicieron en cada punto examinado, identificándose con la misma clave de las colectas y anotando la distancia en relación al Km 0,00, así como algunas características no incluidas en las notas y que facilitarían la pronta localización del sitio, tales como: casas cercanas, peñascos, cruces, cruceros de caminos o letreros. Las consideraciones de como fueron tomadas las notas se presentan a continuación;

A. Del lugar de la colecta,

Altitud.- Expresada en metros sobre el nivel del mar (msnm), de acuerdo a las cotas de las cartas de DETENAL.

Pendiente del terreno.- En forma visual tomando como referencia al horizonte del observador; de acuerdo a la siguiente escala;

- 0 - 5 % = Terrenos planos o de pendiente suave.
- 10-25 % = Terrenos con pendiente ligera.
- 30-50 % = Terrenos con pendiente pronunciada.
- 55-80 % = Terrenos de pendiente muy pronunciada.

Pedregosidad .- Calificación visual del terreno con la si

guiente escala:

- 0 = Nulo.
- 1 = Ligero.
- 2 = Pedregoso.
- 3 = Muy pedregoso.

Vegetación asociada.- Únicamente las predominantes encontradas cerca de Phaseolus.

Humedad .- De acuerdo a como se observó el terreno al momento de la colecta.

- 1 = Buena Humedad.
- 2 = Regular.
- 3 = Mala humedad o seco.

B. De la colecta.

Descripción del material de herbario; Raíz, Tallo, hojas, flores, inflorescencia; de vainas; tamaño, color, pubescencia. Tipo de la semilla: tamaño, color y peso.

2.4. Identificación de las colectas.

Para la identificación de las especies encontradas y colectadas, se procedió de tres formas, mismas que a continuación se detallan.

a) Directamente en el campo.- Mediante el conocimiento anterior de algunas especies y el análisis y comparación de las partes vegetativas de las plantas con el siguiente orden se llegaba a la especie al descubrir las hojas trifoliadas, entiendo de floración se registraban las inflorescencias y las --

flores, en caso de no haber floración los indicadores tomados en cuenta eran la raíz, el tallo o sus semillas, atendiendo a su color, tamaño, pubescencia, entre otras características.

b) En el gabinete.- Comprando las diferentes partes vegetativas de las muestras colectadas, con los especímenes del herbario de la coordinación de Frijol del INIA, y con la literatura disponible, tales el caso de las publicaciones del CIAT, principalmente.

c) Mediante la consulta con personas enteradas.- Al término de la experiencia y pasado las dos etapas anteriores, se solicitó la opinión de Investigadores del INIA.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Ruta No. 1, Tepatitlán - Yahualica.

Primer recorrido.

Durante esta primera visita, se exploraron cinco diferentes porciones de la ruta, recorriendo 60.8 Km; cuatro de los puntos se localizaron en la parte alta, media y baja de ambos lados de la barranca; el punto restante comprendió las partes llanas cercanas a yahualica.

En total fueron cinco especies las identificadas: P. vulgaris, P. coccineus, P. anisotrichus, P. acutifolius, y P. microcarpus. Además de éstas, se encontraron otros materiales diferentes a Phaseolus.

Las plantas arvences que se encontraron dominando y asociadas a las especies silvestres de frijol fueron: la hierba del venado o papaloquelite (Porophyllum tagetoides), pastos (Chloris gayana y Setaria viridis), huizache (Acacia Sp.) y tepame (Acacia pennatula), así como quemadora, aceitilla y helechos.

Los suelos se observaron con buena humedad, lo que reflejó una abundancia de plántulas de la comunidad vegetal, aunque esta con poco desarrollo; pocos fueron los insectos consignados en el área; los sitios con mayor índice de pastoreo fueron localizados en las llanuras, mesetas y pocos en la zona de la barranca con pendientes considerables.

En la Figura 11 se presenta un esquema de los sitios visitados, las especies encontradas y la altura sobre el nivel del mar de cada sitio; a continuación se mencionan las características de cada punto, aquellos en los que no se encontró Phaseolus

lus no se mencionan.

P.I.I.1., Km 19.1 al NO de Tepatitlán sobre el lado de recho del camino, cerca de una puerta de madera de un establo lechero; no se encontró especímenes de Phaseolus, por versión de un lugareño, en la parte baja de la barranca, lado oeste del camino, hay mucho frijolillo. El sitio se marcó como muy pastoreado.

P.I.I.2., 100 m adelante del punto precedente y sobre el lado izquierdo de la carretera, junto a tres cruces, se encontró P. anisotrichus y P. vulgaris : bajando 5 m al oeste por la ladera, P. coccineus conviviendo con otra planta no Phaseolus. Altitud 2006 msnm; orientación, NO; pendiente, 45 - 50 %; pedregosidad, 3; humedad, 1; vegetación asociada, aceitilla, pastos, huizache, nopal y helechos.

P.I.I.3., Km 31.7 del trayecto, sobre el lado este de la carretera, lugar llamado " Nido de Aguilas " : ahí se localizaron dos especies: P. acutifolius y P. vulgaris. Altitud, 1800 msnm; pendiente, 30 - 50 % ; pedregosidad, 2; humedad, 2; vegetación asociada, aceitilla y quemadora.

P.I.3.1., Km 34.2, pasando el puente de Río Verde, sobre el lado derecho de la carretera se pudo localizar a P. acutifolius y P. microcarphus. Altitud, 1500 msnm; pendiente, 60 % ; pedregosidad, 1; humedad, 1; vegetación asociada, en estados inmaduros sin poder identificar.

P.I.5.1., Km 33.5, en el lugar llamado " Río Verde, si guiendo una brecha en el margen sureste del río, hasta el límite de una bomba de agua; las especies presentes aún estaban en sus etapas iniciales por lo que no se logró identificarlas.

P.I.5.2., 100 m adelante del sitio anterior, ahí se encontraron plantas de P. microcarphus, P. acutifolius y otras no -

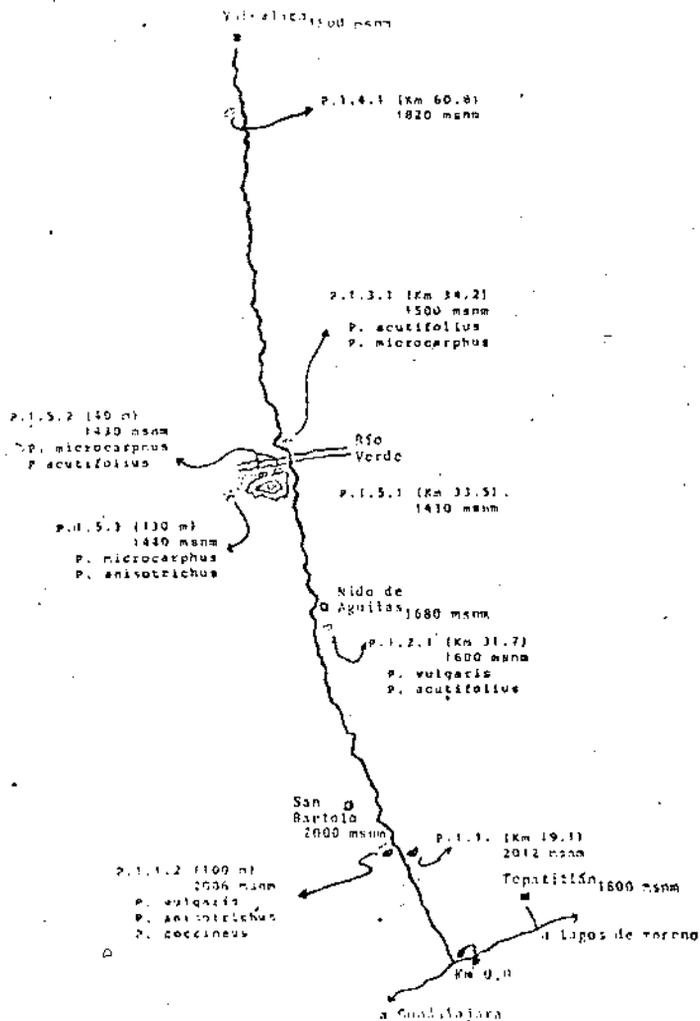


Figura 11. Distribución de los sitios visitados y especies identificadas durante el primer recorrido por la ruta Tepetitlan - Yahualica, Agosto 1982

Phaseolus. Altitud, 1500 msnm pendiente, 5 % ; pedregosidad, I; humedad, I; vegetación asociada; pastos, tacote, gloria de la mañana, quemadora y aceitilla.

P.I.5.3., 50 m adelante del sitio anterior, junto a un arroyo seco de agua que baja hacia el río; se encontraron las mismas especies que en el sitio precedente.

Segundo recorrido.

Para la recolección del material de herbario de esta ruta el trayecto se realizó en sentido contrario al anterior, es decir, de Yahualica hacia Tepatitlán; sin embargo, se logró visitar, ampliar el área de los mismos sitios y aumentar dos subsitios más.

La vegetación herbácea durante la etapa, se mostró con cierto abatimiento debido a la sequía ocurrida con excepción de las áreas aledañas al Río Verde. Se encontraron las mismas especies, aunque no con la misma frecuencia.

En la Figura 12 se muestra la distribución de los sitios explorados, y las especies localizadas; Las diferencias observadas en el recorrido se presentan a continuación :

P.I.1.2., la vegetación del bordo del camino, se encontró cortada, por lo que las especies anteriormente señaladas no se encontraron, a excepción de P. coccineus.

P.I.3.1., sobre este lugar siguió presente P. acutifolius pudiendose precisar la identidad de P. microcarphus ; vegetación asociada: quemadora, aceitilla, algunos pastos, huizaches y plantas del género Ipomoea.

P.I.3.2., 50 m al sureste de P.I.3.1., lado derecho (sur) del camino, bajando por la ladera hacia el río, coincidieron P.

acutifolius y P. microcarphus. Altitud, 1470 - 1480 msnm; pendiente, 40 % ; pedregosidad, 2; humedad, 2; vegetación asociada, mismas del punto anterior, además de quelite y bule (Cu - curbitacea).

P.1.4.2., Km 52.0 de Yahualica, sobre el lado oeste del camino; se encontró P. microcarphus. Altitud, 1650 msnm; pendiente, 5 y 10 %, pedregosidad, 0; humedad, 3; vegetación asociada, huizache, crotalaria, gloria de la mañana, aceitilla, hierba del venado y tacote..

P.1.5.1. y 1.5.2. El lugar se observó muy similar a la primera visita; se identificaron las mismas especies, pero no se encontró P. microcarphus. La vegetación con buen desarrollo en especial los quelites y tacotes, los cuales alcanzaban entre 1.0 y 1.5 m de altura, y en cantidad tal que cubría el camino.

P.1.5.3., 100 m adelante del punto 1.5.1. por la brecha - descrita, y frente a un segundo transformador, (aproximadamente 500 m al este) se encontraron algunas plantas de P. vulgaris desarrollando sobre los quelites.

P.1.5.4. punto adicional del recorrido localizado 5 m arriba del cerro subiendo por la ladera frente al segundo transformador y plantas de las llamadas " Órgano " ; se distribuye P. acutifolius y P. vulgaris. Altitud, 1430 msnm; orientación-este; pendiente, 45 - 50 %; pedregosidad, 3; humedad, 1; vegetación asociada, nopal, huizache y osote.

Tercer recorrido.

Para esta fase, de recolección de semillas, se visitaron los mismos lugares del segundo recorrido, únicamente se cambiaron los senderos de acceso en algunos puntos, lográndose de es

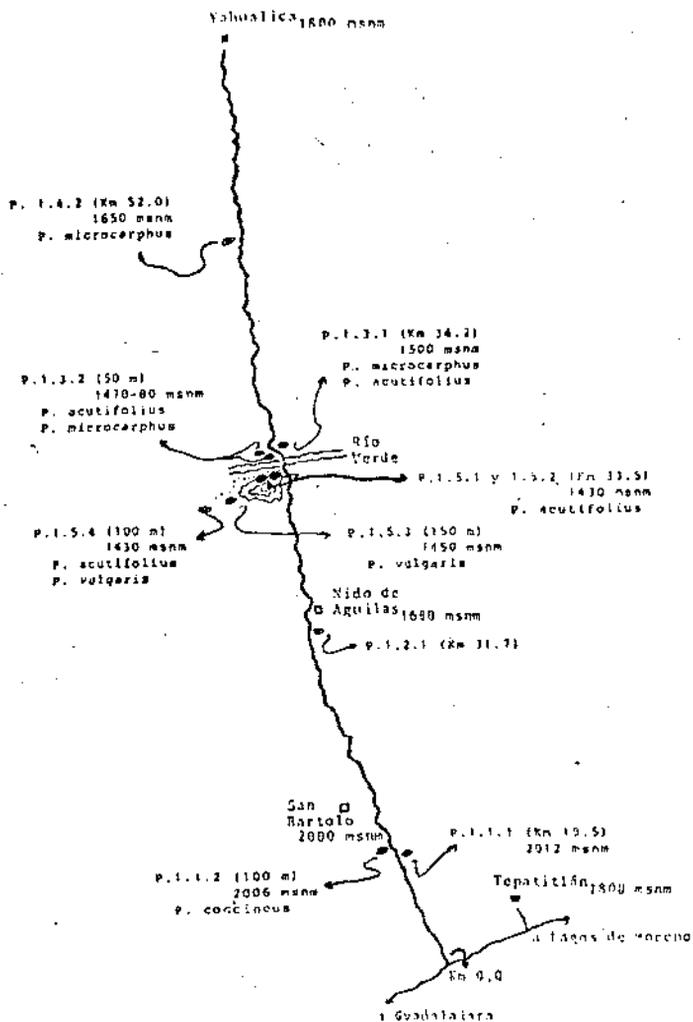


Figura 12 Distribución de los sitios visitados y herbario colectado durante el segundo recorrido por la ruta Tepatitlan - Yahualica. Septiembre 1982

te modo ubicar más plantas de especies identificadas.

La mayor de las veces las colecciones se formaron con poca semilla, debido a que fueron menos las plantas encontradas y además, éstas con pocas vainas y en ocasiones con las valvas abiertas.

La localización de las especies encontradas durante este recorrido se muestra en la Figura 13. En ella se puede observar que la mayoría de los materiales se concentraron en la zona de la barranca, esto quizá porque ahí la humedad no registró variaciones considerables; algunas consideraciones sobre la tercera exploración a los puntos se dan a continuación.

En los extremos de la ruta, antes y después de la barranca, los efectos de la sequía fueron más notables, tanto en las especies de interés, como el resto de las herbáceas, puesto que en algunos casos las inflorescencias no fructificaron, lo cual se pudo observar en una de las plantas llamada "quemadora" en el punto 1.3.4 y 1.4.1; por otro lado, esta etapa fue favorable para la identificación de los materiales, pues al tener menos maleza el terreno, se pudo transitar más en cada lugar de exploración, y confirmar la identidad de las especies, mediante las vainas y semillas colectadas.

P.I.1.2. De acuerdo con lo dicho en el párrafo anterior, en este sitio se logró avanzar 500 ó 600 m abajo del punto marcado, caminando con rumbo oeste a norte, y de ahí al este; sobre esta parte se encontró P. coccineus asociado con árboles de encino y tepame, e incluso enredando en estos por arriba de los 2.0 m de altura. No se encontraron otros tipos de frijol, pero sí géneros ajenos a Phaseolus.

P.I.3.1. y I.3.2. Ampliando el área de exploración, en dirección al noroeste del puente sobre el Río Verde, se pudo co-

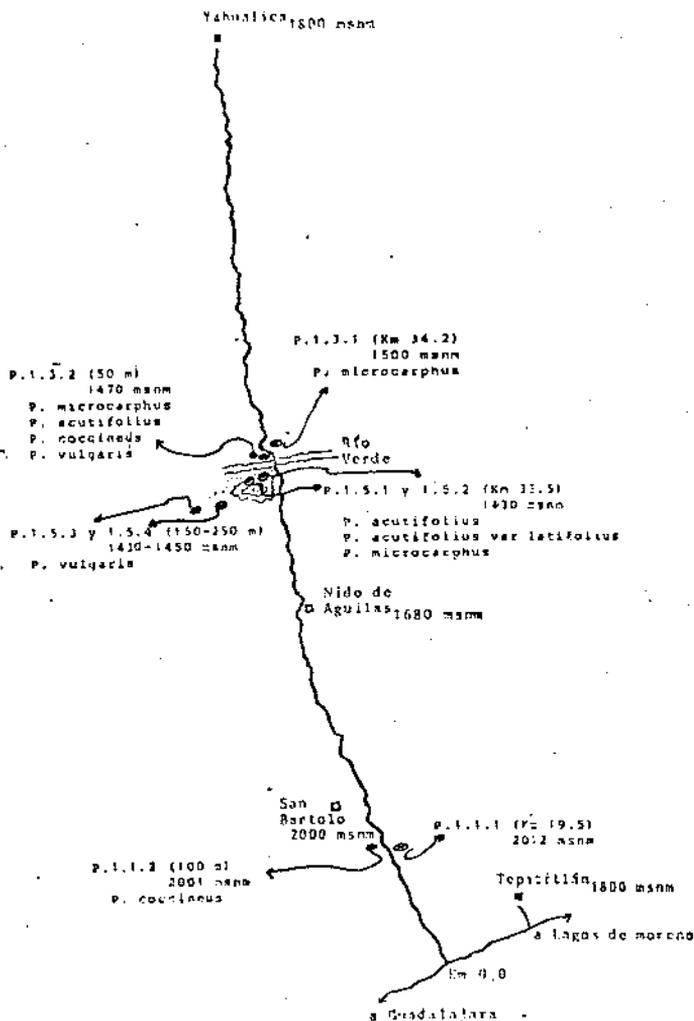


Figura 13. Distribución de los sitios visitados y semilla colectada durante el tercer recorrido por la ruta Tepetitlan - Yahualica, Octubre 1982

sechar semilla de P. microcarphus, P. acutifolius, P. vulgaris y P. coccineus, aunque en pocas cantidades.

P.I.5.1. y I.5.2. Se logró cosechar semilla de P. acutifolius y P. microcarphus; además se identificó a P. acutifolius var. latifolius creciendo sobre árboles de mezquite, pastos y tacote.

P.I.5.3. y I.5.4. Se confirmó la presencia de P. vulgaris, encontrándose incluso adelante del segundo punto, creciendo en forma aislada sobre las plantas arvences.

Comprando las distintas fases de exploración, Figuras 11, 12 y 13, se puede observar que la zona es rica en especies, habiendo encontrado las siguientes: P. acutifolius, P. acutifolius var. latifolius, P. anisotrichus, P. coccineus, P. microcarphus y P. vulgaris. Estas no pudieron desarrollar normalmente, por falta de humedad, logrando madurar únicamente las especies con cierta tolerancia a la sequía, siendo este el caso de las especies que persistieron hasta el tercer recorrido, tanto en la parte de la barranca, como fuera de ella.

Además de las especies identificadas ya mencionadas, se tiene conocimiento de que existe otras más ; P. galactoides (Lepíz, 1982)* y que se encuentra creciendo en lomeríos y llanuras de pastizal asociado con huizache y tepame, pasando el Río Verde por la carretera a Yahualica. De esta especie se tiene muestras de herbario en la coordinación de Frijol del INIA en el Campo Agrícola Experimental Altos de Jalisco.

En la Figura 14 se muestra el tipo de material y el sitio de cada colecta, en ella se puede observar que es mayor la colección de semilla (S) que la de herbario (H) y que hace falta muestras de plantas de P. anisotrichus y P. acutifolius var latifolius.

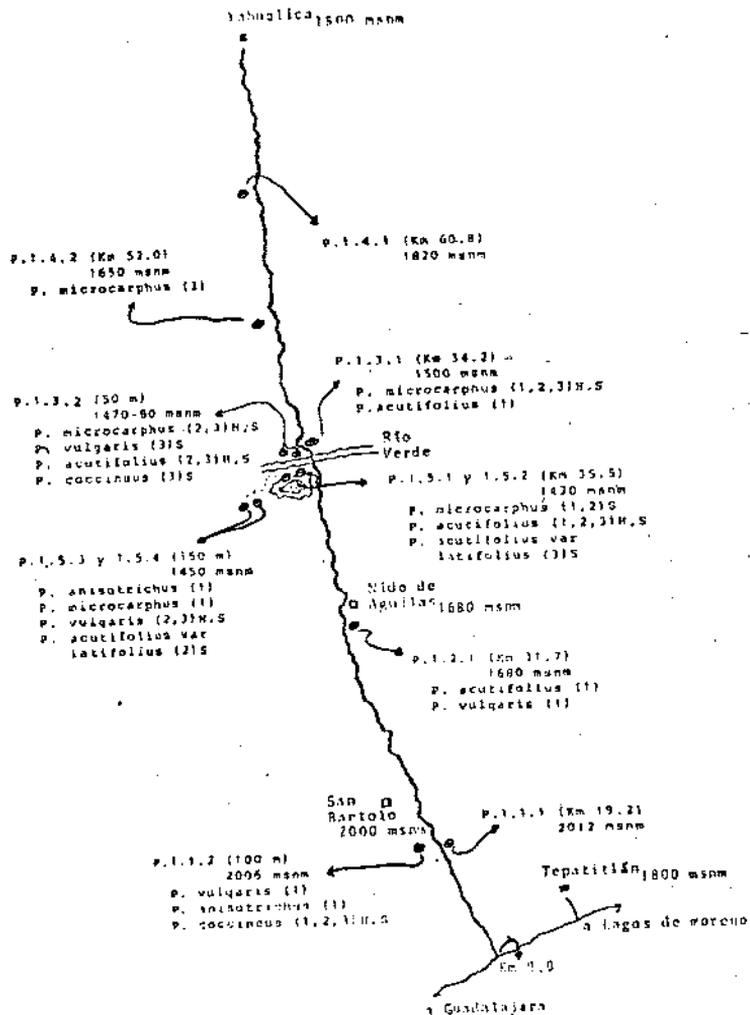


Figura 14 Tipo de material colectado y recorrido en que se encontró en la ruta Tepatitlán - Yahualica, 1982

Cuadro 1 Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta
Tepatitlan - Yahualica, 1982

E s p e c i e	R e c o r r i d o s			Frecuencia	
	1	2	3	Frecuencia relativa	
P. acutifolius	+++	+++	++	8	.267
P. acutifolius var latifolius			+	1	.034
P. anisotrichus	+			1	.034
P. coccineus	+	+	++	4	.134
P. microcarphus	+++	+++	+++	9	.301
P. vulgaris	++	++	++	6	.230
				29	1.000

+ Equivale a una observación o colecta

Los resultados obtenidos en ésta ruta concuerdan en mucho con la literatura revizada. Se localizaron seis de las ocho especies reportadas por Lepfz (1982); éstas presentaron un color de la testa café, gris, amarillo o pinto, siendo más común este último, tal como afirma Miranda (1979); P. acutifolius sobrevivió hasta la tercera visita y desarrolló bien, no obstante la falta de humedad, lo cual confirma lo expuesto por León (1968) y Serrano (1963-64), en el sentido de que esta especie observa ciertas resistencia a la sequía; P. microcarphus, aunque desarrolló bien durante sus primeras etapas de crecimiento, al sentir la falta de agua la formación de vainas y semillas se dio solo en la parte inferior de la inflorescencia.

Tomando cada hallazgo o colecta como una unidad independiente, se obtuvo la frecuencia de cada especie, la cual al ser sumada representa el total de especies en la ruta. La frecuencia relativa se presenta en el Cuadro I ; esta se obtuvo al dividir la frecuencia de cada especie entre el total. Las especies con mayor frecuencia relativa fueron ; P. microcarphus y P. acutifolius con .301 y .267 lo que representa 30.1 y 26.7 % en relación al total de especies.

En el recorrido se localizaron las mayores alturas, ya que ésta alcanzó los 2012 msnm en el punto 1.1.2 ; las pendientes, por su parte, fueron muy variables predominando siempre los terrenos de pendiente ligera o pronunciada; los sitios con mayor pedregosidad se marcaron en los puntos 1.1.2 y 1.5.4; la humedad durante el primer recorrido se calificó como buena, cambiando a regular y mala en el tercer; la aceitilla, quemadora, huizache, tepame y los pastos, fueron las malezas dominantes en el área.

Ruta No. 2, Zapopan - Cuquio.

* Comunicación personal

Primer recorrido.

El recorrido dividido en 6 diferentes áreas se exploró mediante 10 sitios de muestreo, recorriendo un total de 68 Km contados a partir de el periférico de Guadalajara, hasta la mitad del camino Ixtlahuacán del Río - Cuquio.

En la fecha de visita se observó que la humedad del suelo era poca, y las especies aún no desarrollaban bien o se encontraban en estado de plántula. El área accidentada del camino inició en los límites de El Salto de Agua, hasta el Km 30.6 aproximadamente; antes y después de dicha zona, los terrenos se localizan en lomeríos largos y mesetas, con pequeños valles.

Durante el transcurso de esta etapa se pudieron localizar e identificar cuatro especies; P. acutifolius, P. acutifolius-var latifolius, P. anisotrichus y P. vulgaris, así como de algunas más ajenas al género.

La vegetación dominante al inicio y fin de la ruta, se integró por diferentes especies de pastos, árboles de encino y huizache; en la parte media y baja, la comunidad vegetal se tornó más compleja, identificando entre otros, ozote, ceiba y pochote, así como pegadora, aceitilla, hierba del venado, quelite tronadora y ciratro silvestre.

La distribución de los sitios visitados se presenta en la Figura 15; en ella no se incluye los sitios donde faltaron las especies de frijol. Las características de cada punto se presenta a continuación.

P.2.3.1., Km 9.0 100 m al norte de El Salto de Agua; se encontró P. vulgaris y P. acutifolius en comunión con otros géneros de leguminosas. Altura 1320 msnm; orientación, noroeste; pendiente, 30 % ; pedregosidad, 0; humedad, I; vegetación asociada

huizache, leguminosas, aceitilla y pastos.

P.2.4.1., sitio denominado Los Otates, situado sobre el márgen izquierda del camino y bajo una pared de rocas; se encontró P. acutifolius var latifolius. Altura 1300 msnm; pendiente, 5 % ; pedregosidad, I; humedad, I; vegetación asociada, mismas que en el punto anterior.

P.2.4.2. a 2.4.4. Sobre el lado derecho de la carretera, y frente al sitio precedente, se encontró una vereda que baja por la ladera oeste de la barranca hacia el rancho Los Otates. El sitio se formó por la vereda encontrándose rico en especies y cantidad de plantas; las especies identificadas fueron P. acutifolius, P. acutifolius var latifolius, P. anisotrichus, P. microcarphus y P. vulgaris. Aquí las especies frecuentemente se encontraron enredando entre sí, o sobre el mismo arbusto. Altura, 1280 a 1200 msnm; orientación, este; pendiente, 30 a 60 % ; pedregosidad, 2 y 3; humedad, I y 2 ; vegetación asociada, gloria de la mañana, varias especies de pastos, tronadora, hierba del venado, huizache y salvia.

P.2.5.I., Km 14.4, Los Camachos. Aproximadamente 3.0 Km adelante de los Otates por la carretera, hasta la desviación al balneario, se caminó hasta un puente de cemento entre dos curvas y antes de llegar a la entrada las albercas, se localizó P. acutifolius. Altura, 1190 msnm; orientación, sureste; pendiente 10 % ; pedregosidad, 2; humedad 2; vegetación asociada, casuarina, eucalipto, salvia, pastos, aceitilla y huizache.

P.2.7.1., Km 30.6 cerro de baja altura situado 8 km adelante y al noreste del puente sobre el Río Santiago; las especies identificadas fueron: P. acutifolius y P. acutifolius var latifolius. Altura, 980 msnm; orientación, suroeste; pendiente, 30% ; pedregosidad, I; humedad, 2; vegetación asociada, sin cambio aparente.

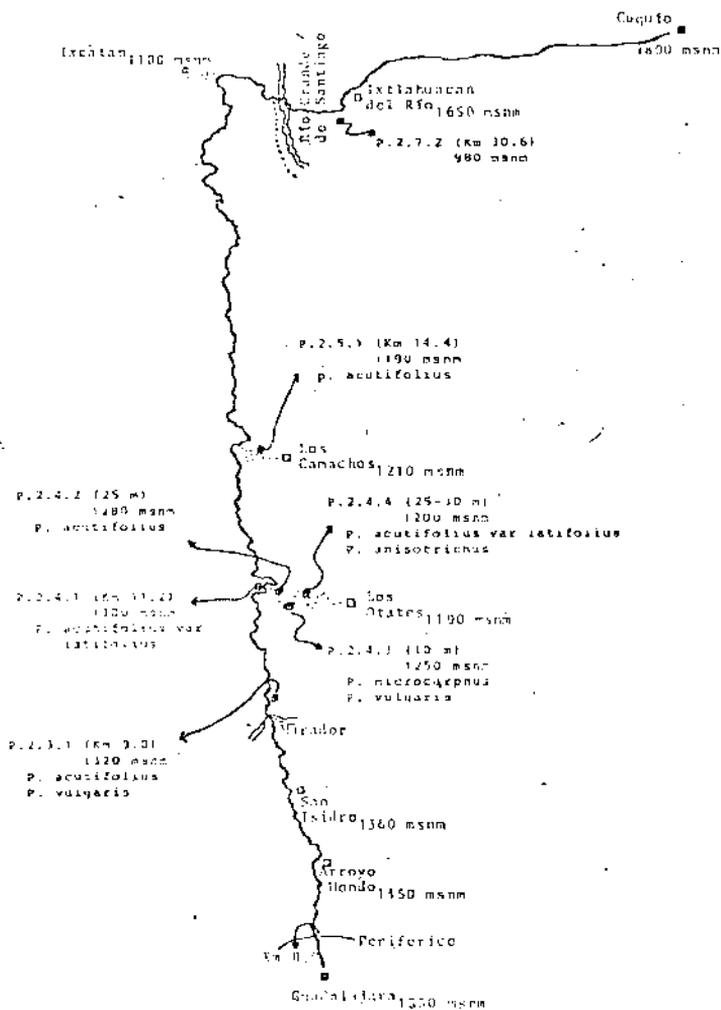


Figura 15 Distribución de los sitios visitados y especies identificadas durante el primer recorrido por la ruta Zapopan - Cuqufo. Julio 1982

Después de la zona de la barranca, la ruta se adentra sobre llanuras de cultivo, principalmente Maíz, por lo que el terreno se encontró muy disturbado por la agricultura y en otras áreas por el pastoreo sin indicios de *Phaseolus*. Las llanuras cubiertas por pastizales, eucaliptos, pino y encino.

Segundo recorrido.

Se tocaron los mismos puntos del recorrido anterior de exploración, ampliando las áreas de muestreo, localizando además plantas de *P. lunatus* aproximadamente 500 m al norte y por la misma ladera de la barranca en que se marcó el punto 2.4.I.

La distribución de las especies identificadas se presentan en la Figura 16 y las variantes de cada sitio donde se encontraron especies de interés a continuación.

P.2.I.I., Km 7.0, sitio denominado Arroyo Hondo, marcado al noroeste de Guadalajara por la carretera a Ixtlahuacán del Río; se colectó material de *P. acutifolius*, el cual se encontraba en plena floración al igual que la mayoría de la maleza.

P.2.4.I., sobre el sitio se observó nuevamente *P. acutifolius* en muy pocas cantidades; los desprendimientos de tierra de la base de la pared de rocas paralela a la carretera, sepultaron las plantas de la especie citada.

P.2.4.2 a 2.4.4. El material de herbáreo que se colectó en el sitio, correspondió a las especies localizadas en la visita anterior; *P. acutifolius*, *P. acutifolius* var, *latifolius*, *P. anisotrichus*, *P. microcarphus* y *P. vulgaris*; el desarrollo de las especies de frijol y arvences, mostraron un excesivo follaje y floración, notándose como única variante al sitio.

P.2.5.I., Km 14.4; sitio llamado Los Camachos. Además de-

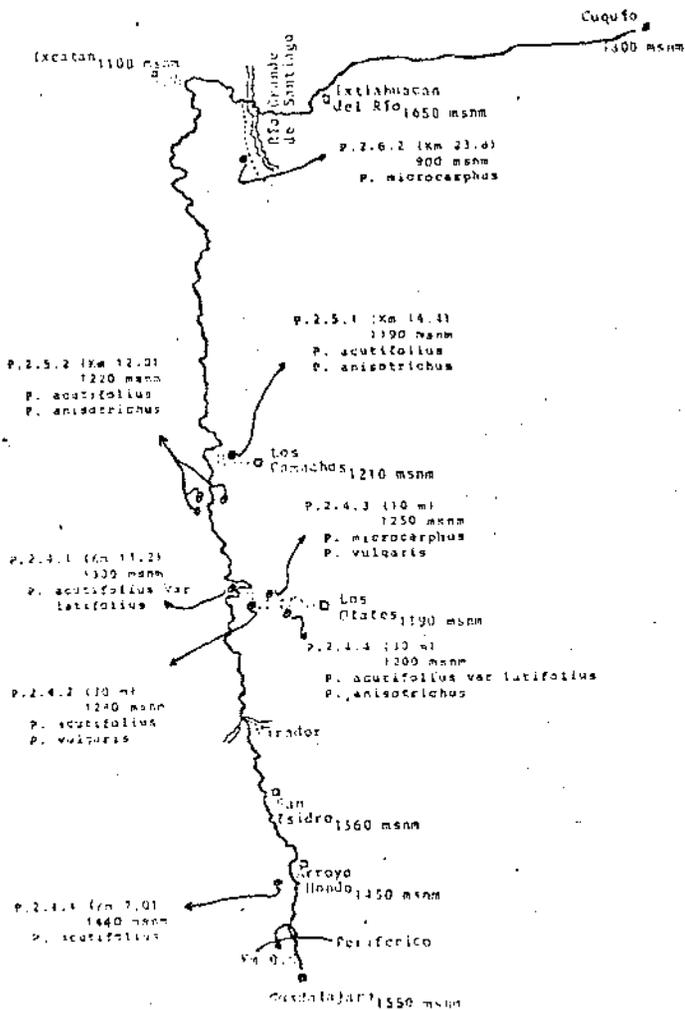


Figura 16 Distribución de los sitios visitados y herbario colectado durante el segundo recorrido por la ruta Zaopopan - Cuqueto, Septiembre 1982

P. acutifolius encontrado en la visita de reconocimiento, se identificaron en la comunidad, plantas de P. anisotrichus creciendo junto a unas rocas, árboles de casuarina y eucaliptos a la orilla del camino. Al igual que en Los Otates la variación anotada fue el desarrollo de la vegetación.

P.2.5.2., Km 15.5 sobre el lado izquierdo de la carretera oeste, se identificó a P. acutifolius y P. anisotrichus creciendo entre pastos y aceitilla a la orilla de la carretera. Altura 1220 msnm; orientación, noroeste; pendiente, 5%; humedad, I; pedregosidad, 2.

P.2.6.2., Km 22.9, puente sobre el Río Santiago; ahí se recorrió la brecha que corre en forma paralela al río con sentido norte a sur; se exploró hasta una huerta de mangos y plátanos, identificándose únicamente P. microcarphus en plena floración. Altura, 900 msnm; orientación, noroeste; pendiente, 50 a 60%; pedregosidad, 3; humedad, I; vegetación asociada, quemadura, zarzales y algunos pastos de porte alto.

Los sitios no apuntados fueron omitidos por no encontrar en ellos especies de interés, como fue el caso de aquellos cultivados con Maíz, en especial Ixcatán, P.2.6.1., Ixtlahuacán -- del Río P.2.7.2 y el resto del recorrido hasta Cuquío.

Tercer recorrido.

La fecha programada para el tercer recorrido por esta ruta, al igual que en las otras, se adelantó a fin de poder cosechar semilla de los materiales identificados, de lo contrario -- la sequía y la dehiscencia de las vainas, no lo hubieran permitido.

En la Figura 17, se presenta la distribución de los sitios y las especies encontradas en el recorrido; se observa que al igual que en El Río Verde, los materiales cosechados se concen-

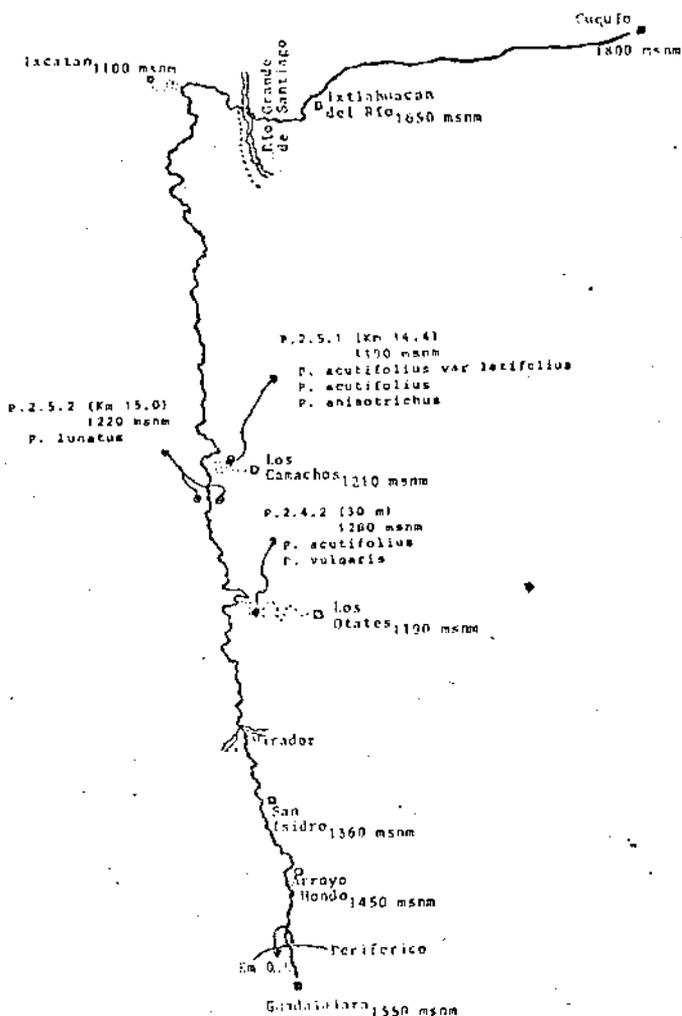


Figura 17 Distribución de los sitios visitados y semilla colectada durante el tercer recorrido por la ruta Zapopan - Cuquifo. Octubre 1982

traron en las partes húmedas y accidentadas de la barranca. En los extremos de la ruta, Cuquío y Arroyo Hondo, no se localizaron las especies vistas en el segundo recorrido. Los pastos de porte alto son común en la zona, por lo que en épocas secas los tallos de los frijoles se confunden con las hojas de los pastos.

En esta ruta a diferencia de la llamada Tepatitlán - Yahualica, no se localizó frijol ayocote silvestre (P. coccineus) pero, sí el frijol lima (P. lunatus); lo anterior concuerda con los antecedentes, P. coccineus es de sitios más altos, y P. lunatus lo es de lugares más bajos. Por referencias personales del Dr. Lepíz, se sabe que en áreas cercanas a Cuquío se localiza P. galactoides creciendo en asociación con pastos y leguminosas espinosas en terrenos de lomerío o planos.

En la Figura 18 se muestra los sitios visitados y el tipo de material colectado. El herbáreo y semilla representa todas las especies identificadas, faltando solamente P. lunatus.

La frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta Zapopan - Cuquío, se presenta en el Cuadro 2; P. acutifolius alcanzó una frecuencia relativa de .428 en tanto P. acutifolius de .214, siendo estos los valores más altos obtenidos en la ruta, los cuales, expresados en porcentaje se traducen en 42.8% y 21.4% para uno y otro respectivamente.

La altura de la ruta donde se encontró frijol, estuvo comprendida entre 900 msnm en el punto 2.6.2, y 1320 msnm en el 2.3.1.; las pendientes en la zona de la barranca fueron más pronunciadas; la pedregosidad se calificó en la mayoría de las veces como pedregoso; la humedad en las áreas cercanas a la barranca fue buena; en tanto la vegetación asociada dominante se compuso por aceitilla leguminosas espinosas, salvia, hierba del venado y pastos.

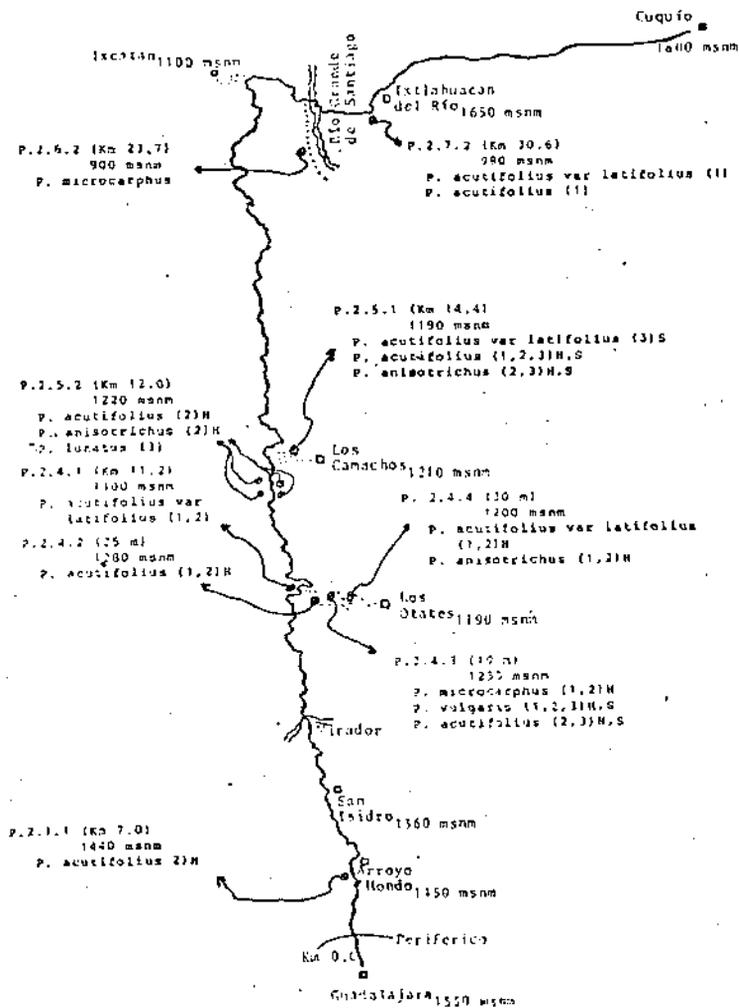


Figura 18 Tipo de material colectado y recorrido en que se encontró en la ruta Zapopan - Cuquío, 1982

Cuadro 2 Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta
Zapopan - Cuquío. 1982

E s p e c i e	R e c o r r i d o s			Frecuencia	
	1	2	3	Frecuencia	relativa
<i>P. acutifolius</i>	++++	++++++	++	12	.428
<i>P. acutifolius</i> var <i>latifolius</i>	+++	+	++	6	.414
<i>P. anisotrichus</i>	+	+++	+	5	.178
<i>P. lunatus</i>		+		1	.035
<i>P. vulgaris</i>				<u>4</u>	<u>1.000</u>

+ equivale a una observación o colecta

Ruta No. 3. Guadalajara - Plan de Barrancas.

Primer recorrido.

Desde el principio del trayecto se detectaron varias especies no Phaseolus las cuales en algunos casos, guarda cierta semejanza con las especies conocidas del género, donde la variabilidad se manifestó principalmente en el color de la testa de la semilla, la pubescencia de las hojas, tallo y vainas en estados inmaduro, la forma de la raíz y de las hojas.

En total se recorrieron cerca de 100 Km de la ruta, delimitándose las áreas de distribución de varias especies de interés como; P. acutifolius, P. vulgaris, y P. microcarphus, así como de otros materiales no Phaseolus.

La distribución de los sitios explorados durante la primera visita se presentan en la Figura 19; en ella se observan las especies identificadas, las características de cada sitio se presentan a continuación.

Desde el Km 0.00, contados a partir del entronque de la Carretera Federal No. 15 y la carretera a Ameca, hasta la población de Magdalena, no se estableció ningún punto de muestreo, ya que los terrenos se mostraron perturbados por el laboreo y cultivo de Maíz o Agave, o por zonas pobladas.

P.3.2.1., Km 56.1, aproximadamente 4.0 Km al noroeste de Magdalena por la carretera citada; sobre el lado derecho del camino. El sitio se eligió por su proximidad con algunas elevaciones, humedad y vegetación nativa donde se marcó el punto 3.2.2. ya que en el primero solo se encontraron plantas de otros géneros.

P.3.2.2., 350 m al este del punto 3.2.1. Aquí sólo se encontró una especie de interés, aunque no se logró identificar

por su poco desarrollo. Altura, 1480 msnm; orientación, suroeste; pendiente, 30%; pedregosidad, 2; humedad, 3; vegetación asociada, aceitilla, zapote, guayabo, pastos de porte alto, leguminosas y tripsacum.

P.3.3.I., Km 66.8, aproximadamente 250 m adelante del cruce de la carretera de estudio con la brecha hacia Hostotipaquillo; sobre el lado derecho y 30 m arriba de un cerro de baja altura se encontró una especie con poco desarrollo difícil de identificar. Altura, 1500 msnm; orientación, noroeste; pendiente 30 a 50%; pedregosidad, I; humedad, 3; vegetación asociada, pastos del tipo setaria, copal, huizache, aceitilla y cítratro.

P.3.4.I., Km 83.2 del recorrido sobre un puente que cruza un río que corre de noroeste a oeste; 30 m antes y debajo del puente, sobre el lado derecho del camino se localizó P. acutifolius y otras plantas no Phaseolus de carácter perenne. Altura, 880 msnm; orientación, noroeste; pendiente, 5%; pedregosidad, I; humedad, 2; vegetación asociada, quemadora, zarzales y algunas compuestas.

P.3.5.I., Km 90.0 del trayecto, sobre el lado derecho, noroeste, del camino y subiendo una ladera de bastante pendiente. Ahí se encontró P. acutifolius, no se logró subir más debido a lo resbaloso del terreno y la gran cantidad de piedras pequeñas altura, 890 msnm; orientación, oeste; pendiente, 60%; pedregosidad, 3; humedad, 2; vegetación asociada, pastos y árboles de encino.

P.3.6.I., Km 92.3, pasando el poblado de Barrancas, sobre el lado izquierdo de la carretera, se distinguió P. acutifolius en mínima cantidad y creciendo cerca del asfalto. Altura, 1000 msnm; orientación, oeste; pendiente, 5 a 10% pedregosidad, I; humedad, 2; vegetación asociada, sin variación aparente.

Segundo recorrido.

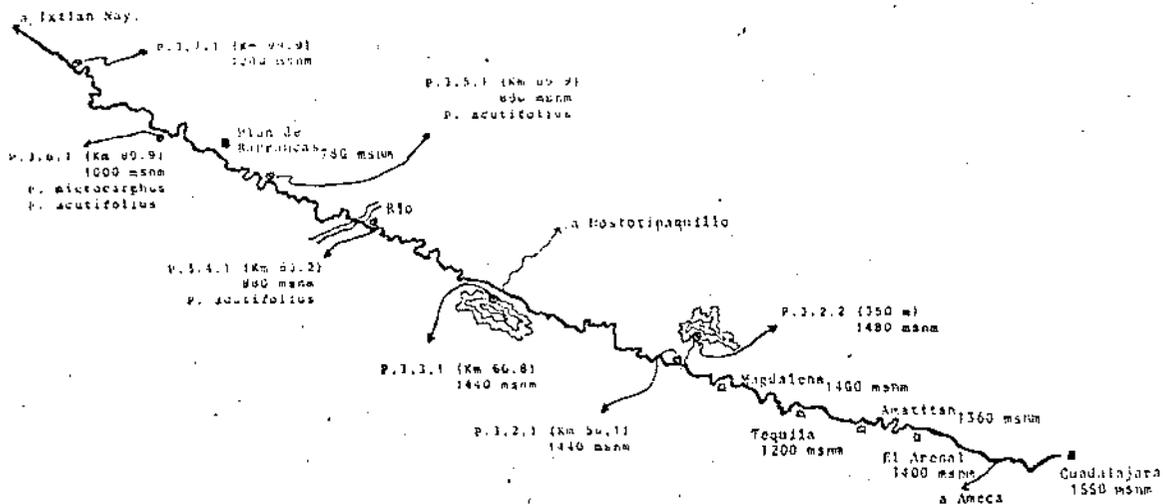


Figura 19 Distribución de los sitios visitados y especies identificadas durante el primer recorrido por la ruta Guadalajara - Plan de Barrancas. Agosto 1982

Para este trayecto se aumentaron dos áreas de exploración se eliminó el punto 3.3.1. y se recorrieron cerca de tre kilómetros del camino a Hostotipaquillo sin encontrar especies de interés.

La distribución de los sitios visitados, así como las especies colectadas, se muestran en la Figura 20, observándose en ella que la especie más frecuente fue P. acutifolius. Las notas distintivas para cada punto tomadas durante el recorrido se presentan a continuación.

P.3.1.1., Km 43.15 del recorrido, al norte de Tequila por la carretera federal No. 15, sobre un descanso del camino y 200 m antes de un letrero de curvas peligrosas. Se localizó P. acutifolius, el cual se extendía 40 m sobre el área; se distinguieron otros géneros de leguminosas. Altura, 1220 msnm; orientación, este pendiente, 5%; pedregosidad, I; humedad, 3; vegetación asociada, agave, crotalaria, y pastos del tipo Sporobolus, Chloris, Setaria y Muhlenbergia.

P.3.2.2., Km 56.1 del camino, asociada con otros géneros de leguminosas, se localizó la especie no identificada del primer recorrido, misma que se rechazó por no ser Phaseolus. Las malezas se notaron muy desarrolladas y en altas poblaciones, la floración de las especies casi en su término.

P.3.4.1., Km 83.2. En el sitio continuó presente P. acutifolius, no se logró explorar más adelante del lugar debido a lo exuberante de la vegetación. La humedad solo se calificó como buena en las márgenes del río, pero cerca de la carretera, donde desarrollaba P. acutifolius, fué regular.

P.3.4.2. Km 82.1, cerca del punto precedente, sobre una hon donada que forma una curva muy cerrada y pronunciada, se encontró en gran cantidad P. acutifolius. Altura, 920 msnm; orientación, oeste; pendiente, 25 a 30%; pedregosidad, I; humedad, 3; vegetación asociada, ozote, huizache, zarzales y pastos.

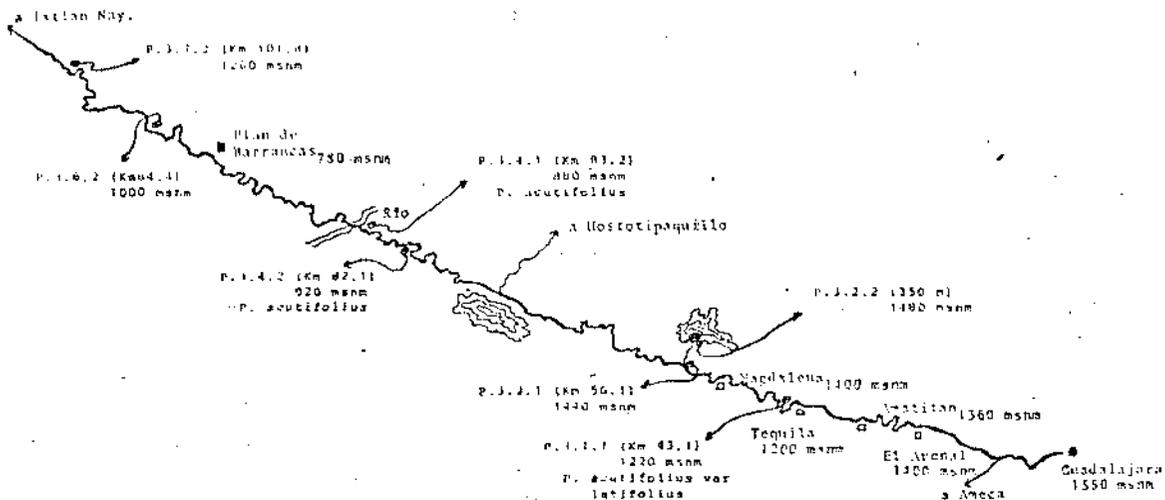


Figura 20 Distribución de los sitios visitados y herbáreo colectado durante el segundo recorrido por la ruta Guadalajara - Plan de Barrancas. Septiembre 1982

En los sitios donde se efectuaban obras de mantenimiento a la carretera, se pudo apreciar que la vegetación fue arrancada desde sus raíces, y arrastrada hacia las partes bajas de la barranca, por lo que algunos puntos de interés señalados en el primer recorrido, no mostraron durante éste presencia de Phaseolus. Tal es el caso del punto 3.6.1 donde la huella de P. microcarphus fue borrada por la acumulación de grava y asfalto, por lo que la especie desapareció del lugar.

Tercer recorrido.

Para la etapa de recolección de semilla por el Plan de Barrancas, únicamente se buscaron las especies hasta el punto 5.4.1, por considerar que en la fase anterior más allá de este no se localizaron rastros de Phaseolus.

Los resultados del tercer recorrido, se muestra en la Figura 21. En ella se puede notar que en la zona comprendida desde Tequila, hasta el río, anterior a Plan de Barrancas, se encuentra la mayoría de las colectas, no así en la parte restante de la ruta donde los rastros de las especies encontradas se perdieron.

Esta última parte de la carretera recibe mayor atención de mantenimiento, ya que son terrenos muy accidentados donde los derrumbes son frecuentes sobre la línea asfáltica, deteriorando el camino, debido a esto, se remueve la vegetación y piedras de ciertos lugares, y se establecen bancos de materiales por tiempo indefinido, evitando así que renazca la flora natural y entre estas las especies aprovechables. De lo anterior, se puede afirmar que esta ruta resiente la erosión genética a consecuencia de las obras de infraestructura.

P.3.1.1a, Km 34.4. Se reafirmó la presencia en el sitio de P. acutifolius var latifolius y de especies no Phaseolus; el terreno se observó con ganado vacuno, alimentándose de la vegeta-

ción del lugar. Se cosechó poca semilla de P. acutifolius var latifolius.

P.3.2. Por tercera ocasión se localizó la especie no Phaseolus del primer recorrido; además de esta, se detectó una planta solitaria de P. vulgaris con pocas vainas, en la ladera noroeste del cerro que forma el punto referido.

P.3.4.1. y 3.4.2. En el primer sitio la vegetación se encontró muy devastada, ya que los habitantes de la ranchería cercana desmontaron las partes planas y altas de la rivera del río con el fin de pastorear ahí su ganado. En el segundo sitio la maleza siguió intacta y sin perturbaciones, en ambos lugares se cosechó semilla de P. acutifolius.

Esta zona de la región de la Barranca, y de todas las rutas de estudio, resultó ser la más seca, y con menos especies de Phaseolus. En cambio, las especies ajenas al género, fueron más frecuentes, en especial algunas similares a P. acutifolius en lo que se refiere a la forma de los foliolos, vainas y sutura de las valvas.

La fisiografía de la ruta también distinguió a la ruta, ya que en ella se marcaron las mayores pendientes y sitios accidentados. En las partes con buena humedad, la maleza alcanza poblaciones altas mismas que impiden el buen tránsito fuera de los caminos. Las únicas especies identificadas resultaron P. acutifolius, P. acutifolius var latifolius y P. vulgaris, y P. microcarphus. En la Figura 22 se presenta el tipo de material colectado en la ruta. Las dos primeras especies mencionadas se encuentran representadas por semilla y herbario, no así P. vulgaris del cual solo se tiene semilla.

En el Cuadro 3 se observa la frecuencia relativa de las especies, P. acutifolius obtuvo un .666, P. acutifolius var latifolius

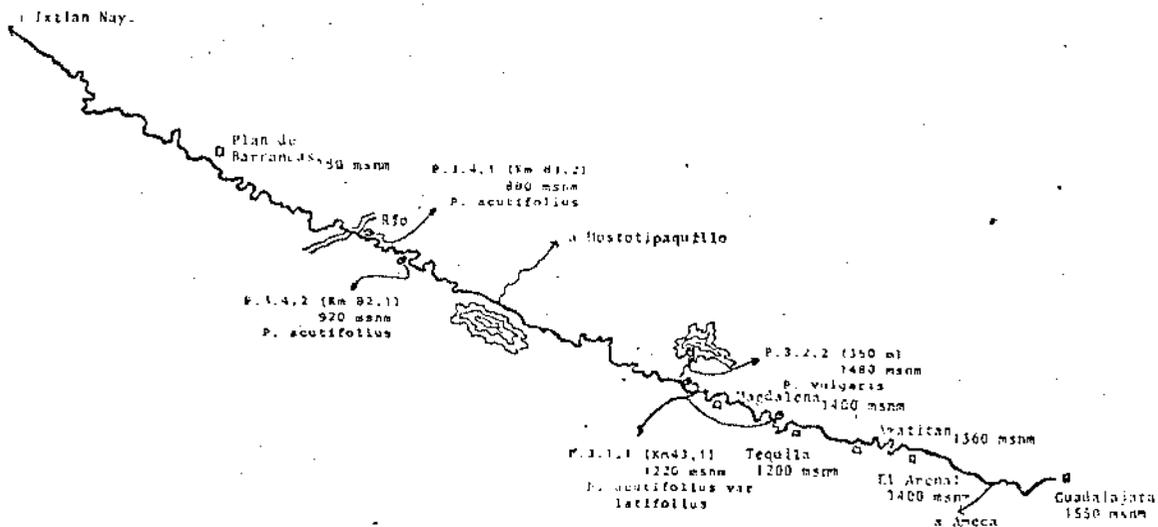


Figura 21 Distribución de los sitios visitados y semilla colectada durante el tercer recorrido por la ruta Guadalajara - Plan de Barrancas. Octubre 1982

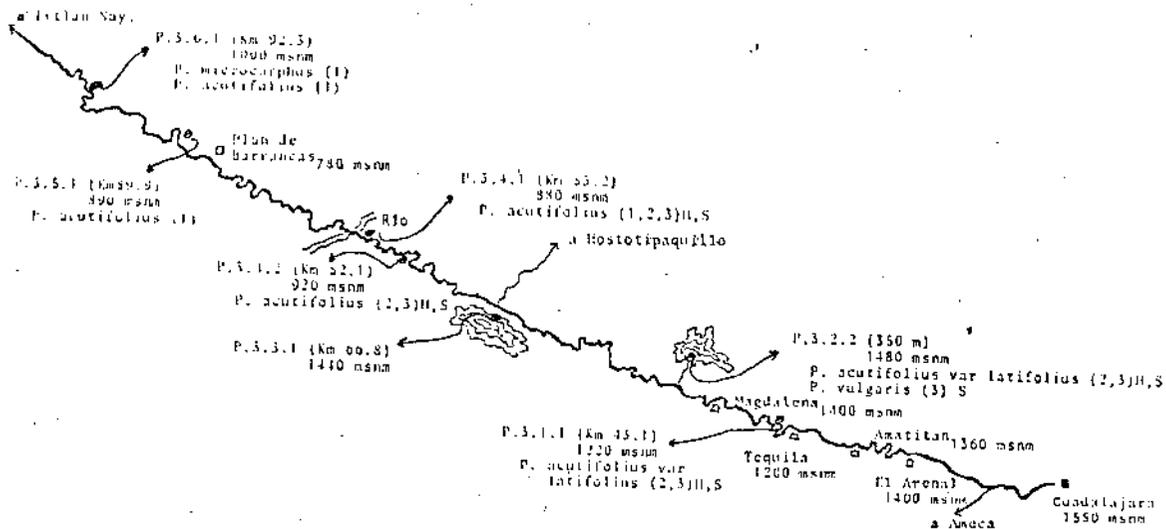


Figura 22 Tipo de material colectado y recorrido en que se encontró en la ruta Guadalajara - Plan de Barrancas, 1982

Cuadro 3 Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta
Guadalajara - Plan de Barrancas. 1982

E s p e c i e	R e c o r r i d o s			Frecuencia	Frecuencia relativa
	1	2	3		
<i>P. acutifolius</i>	++	++	++	6	.600
<i>P. acutifolius</i> var <i>latifolius</i>		+	+	2	.200
<i>P. vulgaris</i>			+	1	.100
<i>P. microcarphus</i>	+			1	.100
				<hr/> 10	<hr/> 1.000

+ Equivale a una observación o colecta

lius .222 y P. vulgaris ,112 lo cual representa el 66.6, 22.2 y 11.2% del total respectivamente para cada una de los tres materiales.

Ruta No. 4 Ameca - Mascota.

Primer recorrido.

Después de los primeros 15.0 Km, se encontró a las plantas anuales con poco desarrollo vegetativo lo cual dificultó la identificación de las especies. Así mismo, el mal estado del camino de terracería hizo difícil el recorrido, razón por la que se avanzó poco. No obstante lo anterior se reconoció la presencia en la ruta de varias especies; P. acutifolius var latifolius, P. anisotrichus, P. vulgaris y P. microcarphus; además de estas, otras especies no Phaseolus.

Al inicio de la ruta la topografía se formó por lómeros con laderas pronunciadas, tornándose más accidentada a partir de el lugar denominado El Realito, hasta el poblado de Mixtlán.

Dentro de la vegetación dominante en la ruta se apunta solo ozote (Ipomoea Sp.), huilaache (Acasia Sp.), pino (Pinus Sp.), salvia (Hyptis albeda), algunos pastos del tipo Muhlenbergia, Setaria y Sporobolus, aceitilla y tepame.

La distribución de los sitios sondeados, se presenta en la Figura 23; en ella se observa que son 15 los puntos examinados, 4 de estos con especies de Phaseolus. Las características para cada punto se presentan a continuación.

P.4.2.1., Km 16.85, sitio denominado El Realito situado al sureste de Ameca, donde corre por el lugar y de norte a sur, un arroyo de poco caúse, en su riveña este, un cerro en el cual se localizó varias plantas de P. vulgaris, P. acutifolius var latifolius y P. microcarphus; no pudiendo identificar o tras dos es

pecies más. Altura, 1360 msnm; orientación, oeste; pendiente, 30%; pedregosidad, I; humedad, I; vegetación asociada, nopal, ozote, encino, gloria de la mañana, algunas especies de compuesta y Leuchaena.

P.4.3.1., Km 22.1., Los terreros; se buscó sobre el lado derecho de la carretera, bajando al sureste de un río, que corre de norte a sur; ahí se identificó P. acutifolius var latifolius, más o menos disperso por el lugar. Altura, 1520 msnm; orientación, este; pendiente, 30 a 35%; pedregosidad, I; humedad, I; vegetación asociada, mismas que en El Realito.

P.4.9.1., Km 27.3, lado izquierdo, sur del camino, se identificó P. anisotrichus. Altura, 1780 msnm; orientación, sureste; pendiente, 30%; pedregosidad, 2; humedad, I; vegetación asociada, encino, helocho, pastos y otros géneros de leguminosas.

P.4.11.1, Km 43.2, se examinó el lado derecho del camino, y siguiendo una vereda entre los hizaches, se encontró una planta de P. vulgaris creciendo sobre un nopal y matorral espinoso. Altura, 1500 msnm; orientación, sureste; pendiente, 5%; pedregosidad, I; humedad, 2; vegetación asociada, huizache, salvia, nopal, y pastos del tipo de la Setaria.

Los puntos de los cuales no se encontraron evidencias de los frijoles silvestres, no fueron reseñados aquí por carecer de interés.

Segundo recorrido.

Para este recorrido, y tomando en cuenta los resultados de la visita anterior, se exploró la ruta en toda su extensión, recorriendo 9 puntos que fueron sondeados y a los cuales se les dio una nueva numeración. En total se identificaron y colectaron plantas de 4 especies : P. microcarphus, P. vulgaris, P. a-

nisotrichus, y P. acutifolius var latifolius, siendo estas dos últimas las de mayor frecuencia y cantidad; se encontraron también especies no Phaseolus.

La distribución de cada punto y los nombres de cada especie encontrada, se presentan en la Figura 23 y las diferencias de cada sitio, son mencionadas a continuación.

P.4.1.1., Km 16.8, El Realito. Se exploraron las mismas laderas que la vez anterior, habiéndose notado bastante pastoreada únicamente se vieron pocas plantas de P. acutifolius var latifolius, de las cuales se tomaron partes para el material de herbáreo; continuaron presentes las especies no identificadas, mismas que se desecharon por no ser Phaseolus.

P.4.2.1., Km 26.6, Los Terreros. Se exploró el lado izquierdo, sur del camino, siguiendo 20 m el curso del río, y subiendo aproximadamente 10 m al oeste entre el bosque de encino; ahí se localizó y colectó herbáreo de P. acutifolius var latifolius. La vegetación del lugar, no mostró cambios aparentes.

P.4.3.1., Km 45.2, pasando el poblado de Mixtlán, 60 m al sureste sobre el lado izquierdo, hasta una carcava de más o menos 2 m de profundidad, y entre árboles de encino, se localizó P. anisotrichus conviviendo con Macroptilium, ambos en floración. Altura, 1440 msnm; orientación, noroeste; pendiente, 10%; pedregosidad, I; humedad, I; vegetación asociada, encino, y salvia.

P.4.5.1., Km 60.9, aproximadamente 3 a 4 Km antes del Río A tenguillo, y 30 m al lado izquierdo del camino se identificó P. vulgaris creciendo sobre un nopal; además de esta especie, otras no Phaseolus. De la especie vulgaris no se colectó herbáreo por ser la única planta. Altura, 1500 msnm orientación, suroeste; pendiente, I a 5%; pedregosidad, I; humedad, 2; vegetación asociada, huizache, zarzales, nopal, salvia, pastos del tipo Seta - ria y Eragrostis.

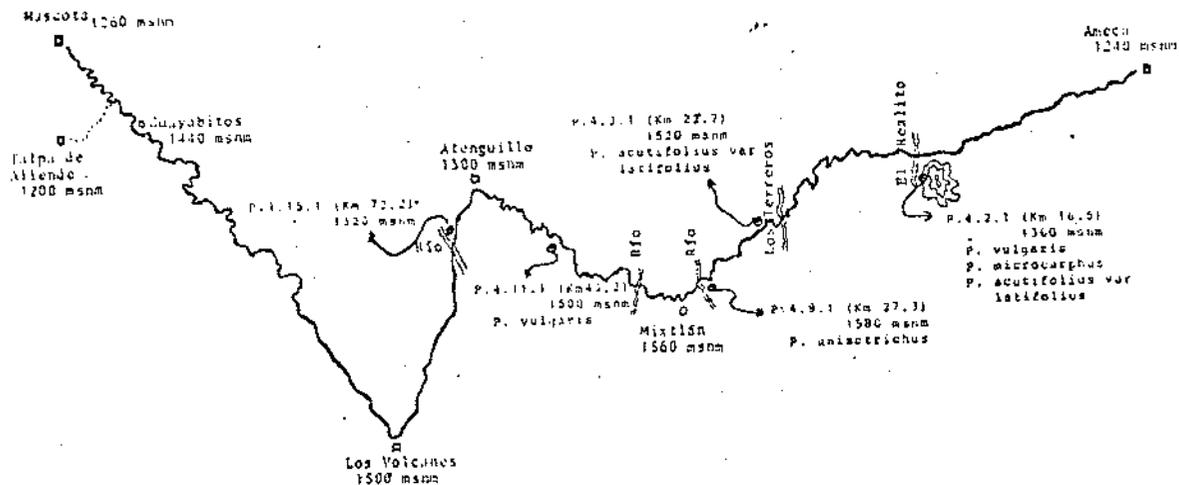


Figura 23 Distribución de los sitios visitados y especies identificadas durante el primer recorrido por la ruta Aneca - Mascota, Agosto 1982

P.4.7.1., Km 93.7, Rancho Gallineros, al lado derecho del camino; se encontró P. anisotrichus y otras especies con cierta semejanza a P. acutifolius var latifolius pero se desechó por no ser del género. Altura, 1660 msnm; orientación noroeste; pendiente, 5%; pedregosidad, I; humedad, I; vegetación asociada, encino, anisillo, y pastos.

P.4.8.1., Km 117.4, Rancho Guayabitos, pasando éste 300 m delante del camino y al inicio de una curva con pendiente hacia arriba y a la derecha; 30 m al norte se localizó P. anisotrichus, creciendo en forma rastrera entre árboles de pino y encino. Altura, 1440 msnm; orientación, sureste; pendiente, I; a-10% pedregosidad, 0; humedad, I; vegetación asociada, pino, encino, tacote, pastos y algunas especies de Rosaceas.

P.4.9.1., Km 127.2 lado derecho del camino, en una ladera de mucha pendiente, se encontró una especie sin flores, por lo que no fue posible su identificación; 50 u 80 m arriba de la ladera, se localizaron algunas especies muy similares a Phaseolus de raíz pequeña y tuberosa, sin inflorescencia, hojas pequeñas y acuminadas, de tallo delgado y glabro vainas angostas y semi-curvadas. Altura, 1660 msnm; orientación, sureste; pendiente, -60%; pedregosidad, 2; humedad, I; vegetación asociada, encino, pino, hierba del venado, le chuguilla, pastos y helechos.

Los puntos 4.4.1. y 4.6.1., no participaron con material de herbáreo de ningún tipo, por lo que no se consideraron de interés.

Tercer recorrido.

La tercera etapa por la ruta se distinguió por varias razones, las más importantes son :

- a) Las plantas de las especies localizadas en los primeros recorridos, no contaban con vainas o semilla madu-

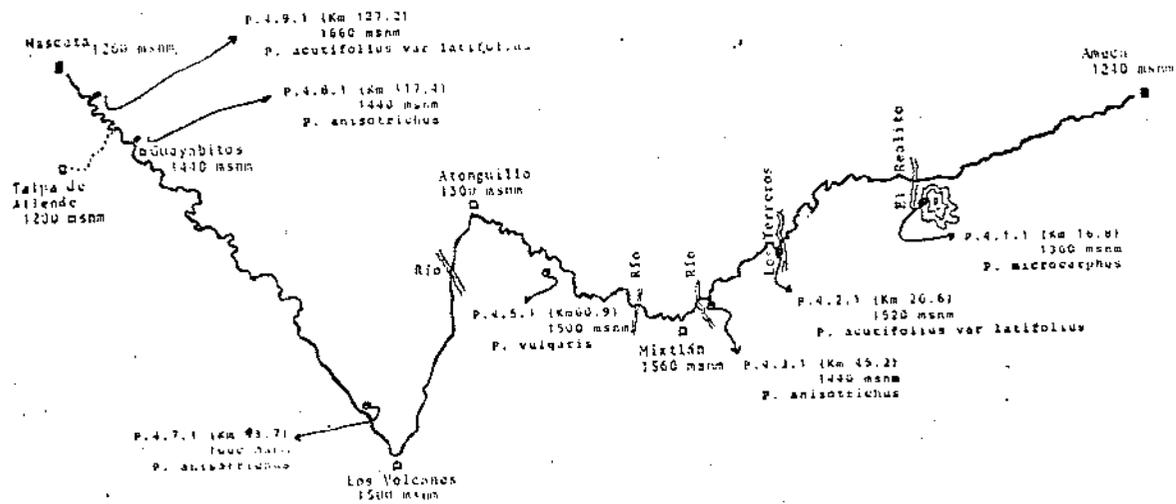


Figura 24 Distribución de los sitios visitados y herbáreo colectado durante el segundo recorrido por la ruta Ameca - Mascota, Septiembre 1982

ra, y cuando las tenían, estas no habían madurado.

- b) A excepción del punto 4.4.2. todos los demás que se examinaron, mostraron síntomas de pastoreo o su vegetación cortada, y la mayoría de las especies presentaban renuevos de tallos e inflorescencia.
- c) La humedad de los suelos fue siempre calificada como buena.
- d) La cantidad de semilla colectada fue mínima y en ocasiones nula, y siempre con pocos granos.

Se recorrieron todos los puntos del segundo recorrido, y se aumentó el punto 4.4.2., donde fue localizado P. lunatus, calculándose como fecha de floración, a mediados de diciembre.

La distribución de los sitios visitados y donde se localizaron especies de Phaseolus, se presentan en la Figura 25; las variantes vistas en cada punto se resúmen a continuación.

P.4.2.1., Km Los terreros. Solo se advirtió la presencia de P. acutifolius var latifolius con flores y vainas inmaduras.

P.4.3.1., Km 45.2. No se observaron cambios a parentes en la vegetación del área, continuó presente P. anisotrichus desarrollando sobre troncos de huizache; en las vainas y semilla se notaron daños por insectos. Hacia el sur del punto, se hallaron algunas plantas de P. acutifolius var latifolius, este sobre algunos matorrales y pastos de una carcava de aproximadamente 2 m de profundidad; de ambas especies se colectó poca semilla.

P.4.4.1., en este sitio se observaron signos evidentes de

pastoreo. La especie P. vulgaris con renuevos de ramas e inflorescencias ; desarrollando sobre los mismo zarzales y nopales -- vistos en el segundo recorrido. No se colectó semilla de esta planta.

P.4.4.2., Km 51.0, 3 a 4 Km adelante del poblado de Mixtlán, sobre las márgenes de un río, se identificó a P. lunatus; la especie mostraba inflorescencias en sus primeras etapas de crecimiento, por lo que no se colectó semilla pero sí herbáreo.

P.4.5.1., Km 117.9, rancho Guayabitos. Este lugar se encontró bastante removido de su vegetación por ganado vacuno y porcino, aunque P. anisotrichus se reencontró y se cosechó poca semilla.

En comparación con las anteriores, esta ruta fue la más favorecida en lo que a humedad del suelo se refiere, así como la cantidad de vegetación, principalmente los pastos naturales e inducidos. Lo anterior son factores principales que favorecen la ganadería, siendo práctica común dejar libre el ganado en los terrenos sinuosos; barrancos, lomerios y valles intermontanos, formas que dominan en un gran porcentaje sobre la región. De esta manera, los animales comen la vegetación nativa, prefiriendo plantas suculentas como los pastos y leguminosas, impidiendo en ocasiones que estas plantas fructifiquen y se reproduzcan, con lo que al paso del tiempo, las especies se pierden de la flora nativa.

La fisiografía de la zona se compuso de pequeños valles localizados al inicio del recorrido, y en las partes cercanas a Mixtlán, Los Volcanes y Guayabitos; lomerios extendidos al inicio del trayecto y las partes comprendidas entre Atenguillo y Los Volcanes; pequeñas sierras entre el Realito y Las Majadas, Pie de la Cuesta y El Jacal, así como antes de llegar a Mascota.

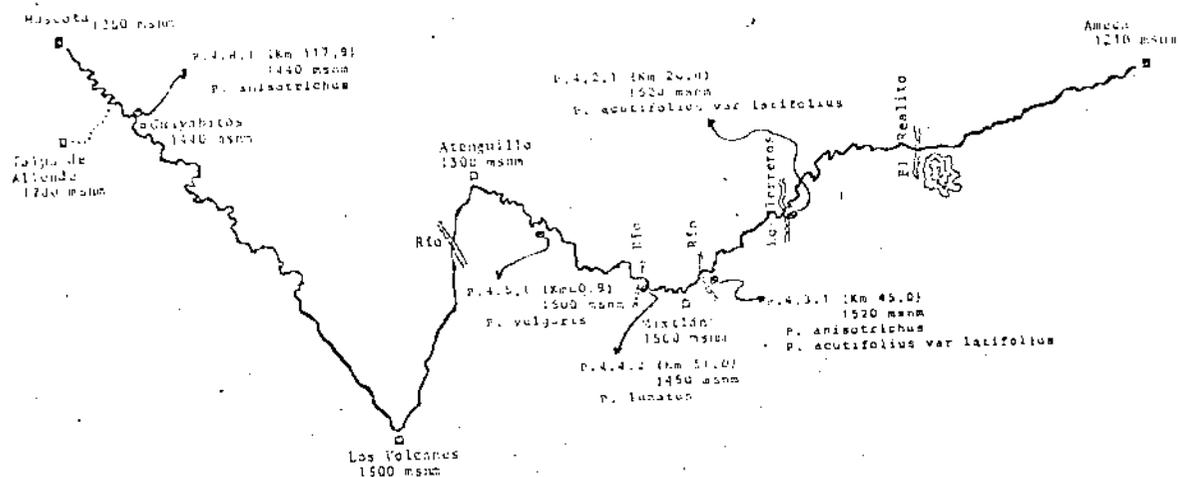


Figura 25 Distribucion de los sitios visitados y semilla colectada durante el tercer recorrido por la ruta Ameca - Mascota. Octubre 1982

Los huizaches, salvia, aceitilla, pastos, encino, copal y ozote, entre otros, fueron los vegetales dominantes durante los tres recorridos.

Las especies identificadas como Phaseolus fueron cinco en total; P. acutifolius var latifolius, P. anisotrichus P. microcarphus, P. vulgaris y P. lunatus.

En otros recorridos, fuera del presente estudio, se encontró plantas de P. vulgaris y P. acutifolius, las cuales crecen en forma exuberante en una baranca situada 15 Km al noroeste de Ameca, y en las faldas del Cerro Grande de Ameca, en el lugar denominado " Los Pilares ", sobre alturas cercanas a los 1600 msnm y asociada con matorral subespinoso y espinoso en laderas de pendiente alta.

En la Figura 26 se muestra el tipo de material colectado y el sitio de colecta. En ella se puede observar que hace mayoría la colección de herbáreo (H) sobre la de semilla (S), faltando solamente de coleccionar granos de P. vulgaris, P. lunatus, P. microcarphus y más de P. anisotrichus y P. acutifolius var latifolius.

Los resultados obtenidos en la ruta se consideran dentro de lo esperado y de acuerdo a la literatura; P. coccineus no estuvo presente ya que las alturas muestreadas fueron menores a los 2000 msnm, en cambio P. lunatus se identificó hacia la última etapa de exploración, y carcana al río; por ser su ciclo de crecimiento más largo y sus requerimientos de humedad mayores. De igual forma los hallazgos de P. anisotrichus concuerdan con lo espuesto por Marechal y sus colaboradores, (Op Cit) en el sentido de que la especie es propia de las zonas montañosas de México.

Tomando cada colecta o hallazgo como una unidad independien

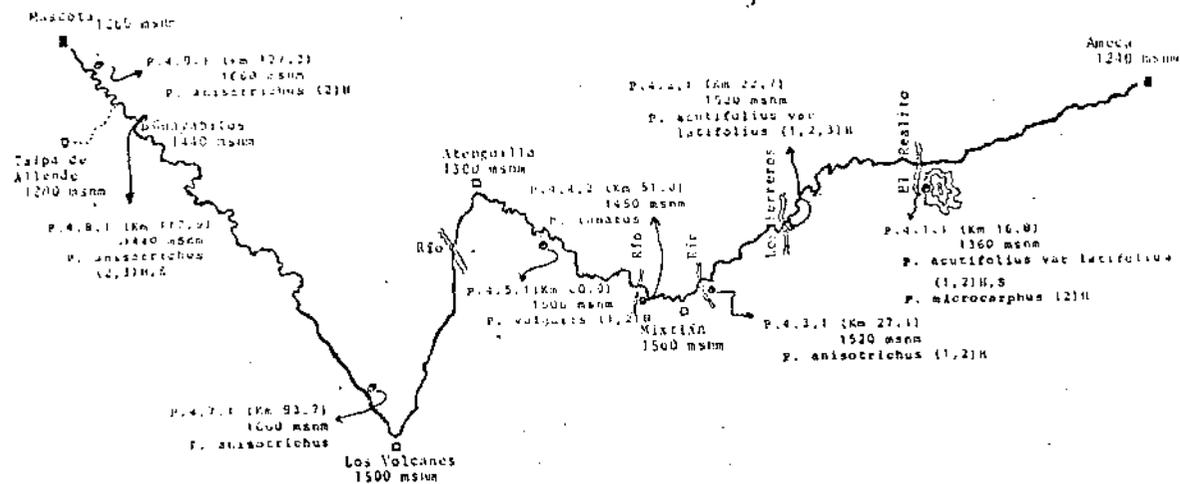


Figura 26 Tipo de material colectado y recorrido en que se encontró en la ruta Ameca - Mascota, 1982

Cuadro 4 Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta
Ameca - Mascota. 1982

E s p e c i e	R e c o r r i d o s			Frecuencia	Frecuencia relativa
	1	2	3		
<i>P. acutifolius</i> var <i>latifolius</i>	++	++	++	6	.333
<i>P. anisotrichus</i>	+	+++	++	6	.333
<i>P. lunatus</i>			+	1	.055
<i>P. microcarphus</i>	+	+	+	2	.111
<i>P. vulgaris</i>	+	+	+	3	.166
				18	1.000

+ Equivale a una observación o colecta

te, se obtuvo la frecuencia relativa de cada especie, la cual se presenta en el Cuadro 4 : P. acutifolius var latifolius y P. anisotrichus observan una mayor frecuencia al aparecer 6 veces localizadas cada una y 0.333 de frecuencia respecto al total en contrado.

Ruta No. 5 Guadalajara - Melaque

Recorrido único.

No obstante ser esta la ruta de mayor amplitud, los resultados se consideran reducidos, a excepción de los correspondientes a las desviaciones hacia Chiquilistlán y Manantlán, áreas donde la topografía y vegetación se mostraron con menor grado de perturbación. El resto del recorrido, contaba con pocos caminos vecinales hacia las partes centrales de la región.

El relieve de la zona correspondió a sierras y valles altos e intermontanos; la altura registrada fluctuó entre los 900 msnm en El Chante, hasta los 3000 msnm, en el volcán de Colima.

La vegetación dominante fue muy variada, destacando el pino (Pinus Sp), encino (Quercus Sp.), huizache (Acacia Sp), además de otras especies con los siguientes nombres populares; palo bobo, palo dulce, uña de gato, hiedra, jarilla, zarzales y aceitilla; también algunos cultivos como el maíz, sorgo y chia.

La distribución de los puntos visitados, así como los nombres de las especies encontradas, se presentan en la Figura 27; las observaciones hechas en el campo y las características de los sitios se dan a continuación.

P.5.1.1., Km 2.5 del tramo Tapalpa - Chiquilistlán, en la rivera de un río, se encontró P. coccineus, de raíz muy desarrollada y los tallos de color verde y morado. Por versión de un agricultor, a la especie se le conoce como frijol del cerro, aun-

que no lo comen. Altitud, 2200 msnm; topografía, accidentada - con pendientes entre 30 y 50%; humedad, 1; vegetación asociada, hiedra, chia y uña de gato.

P.5.1.2., Km 12 del trayecto Tapalpa - Chiquilistlán sobre un cerro muy pedregoso; se encontró nuevamente a P. coccineus, además de P. vulgaris en asociación. Las especies mostraron cierta variación en el color de la semilla. Altitud, 1630 msnm; pendiente, 25 a 20%; humedad, 2; vegetación asociada, maíz, sorgo, jarilla y chía,

P.5.2.1., lugar denominado Piedra Ancha, localizado sobre la carretera Cd. Gúzman - El Grullo; dentro de una pequeña barranca se localizó a P. vulgaris y P. anisotrichus. Altitud, 1750 msnm; pendiente, 50 a 60%; humedad, 1; vegetación asociada, roble, pino, jarilla y huizache,

P.5.3.1 a 5.3.4, en los kilómetros 4, 9, y 10 del trayecto El Chante - Manantlán; se identificaron varias plantas de P. vulgaris, la semilla de color claro en los primeros puntos, negro en los restantes. Altitud, 900 y 1400 msnm; pendiente, 35 a 50%; humedad, 1; vegetación asociada, huizache y uña de gato.

P.5.6.1., Km 8.0 del tramo La Huerta - Melaque al explorar ambos lados del camino, se localizaron algunas plantas de P. anisotrichus. Pendiente, 10 a 20%; humedad, 2; vegetación asociada, principalmente, uña de gato.

P.5.7.1, en el tramo La Huerta - Melaque se localizaron algunas plantas de P. lunatus, la flor de color morado, sin vainas. Según versión de un campesino, la especie desarrollada en los coamiles, y se la comían los venados. Altitud, 1000 msnm; pendiente, 25%; humedad, 2; vegetación asociada, roble, huizache, jarilla.

Al analizar los resultados obtenidos en la presente ruta,-

se debe tomar en cuenta que el recorrido se efectuó cuando la mayoría de las especies habían terminado su ciclo vegetativo, persistiendo solo aquellas de carácter perenne y poco dehiscentes. Por esa razón, las muestras colectadas fueron reducidas y posiblemente las especies de ciclo corto, como P. acutifolius y P. microcarphus, no se encontraron.

En la zona, los núcleos de población se asientan principalmente en los valles, como es el caso de Tepec, Sayula, Cd. Guzmán, Tuxpan, Autlán y La Huerta, entre otros; en las sierras de Tapalpa y Manantlán, así como del nevado de Colima, las rancherías y casas aisladas, son esporádicas, la topografía muy irregular y accidentada. De lo anterior se puede deducir que la región sufre un menor grado de erosión por la agricultura y ganadería.

La existencia de un gran número de ríos y arroyos intermitentes y anuales, favorecen la buena humedad y desarrollo de la comunidad vegetal.

La altura máxima registrada correspondió al punto 5.1.1, con 2250 msnm, en y la menor de 1000 msnm en el punto 5.7.1.

En la Figura 27 se presenta la distribución de los sitios visitados, las especies encontradas y el tipo de material colectado. En total se identificaron cuatro especies distintas; P. vulgaris, P. coccineus, P. anisotrichus y P. lunatus.

Por referencias del Dr. Lépiz+, también se encuentra P. acutifolius cerca de C. Guzmán en la barranca de Atenquique, donde también menciona, crecen P. lunatus y P. vulgaris.

Las tres primeras especies tienen buena representación en la colección de semilla (S); el material de herbáreo solo representa a P. vulgaris, P. coccineus; P. lunatus carece de ambos -

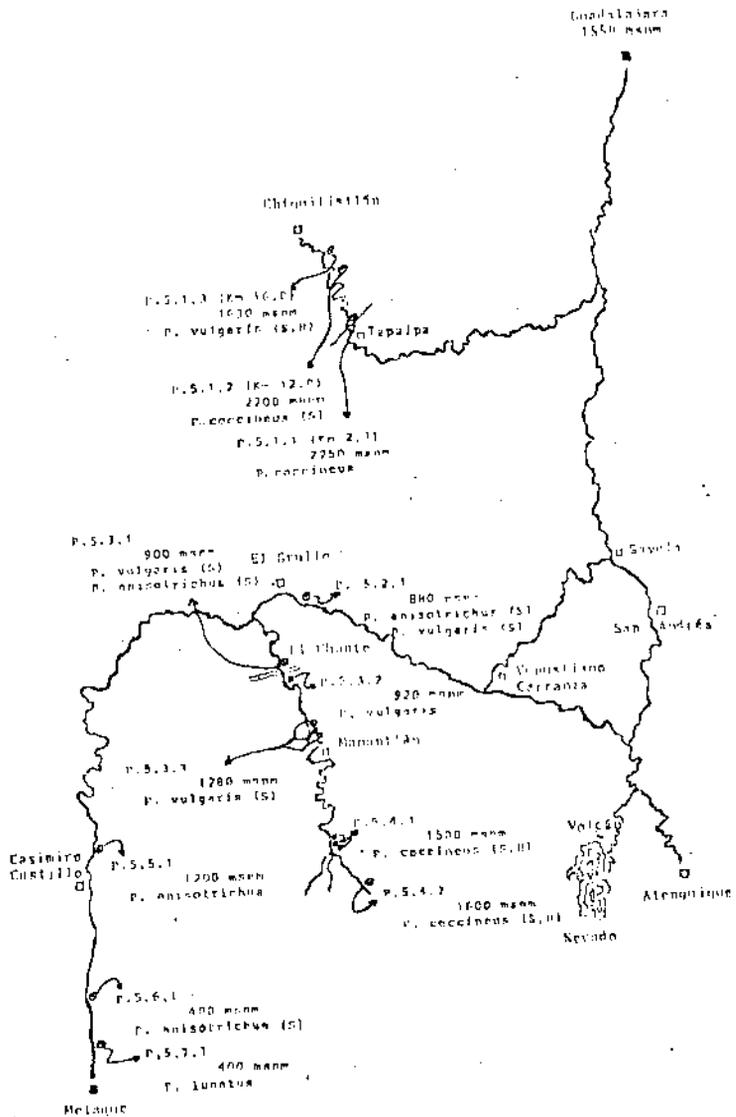


Figura 27 Distribución de los sitios visitados, especies identificadas y tipo de material colectado en el unico recorrido por la ruta Guadalajara - Melaque, Diciembre 1981.

Cuadro 5 Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta
Guadalajara - Melaque. 1981

E s p e c i e	R e c o r r i d o					Frecuencia	
	u n i c o					Frecuencia	relativa
P. anisotrichus	+	+	+	+		4	.285
P. coccineus	+	+	+	+		4	.285
P. lunatus	+					1	.072
P. vulgaris	+	+	+	+	+	5	.358
						14	1.000

+ Equivale a una observación o colecta

materiales.

En el cuadro 5 se presenta la frecuencia con que fueron encontradas las especies en la ruta, siendo mayor la de P. vulgaris, siguiendo P. coccineus y P. anisotrichus con un total de 5 veces la primera y 4 las dos segundas; P. lunatus unicamente obtuvo 1 de frecuencia.

Comparando los resultados de esta ruta con las restantes, se comprueba una vez más que las especies desarrollan con mayor frecuencia sobre alturas bien definidas, como es el caso de P. coccineus cuyo rango de altura es de los 2000 msnm a los 2250 msnm, y aunque no es usual, cerca de los 1500 msnm; P. vulgaris y P. anisotrichus prefieren altura que van desde 900 a 1630 msnm, como lo indican los resultados.

Ruta No. 6 Sayula - Mazamitla - La Manzanilla - Sayula.

Recorrido único.

A través de esta ruta fue posible muestrear la zona sur del estado llamado " Sierra del Tigre ", recorriéndola en todo su perímetro. Al igual que en la ruta anterior, los caminos vecinales transitables fueron pocos, dificultándose reconocer las áreas menos pobladas centrales de la sierra. Sin embargo, se logró identificar especies tales como; P. vulgaris, P. coccineus, y P. filiformis; se localizaron otras especies no Phaseolus.

Lo reducido del número de especies identificadas se debió entre otras cosas; a que el recorrido se llevó a cabo cuando las especies de ciclo más corto habían ya tirado las semillas y las plantas estaban ya secas.

La vegetación, al igual que en la ruta 5 se compuso principalmente de pino, roble, palo bobo, palo dulce, jarilla, uña de gato y huizache.

La distribución de los puntos muestreados y las especies encontradas se presentan en la Figura 28 y las características de cada punto, a continuación.

P.6.1.1, Km 16, lugar llamado " Jaralillo ", entre San Andrés y Concepción de Buenos Aires. Se encontró una especie con raíz tuberosa, tallo rastrero y vainas con las semillas inmaduras, sin poder definir la especie o si se trata de Phaseolus. - Altitud, 2100 msnm; pendiente, 40 a 50%; humedad, 1; vegetación asociada, roble y encino en forma predominante, palo dulce y palo bobo.

P.6.2.1, al lugar se le conoce como La Calaverna,, situado 11 Km antes de Concepción de Buenos Aires; se colectó P. vulgaris y P. coccineus, las cuales mostraban bastante variación en el color de sus semillas. Altitud, 2000 msnm; pendiente, 40%; - humedad, 1; vegetación asociada, pino encino y zarzamora.

P.6.3.1, 6 Km antes del poblado Contlá, y sobre el tramo - Mazamitla - Tamazula, en un lugar formado por barrancas profundas y accidentadas, con difícil acceso, se encontró P. filiformis, este de vainas y semillas muy pequeñas. Altitud, 1650 msnm pendiente, 50%; humedad, 2; vegetación asociada, huizache, no pal, magueyes y pastos del tipo Muhlebergia.

En esta última ruta, la topografía fue muy similar a Manantlán y Tapalpa; con sitios de difícil acceso por su pendiente o la cantidad de breñas. La altura de la ruta osciló de los 1200-msnm registrada en el poblado de Contlá, hasta los 2200 msnm en las cercanías de Concepción de Buenos Aires.

Las especies identificadas como Phaseolus sumaron únicamen

te tres; P. vulgaris, P. coccineus y P. filiformis. Lo reducido del número se debió principalmente a que fueron pocos los sitios de muestreo, y esto a su vez, a la imposibilidad de explorar algunos puntos de interés.

En la Figura 28 se muestra la distribución de los sitios visitados, las especies encontradas y el tipo de material coleccionado. Ahí se puede observar que falta material de herbáreo (H), no así de semilla (S), de la cual se tiene de todos los tipos de Frijol localizado.

Por otra parte, en el Cuadro 6 se advierte que P. vulgaris ocupó el primer sitio de frecuencia con un total de 2 veces observada en la ruta, le sigue P. coccineus y P. filiformis con una sola vez cada una.

La variante distintiva de la ruta fue la identificación de P. filiformis. La causa de que la especie solo se haya encontrado en esta ruta puede deberse a una regionalización de este Phaseolus, como se puede entender a Marechal y sus colaboradores (1978), cuando indican que su área de distribución se confina a California (USA) y México, alrededor del Golfo de México.

Al analizar los resultados obtenidos y observaciones de campo para cada ruta, se encuentran características que las distinguen entre si ; la humedad, pendiente, pedregosidad, altura sobre el nivel del mar (asnm), o bien, las especies identificadas. Así, la ruta en la cual se observó mayor humedad en el suelo durante los recorridos fue la número 4, Ameca - Mascota, en tanto que la 3, Guadalajara - Plan de Barrancas se calificó como de mayor pedregosidad, pendiente y de menor humedad; las mayores alturas se encontraron en las rutas 5 y 6.

La frecuencia de las especies encontradas en cada uno de los caminos recorridos se presenta en el Cuadro 7, ahí se puede observar que P. vulgaris ocupó en cinco de las 6 rutas, uno

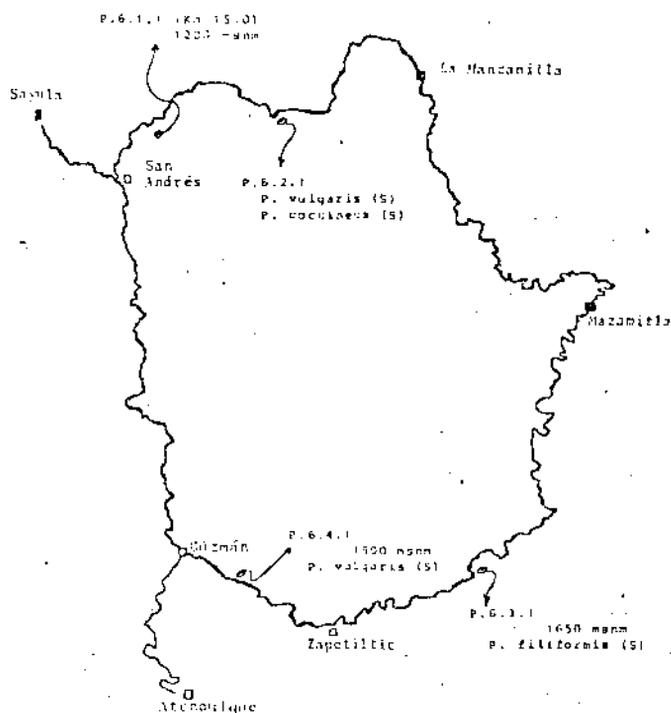


Figura 28 Distribución de los sitios visitados, especies identificadas y tipo de material colectado durante el único recorrido por la ruta Sayula - Mazamitla - La Manzanilla - Sayula. Diciembre 1981

Cuadro 6 Frecuencia relativa de las especies identificadas en la ruta
Sayula - Mazamitla - La Manzanilla - Sayula. 1981

E s p e c i e	R e c o r r i d o		Frecuencia	
	u n i c o		Frecuencia	relativa
P. coccineus		+	1	.250
P. filiformis		+	1	.250
P. vulgaris	+	+	2	.500
			<hr/>	<hr/>
			4	1.000

+ Equivale a una observación o colecta

Cuadro 7 Frecuencia relativa de las especies identificadas en las seis rutas de estudio

E s p e c i e	R u t a s						Frecuencia	Frecuencia relativa
	1	2	3	4	5	6		
<i>P. acutifolius</i>	8	12	6	0	0	0	26	.245
<i>P. acutifolius</i> var <i>latifolius</i>	1	6	2	6	0	0	15	.142
<i>P. anisotrichus</i>	1	5	0	6	4	0	16	.151
<i>P. coccineus</i>	4	0	0	0	4	1	9	.084
<i>P. filiformis</i>	0	0	0	0	0	1	1	.010
<i>P. lunatus</i>	0	1	0	1	1	0	3	.028
<i>P. microcarphus</i>	9	2	1	2	0	0	14	.132
<i>P. vulgaris</i>	7	4	1	3	5	2	22	.208
							106	1.000

La unidad equivale a una observación o colecta

de los primeros tres lugares de frecuencia, en tanto que P. acutifolius lo fue solo en 3 rutas, siendo su frecuencia global, mayor que la de P. vulgaris, esto indica que la primera de las especies se localizó en un mayor número de rutas, pero en menores cantidades u ocasiones, y P. acutifolius se encontró presente en pocas rutas pero mayor número de veces. P. filiformis por su partes, resultó la especie de menor frecuencia, tanto en el total de recorridos, como de cada uno de estos, lo cual puede motivar a una revisión de la especie y confirmar su identidad.

La frecuencia relativa para cada especie, al igual que en los cuadros de frecuencia dada para las rutas en forma individual, resultó al ser dividida la frecuencia particular de las especies, entre la suma de estas frecuencias.

En el Cuadro 8 se presenta la frecuencia relativa de los materiales identificados en las distintas regiones de estudio. En dicho cuadro se puede observar que P. acutifolius es la especie más común en la zona de la Barranca, en virtud de haber sumado 26 veces encontrada en la región; P. coccineus por su parte, lo fue en la Zonas Altas y P. anisotrichus en la Zona de la Costa con 4 y 7 veces encontrada, respectivamente.

Estos resultados se encuentran dentro de lo esperado y de acuerdo a la literatura revizada; si se toma en cuenta que la zona de la Barranca es una de las partes secas del estado debido a las altas pendientes y que P. acutifolius, según varios de los autores citados, muestra cierta resistencia a la sequía, lo que asegura su existencia bajo estas condiciones; así mismo, en el caso de la Zona Alta, dominó P. coccineus por ser la especie propia de alturas cercanas a los 2000 msnm; siendo P. anisotrichus una planta con mayores requerimientos de humedad para su desarrollo, es normal que a la especie se le encontrara dominado en la Zona de la Costa, si se toma en cuenta que en esta, la humedad del suelo es mayor que en el resto del estado.

Cuadro 8 frecuencia relativa de las especies identificadas en cada región de estudio

E s p e c i e	R e g i ó n			Frecuencia	Frecuencia relativa
	De la Barranca	Zonas Altas	De la Costa		
<i>P. acutifolius</i>	26			26	.242
<i>P. acutifolius</i> var <i>latifolius</i>	9		6	15	.141
<i>P. anisotrichus</i>	6	2	7	15	.141
<i>P. coccineus</i>		4	2	10	.093
<i>P. filiformis</i>		1		1	.009
<i>P. lunatus</i>	1		2	3	.028
<i>P. microcarphus</i>	12		2	14	.131
<i>P. vulgaris</i>	12	8	3	23	.215
				<hr/> 107	<hr/> 1.000

La erosión de las especies es una verdad observada y registrada en el presente estudio, confirmando así lo expuesto por León (1978), Montes (1978) y Lopez (1978) en el sentido de que el germoplasma potencialmente utilizable se está agotando por diversas causas.

Durante los recorridos a través del estado, se detectaron varias fuentes de erosión genética, dentro de las cuales se consideran de mayor importancia: la ganadería y la agricultura, ya que estas se practican en terrenos donde existen especies de interés, como son los Phaseolus; la creación y conservación de obras de infraestructura, como lo son los caminos, puentes, líneas y estaciones eléctricas que invaden áreas apartadas de las poblaciones, tal como se advirtió en el Plan de Barrancas y el Río Verde.

Es recomendable que la información referente a la localización, descripción e identificación de especies nativas y silvestres de Phaseolus y de otras de importancia económica, sea ampliada a otras áreas no exploradas tales como; Amatlan de Cañas Jilotlan de los Dolores, las Sierras del tuito y Pihuamo, así como la zona norte del estado. Dicha información debe ser reunida junto con la referente a otros estados de la república en un solo centro de información, conservación de germoplasma e intercambio con otros institutos de investigación en forma aislada de los programas de mejoramiento y de ser posible de recursos genéticos, es decir un departamento especializado en las formas primitivas y las relacionadas a estas.

V. CONCLUSIONES

1. En el estado de Jalisco crecen y desarrollan al menos Nueve especies silvestres de Phaseolus.
2. En dichas especies se observa gran variación genética especialmente en la forma, tamaño y color de sus partes vegetativas y semilla.
3. Las especies encontradas e identificadas fueron; P. acutifolius, P. acutifolius var latifolius, P. anisotrichus, P. coccineus, P. filiformis, P. lunatus, P. microcarphus, y P. vulgaris.
4. En las áreas donde se encontraron especies de Phaseolus se practican diversas actividades tales como: la agricultura y ganadería, además de la apertura, ampliación y conservación de caminos y obras de electrificación, lo cual contribuye a que se erosione el germo plasma nativo del estado.
5. P. acutifolius y P. vulgaris se encuentran ampliamente distribuidas en la entidad y crecen sobre alturas cercanas a los 900 y 1630 msnm.
6. P. acutifolius var latifolius y P. microcarphus, pueden desarrollar y fructificar aún bajo condiciones de poca humedad en el suelo.
7. P. vulgaris y P. anisotrichus son especies que se encuentran con mayor frecuencia en terrenos con más humedad.
8. P. coccineus se encuentra desarrollando en las zonas montañosas y altas del estado sobre alturas arriba de los 2000 msnm y en pocas ocasiones, a los 1600 msnm.

9. Las comunidaes de especies silvestres son desplaza
das hacia áreas reducidas y de difícil acceso, debido
al avance de los núcleos de población y sus activida-
des tradicionales.
10. Las especies de Phaseolus que crecen y desarrollan en
el estado son de hábito de crecimiento indeterminado
y prefieren para enredar los matorrales espinosos o
subespinosos.
11. Asociadas a las especies de frijol nativas de Jalisco
crecen otras más de generos afines a Phaseolus, como
es el caso de Macroptillum sp.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

VI. SUGERENCIAS

1. Los trabajos de exploración quedan abiertos hacia las áreas no investigadas y con grandes posibilidades de contener especies nativas o silvestres, como pueden ser; la Zona Norte del estado y algunas partes de la Zona Centro y Costa, Amatlán de Cañas, la Sierra de Quila, la del Tuito, y Jilotlán de los Dolores.
2. Se deben completar las colecciones de semilla y herbáreo de P. lunatus, P. galactoides, P. filiformis y P. microcarphus.
3. Es preciso ordenar las especies de géneros afines a Phaseolus que se encuentran asociadas a este, y establecer su importancia y parentesco.
4. El cruzamiento entre especies o géneros afines, puede ser útil en la determinación del grado de compatibilidad de cada especie.
5. En futuros trabajos de exploración y recolección de germoplasma, darle prioridad a las áreas apartadas de los grandes grupos de población y los caminos poco transitables o vecinales.



VII. LITERATURA CITADA.

- Box, M 1957. Leguminosas de grano. SALVAT. México.
- Carbajal H., S. 1981. Florística de las plantas arvences del maíz de temporal en Ixtlahuacán del Río, Jal. Tesis. E.A.G.
- Cárdenas R., R. 1951. Clasificación preliminar de los frijoles en México. Tesis. Esc. Superior de Agricultura, Antonio Narro.
- CIAT. 1980. Morfología de la planta del frijol común (Phaseolus vulgaris L.) Guía de estudio. Cali Colombia.
- Diversidad genética de las especies cultivadas del género Phaseolus, Guía de Estudios, CIAT. Cali, Colombia. 1980.
- Espín B., L. 1979. Clasificación del plasma germinal; II - estudio del complejo Phaseolus coccineus L. Recursos genéticos disponibles a México. SOMEFI. Chapingo, México.
- Hernández X., E. 1978. Exploración etnobotánica para la obtención del plasma germinal para México. Recursos genéticos disponibles a México. SOMEFI. Chapingo, México.
- Hernández X., Ramos R., y Martínez A., 1979. Etnobotánica. Contribuciones al conocimiento del frijol (Phaseolus) en México. C.P. Chapingo, México.
- Kato Y., A. 1978. Investigación básica en el plasma germi-

nal. Recursos genéticos disponibles a México
SOMEFI, Chapingo, México.

- León, J. 1968. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. IICA, San José, Costa Rica.
- León, J. 1978. Información sobre bancos de germoplasma existentes en el mundo. Recursos Genéticos -- disponible a México. SOMEFI, Chapingo, México.
- Lépez I., R. 1978. Frijol. Recursos genéticos disponibles a México. SOMEFI, Chapingo, México.
- Lépez, I., R. 1980. Informe 1978 programa nacional de frijol. INIA. SARH, México.
- López G., H. 1976. Interrelación de especies de frijol y su utilidad en el mejoramiento genético. Segunda reunión del departamento de leguminosas comestibles. INIA. SAG. Culiacán, México.
- Marechal, R. Mascherpa J., y Stainier F., 1978. Etude taxonomique d'un groupe complexe des espèces des genres Phaseolus et Vigna (Papilionaceae) sur la base des données morphologiques et polyniques, traitées par l'analyse informatique. Boissiera: Vol. 28. Geneve, Francia.
- Méndez R., I., 1981. Modelos estadísticos lineales. Interpretación y aplicación. CONACYT, México.
- Miranda C., S. 1965 Origen de Phaseolus vulgaris L. (Frijol común). Agrociencia, C.P. Chapingo, México. 1(2): 990

- Miranda C., S. Herencia de la posición de los cotiledones en las plantas de dos especies del género Phaseolus. Agricultura técnica en México.
- Miranda C., S. 1965. Herencia y evolución de la forma del estigma en Phaseolus vulgaris L y Phaseolus coccineus L. Agricultura Técnica en México. Vol. II, No.5, 255 - 257.
- Miranda C., S. 1979. Evolución de Phaseolus vulgaris y Phaseolus coccineus. Contribuciones al conocimiento del frijol (Phaseolus) en México. C.P. Chapingo, México.
- Montes M., J. 1978. Estrategia para la conservación de los recursos genéticos disponibles a México. SOMEFI. Chapingo, México.
- Ortega, P., R. 1978. Evaluación de recursos genéticos. Recursos genéticos disponibles a México. SOMEFI Chapingo, México.
- Ortega D., M. 1979. Bioquímica. Contribuciones al Conocimiento del frijol (Phaseolus) en México. C.P. Chapingo, México.
- Ramos R., A. 1978. Clasificación del germoplasma I. El problema sistemático en especies domesticadas. Recursos genéticos disponibles a México. SOMEFI. Chapingo, México.
- Reiche, C. 1975. Flora excursoria en el Valle Central de México. I.P.N. México.
- Secretaría de la Presidencia. Cartas topográficas números

F-13-D-42, F-13-D-43, F-13-D-44, F-13-D-46, -
 F-13-D-53, F-13-D-54, F-13-D-55, F-13-D-56, -
 F-13-D-57, F-13-D-61, F-13-D-62, F-13-D-63, -
 F-13-D-71, F-13-D-72, E-13-B-13, E-13-B-14, -
 E-13-B-15, E-13-B-16, E-13-B-23, E-13-B-25.
 CETENAL, México.

Secretaría de Programación y Presupuesto, SPP. Anexo carto
 gráfico de la síntesis geográfico de Jalisco.
 México. 1981.

Secretaria de Programación y Presupuesto, SPP. Síntesis -
 geográfica de Jalisco. México. 1981.

Serrano P., J. 1963 - 64. Algunas diferencias fisiológicas
 y morfológicas de especies y variedades del -
 frijol tolerantes a la sequía. Agricultura -
 técnica en México, Vol. II, No. 4 México.

Sousa S., M. y Delgado, S. A. 1979. Taxónomia. Herramien -
 tas y consideraciones para la revisión del -
 género Phaseolus. Contribuciones al conoci -
 miento del frijol (Phaseolus). en México. C.P
 Chapingo, México.