

PROYECTO DE RECOLECCION DE GERMOPLASMA
DE PHASEOLUS EN MEXICO CIAT-INIA, 1978-1979

Daniel G. Debouck

Agosto, 1979

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
OBSERVACION	1
AGRADECIMIENTOS	1
1. INTRODUCCION	3
1.1 Objeto y Objetivo	3
1.2 México como Centro Especial en busca de Variabilidad Genética para <i>Phaseolus</i>	5
2. MATERIALES Y METODOS	11
2.1 Prioridades en cuanto al material	11
2.2 Diagrama Metodológico	15
2.2.1. Técnicas de Colecta Científica	18
2.2.2. Información Tomada	25
2.3 Zonas de Trabajo	26
3. RESULTADOS	35
3.1 Generales	35
3.2 Notas Particulares a las Especies Colectadas	57
Entre ellas:	
<i>Phaseolus lunatus</i> L.	80
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	113
4. CONCLUSIONES	147

PROYECTO DE RECOLECCION DE GERMOPLASMA
DE *PHASEOLUS* EN MEXICO CIAT-INIA, 1978-1979

RESUMEN

Este informe presenta unos resultados del trabajo colaborativo para la recolección de germoplasma de frijol (*Phaseolus*) en México. Entre ellos, se dedicó especial atención a las características del material colectado en su sitio, como a las de la agricultura regional y del ecosistema encontrados.

OBSERVACION

Puesto que no fué posible presentar aquí todos los resultados de esta recolección, las personas interesadas en otros puntos relacionados a la agricultura, otros cultivos (como *Vigna unguiculata* (L.) Walp en Campeche), pueden ponerse en contacto conmigo.

Las orientaciones futuras se discuten fuera del presente informe.

AGRADECIMIENTOS

Me complace agradecer a las siguientes instituciones y personas por su apoyo e interés en este trabajo :

Dr. J.L. Nickel, Director General del CIAT
Dr. E. Alvarez-Luna, Director General del INIA

Dr. G. Behrendt, Representante de la FAO en México

Dr. R. Lepiz I., Coordinador Nacional de las Investigaciones sobre fríjol - INIA

Dr. L.P. Song, Especialista en Germoplasma, Unidad Recursos Genéticos - CIAT

Deseo especialmente agradecer a las siguientes personas por su participación en la realización de este trabajo.

Dr. R.A. Luse, Coordinador Unidad Recursos Genéticos - CIAT

Dr. Francisco Cárdenas Ramos, Coordinador Unidad Recursos Genéticos - INIA

Ing. J.S. Muruaga, Encargado del Banco de Germoplasma de Fríjol - INIA - Chapingo

Ing. J. Acosta G., Encargado del Programa de Leguminosas Comestibles - INIA - CIANOC - Durango

Ing. M. Charles M., Encargado del Programa de Leguminosas Comestibles - INIA - CIANOC - Durango

Ing. L. Valera, Encargado del Programa de Leguminosas Comestibles - INIA - CIAB - Jalisco

Ing. M. Rivera de L., Encargado del Programa de Leguminosas Comestibles - INIA - CIAPY - Campeche

Sr. Carmelo Hernández, Técnico, CIANOC, Durango

Sr. Salvatore Lepe, Técnico, CIAB, Jalisco

Sr. Gilbardo Pool, Técnico, CIAPY, Campeche

Y a los Campos del INIA de Durango-Guadiana, Jalisco-La Huerta, Campeche-Nohyaxche, por su apoyo técnico.

Finalmente deseo tambien agradecer a la Srta. Helga Dierolf por su ayuda en la corrección del manuscrito.

I. INTRODUCCION

1.1. Objeto y Objetivos

El género *Phaseolus* que incluye una gran mayoría de los "fríjoles" consumidos en el Nuevo Mundo, sufre como los demás géneros vegetales, importantes para el ser humano, un fenómeno de erosión genética. En efecto, debido a una transformación rápida y más bien reciente (desde ± 1930) de la agricultura mundial hacia un tipo de alta tecnología, el número de variedades bajo cultivo dentro de cada especie, tiende a reducirse y consecuentemente, el número de especies cultivadas.

Frente a este riesgo real de empobrecimiento genético y al peligro de fracazos, especialmente debido a una nueva virulencia de las plagas y de las enfermedades (p. ej. los fracazos en el maíz debido a *Helminthosporium maiidis* el "southern corn leaf blight" ocurridos en los EE.UU en 1969-70), varios esfuerzos se han intentado en el mundo desde ± 1945 para reunir y mantener la diversidad genética de los principales cultivos. Entre ellos, el Consejo Internacional de los Recursos Fitogenéticos (IBPGR) (1974) trata de promover y coordinar las acciones de los diversos Bancos de Germoplasma.

La primera actividad de estos bancos las constituye la colección de material vegetal, la cual se hace en forma definitiva por medio de la colecta científica de material.

En el caso de *Phaseolus*, el material se colecta para su conservación en forma de semilla seca con capacidad de germinación. Este material se puede encontrar en: negocios de semillas, mercados nacionales, locales, casas de agricultores, campos cultivados, vegetaciones naturales, etc. Veremos más

adelante que estas fuentes no tienen el mismo valor desde el punto de vista de la colecta científica.

En la Fig. 1 puede apreciarse la situación de la colecta científica en relación con otras actividades de investigación agrícola sobre el material vegetal.

FIGURA 1. Ejemplo de las etapas de creación de una nueva variedad vegetal (ejemplo lo más común y directo de uso de la colecta y del banco).

1. Colecta científica de material y de información.
colección (identificación, incremento, etc.)
2. Banco de Germoplasma.*
evaluación
distribución
3. Mejoramiento Genético (selecciones, cruzamientos)
Productividad
Adaptabilidad, resistencia
Características tecnológicas
4. Difusión, apoyo multidisciplinario: tecnología agropecuaria, ciencias biológicas, economía, sociología, etc.

*N.B. : Estas 3 actividades se refieren generalmente al material vegetal (en este caso en forma de semilla), pero también incluyen el manejo de la información relacionada al material.

Dos bancos de germoplasma que dependen de centros de investigación agrícola, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Colombia) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (Méjico) deseaban incrementar sus colecciones con la doble finalidad de preservar la variabilidad existente en el género *Phaseolus* contra la erosión genética, y proporcionar nueva variabilidad interesante a sus respectivos programas de mejoramiento. Estos bancos organizaron un trabajo de colecta científica en Méjico durante los años 1978-1979.

1.2. Méjico como centro especial en busca de variabilidad genética para *Phaseolus*

En busca de variabilidad genética, al principio de su investigación, el investigador encuentra frecuentemente dos problemas: la cuestión del origen del material a buscar puesto que este está ligado con la abundancia y la antiguedad del material, y una definición clara del material a buscar.

La prueba del origen americano del género *Phaseolus* es más bien reciente. En 1886, A. de Candolle empezó a dudar sobre el posible origen en el Viejo Mundo, especialmente debido a los descubrimientos de Wittmack (1879) en el Perú. En 1888, Wittmack pudo presentar unos elementos nuevos contra la opinión general de un origen asiático del género *Phaseolus*, mientras que en esta época muchas de las formas ancestrales eran todavía desconocidas, dentro de una confusión extrema de nombres.

En efecto, mientras la revisión de Piper (1926) (por otro lado la última que se tiene), muchos puntos en cuanto a la clasificación y la taxonomía del género quedaban oscuros

hasta los años 1950 cuando empezaron las modificaciones importantes relacionadas a las formas cultivadas americanas, africanas y asiáticas. Los trabajos de Verdcourt (1970) y de Maréchal & al. (1978) cuentan como etapas importantes en la taxonomía de las numerosas leguminosas conocidas bajo el nombre de frijol. Gracias a estos, se tiene ahora definiciones precisas de los géneros y secciones. Sin embargo, falta todavía mucho para una clara delimitación específica como subrayado ultimamente por Maréchal & al. (1978) y M. Sousa S. & A. Delgado S. (1979).

El origen americano del género *Phaseolus* puede ser demostrado por tres grupos de argumentos: botánico, arqueológico y etnobotánico. Nos referimos p. ej.: los trabajos de Towle (1961), Kaplan (1965) y Smith (1965) en cuanto a la parte arqueológica. La abundancia de nombres, usos, la presencia del frijol en el patrimonio literario y artístico de muchas civilizaciones precolombinas son pruebas más bien relevantes del tercer argumento.

Pero el primer argumento botánico merece aquí un poco más de atención.

Primero, el número de especies que pertenecen al género es más importante en América que en ninguna otra parte. Después de su última (?) revisión, el género podría contar con unas 35-40 especies en América contra 3 ó 4 en otras partes del mundo (ver lista en Figura 2.). También el número de formas y variedades dentro de cada especie es más importante en el Nuevo Mundo. Además se cuenta en América con muchas especies o formas silvestres, diferentes y variables, mientras que fuera de América, a veces, solamente pueden encontrarse unas formas silvestres y aparentemente cada vez relacionadas

con las especies cultivadas (*Phaseolus lunatus* var *silvester* Baudet, en el Kivu, p. ej., N.I. 164 de la colección de Gemboux). Estos argumentos nos permiten pensar que el género *Phaseolus* tiene su origen en el Nuevo Mundo.

Ahora este centro americano a su vez puede ser dividido en dos sub-centros que preferiríamos llamar centros de diversificación :

El Centro Mexicano-Guatemalteco o Mesoamericano (desde el S.O. de EE.UU. hasta Costa Rica)*.

El Centro Peruano (de extensión territorial más o menos semejante a la del imperio de Huayna Capac en 1526 cubriendo la zona occidental de la cordillera de los Andes, desde Quito hasta el Río Maule).

El número de especies silvestres como el hecho de que las formas silvestres de América del Sur están cada vez relacionadas con las cultivadas, podrían indicar que Mesoamérica es el centro de diversificación primaria del género *Phaseolus* (p. ej. *P. augustii* de Bolivia y Perú relacionado con *P. coccineus*). Además, hasta la fecha, no se ha encontrado huellas del cultivo del fríjol Tepari (*P. acutifolius*) en América del Sur donde entonces se tiene solamente 4 formas cultivadas de las 5 con que cuenta este género. Hablando de cifras, mientras que todavía falta mucho por descubrir y/o confirmar, en relación a las especies silvestres, se tendría más de 20 formas en Mesoamérica, mientras que se contaría sola-

* Cuando se tenga un poco más de datos de distribución relacionados a *P. polystachyus*, se podrá concluir si esta especie forma un grupo aparte con el mal conocido *P. smilacifolius* en el S.E. de EE.UU o si es una forma norteamericana escapada del centro mexicano donde sin embargo no estaría reportada.

FIGURA 2. Lista provisional de especies del género *Phaseolus* sensu stricto.

Sección *Phaseolus* :

- Phaseolus acutifolius* Asa Gray var *acutifolius*
Phaseolus acutifolius var *latifolius* Freeman
Phaseolus acutifolius var *tenuifolius* (Woot & Standl) Asa Gray
Phaseolus angustissimus Asa Gray
Phaseolus anisotrichus Schlecht
Phaseolus augustii Harms
Phaseolus brevicalyx Micheli
Phaseolus chiapasanus Piper
Phaseolus coccineus L. subsp. *coccineus*
Phaseolus coccineus subsp. *formosus* (H.B.K) Maréchal & al.
Phaseolus coccineus subsp. *obvallatus* (Schlecht) Maréchal & al.
Phaseolus coccineus subsp. *polyanthus* (Greenm) Maréchal & al.
Phaseolus esperanzae Seaton
Phaseolus filiformis Bentham
Phaseolus glabellus Piper
Phaseolus grayanus Woot. & Standl.
Phaseolus lunatus L. var *lunatus*
Phaseolus lunatus var *silvester* Baudet
Phaseolus metcalfei Woot & Standl.
Phaseolus micranthus Hook & Arn.
Phaseolus microcarpus Mart.
Phaseolus oaxacanus Rose
Phaseolus pachyrhizoides Harms
Phaseolus pauper Standl.
Phaseolus pedicellatus Bentham
Phaseolus polymorphus S. Wats.
Phaseolus polystachyus (L.) B.S.P.
Phaseolus ritensis Jones

Phaseolus sonorensis Standl.

Phaseolus tuerckheimii Donn. Smith

Phaseolus vulgaris L. var *vulgaris*

Phaseolus vulgaris var *aborigineus* (Burk.) Baudet.

Phaseolus wrightii Asa Gray

Phaseolus xanthotrichus Piper

Sección *Alepidocalyx* :

Phaseolus amblyosepalus (Piper) Morton

Phaseolus parvulus Greene.

Sección *Minkelersia* :

Phaseolus galactoides (Mart. & Galeotti) Maréchal, Masherpa & Stainier

Phaseolus pluriflorus Maréchal, Masherpa & Stainier

Phaseolus nelsonii Maréchal, Masherpa & Stainier

Phaseolus vulcanicus (Piper) Maréchal, Masherpa & Stainier

mente con 5 formas en América del Sur.

Estos elementos nos permiten pensar que Mesoamérica sería el centro de diversificación primaria del género, pues ahí también se presentan la mayoría de sus variaciones ecológicas naturales (sin intervención del hombre). Sin embargo, en este caso, hablar de origen como lugar geográfico preciso, tiene unos aspectos especulativos y arbitrarios, pues, por ejemplo, no se tiene en cuenta las variaciones precisas de la flora durante el Cuaternario en Mesoamérica, como también en América del Sur.

Lo anterior no significa que no se pueda encontrar una variabilidad genética muy valiosa fuera de América, especialmente en África y Asia. En efecto, poco tiempo después de la toma de Tenochtitlan por Hernán Cortés en 1521 o de la captura de Atahualpa por Pizarro en 1532, las semillas de frijol casi seguramente en estado de mezcla de genotipos, viajaron extensiva y rápidamente a través del mundo (llegada de los españoles a las Filipinas en 1542), según las rutas comerciales ya existentes tanto marítimas como terrestres. Gracias a la unión de tres factores: variación grande en las condiciones ecológicas del Viejo Mundo termófilo, variabilidad y plasticidad en el material traído del Nuevo Mundo, y la variación en las presiones de selección por parte del hombre, se crearon poco a poco nuevos subcentros de diversificación en los cuales también sería muy útil llevar a cabo o completar actividades de colecta científica: p. ej. en los Altiplanos de África Oriental, las pendientes del Himalaya en Jammu-Cachemire y Himachal Pradesh, hasta Bactriana, Azerbaïdjan, Kermanchah y también en China del S.E. En unas de estas partes, el frijol común ha podido competir exitosamente con las leguminosas nativas (por ej.: las *Vigna*, *Ceratotropis*, frijoles mungo, azuki, el caupí ó el guandú) gracias a cualidades tales como tamaño,

color, buen gusto, mientras que tiene una más grande susceptibilidad a diversas plagas y enfermedades.

Ahora dentro del centro Mesoamericano con su variación ecológica excepcional como lo muestra el mapa de vegetaciones, México aparece como uno de los países donde las condiciones de la agricultura cambian rápidamente de tal manera que se justificaban las colectas científicas. Entre unos factores de modificación, se podría citar: la introducción del riego (por ejemplo: cambios impresionantes en la agricultura de Sonora y Sinaloa), la extensión del monocultivo (por ejemplo: extensión del maíz y de la soya en Campeche), la generalización progresiva de la mecanización misma parcial. También se tiene que mencionar la perturbación y la regresión de las vegetaciones naturales (citado y argumentado por Rzedowoski, 1978).

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Prioridades en cuanto al material

Teniendo en cuenta tanto las necesidades de Germoplasma como las de los Programas de Investigación Aplicada, se tenía que definir el tipo de material a colectar, ahora dentro de un género botánicamente bien definido. Como mencionado anteriormente, se puede señalar que si se conocen los límites de este género, todavía no se conoce el número exacto de las especies componentes. Un objetivo indirecto de esta actividad y más bien a largo plazo, podría ser el conocimiento del número exacto de especies de este género.

Como fué discutido con anterioridad entre ambas instituciones, se tomaron las siguientes prioridades en orden decre-

ciente, con posibilidad de adaptarlas según la zona :

A. Material criollo o nativo de las 5 formas cultivadas. Se podría definir este material como domesticado, cultivado, es decir sembrado con cierta frecuencia y cosechado una vez al menos, para un producto o varios (para el consumo humano y/o animal). Este material muchas veces fué seleccionado (selección masal positiva o negativa, pero sin cruzamientos artificiales). Todas estas operaciones son hechas por la misma gente (y sus ascendientes) del sitio original donde crece el material, por larga duración y de manera continua. Esto implica de cierta manera un tipo de aislamiento genético, una presión selectiva original (por parte del ambiente y del hombre) y una duración de este aislamiento como de esta presión para que se desarrolle una variedad criolla.

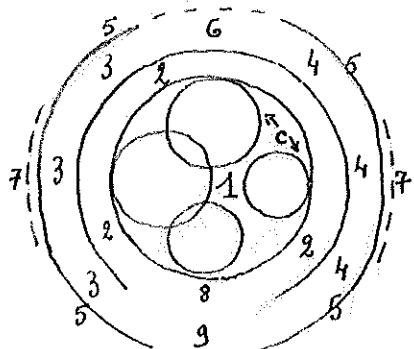
B. Material de estas especies cultivadas creciendo bajo condiciones ecológicas muy especiales debidas al ambiente, suelo, que sea criollo o no (pero es preferible): por ejemplo: sequía, suelos ácidos, etc.

C. Material silvestre relacionado a estas especies cultivadas, es decir las formas silvestres ancestrales y los "weedy type" (expresión para las formas regresivas, las formas cruzadas cultivadas x ancestral, o regresiva x ancestral, etc.). Estas formas presentan un interés potencial en mejoramiento, puesto que dentro de los silvestres, son los más cercanos para obtener descendencias ± fértiles.

D. Material puramente silvestre no relacionado con las especies cultivadas.

El esquema siguiente inspirado de Harlan y de Wet (1970), para *P. vulgaris*, puede aclarar las palabras usadas.

FIGURA 3. Esquema Teórico del Alejamiento Genético y Taxonomía Correspondiente en *P. vulgaris*



1. var *vulgaris*: límite de los cultivados, variedades modernas criollas, escapados temporales, con diferentes "gene-pools" y la ilustración del "cripple" entre ellos (c).
2. var *vulgaris*: límite de los "weedy type", incluyendo escapados permanentes, regresivos, cruzados (cul. x ancest; cult. x regres.; etc.).
3. var *aborigineus*: límite de la forma ancestral silvestre suramericana.
4. var _____ (*hondurensis*?) límite de la forma ancestral silvestre mexicana.
5. límite de la especie *vulgaris* (único límite estricto).
6. hypothetical transitional form entre las 2 formas silvestres (se supone que el var *hondurensis* sea una forma silvestre mexicana).
7. franja de infiltración genética de otras especies cerca-

- nas del grupo *P. coccineus* (subsp. *polyanthus* sería la más probable debido al reducido alejamiento genético). (franja reducida y no permanente debido al "shift" hacia el material parental).
9. idem, relacionado a los ancestrales.
8. situación donde no existiría "weedy type" para los cultivados (ausencia de determinados en estado silvestre).

N.B. : 1) Puesto que en la naturaleza, hay solamente individuos, muchas situaciones intermedias dentro de la especie pueden existir (traslapes en el dibujo, Fig. 3).

2) Actualmente no se puede rechazar la hipótesis de una domesticación múltiple en espacio y tiempo, a partir de una forma silvestre en Mesoamérica y otra un poco diferente (tamaño de semillas, tipo de bracteolas) en América del Sur. Esto implicaría un aislamiento precocíz de los dos sub-centros, pero con antecedentes comunes.

El interés especial para el material criollo se explica de la siguiente manera. Es una característica general en Mesoamérica, en América del Sur como en otras partes del mundo que generalmente se concentran en la agricultura ancestral de auto-consumo, unos materiales de los más antiguos y unas selecciones excepcionales. Por diversas presiones del exterior, esta agricultura puede cambiar rápidamente ahora. De

manera contradictoria, el material seleccionado en esta agricultura será el más solicitado en el futuro, ya que el pueblo agricultor indígena de América hizo sus selecciones para una mejor producción en condiciones adversas: ambiente hostil (topografía, sequía, etc.) ausencia de fertilizantes, de productos fitosanitarios, etc., condiciones que podrían volver en la actualidad.

2.2. Diagrama Metodológico

La colecta científica es ante todo una recopilación de información en 3 fases: antes, durante y después de la recolección. La calidad del material colectado es el corolario inmediato de la fase preliminar. Esta va a ser determinante para evitar o limitar la búsqueda de materiales duplicados, es decir los que ya están presentes en bancos de germoplasma.

El siguiente diagrama muestra las etapas de preparación durante los primeros meses de 1978 y particularmente durante el mes de julio, en México (etapas de 1 a 5) (Ver el informe anterior de septiembre 5, 1978).

FIGURA 4. Diagrama de Operaciones en Preparación para una Colecta Científica de Germoplasma de Material Vegetal.

1. Inventarios de Bancos de Germoplasma :

- Bancos Centrales
- Bancos Regionales

Del doble punto de vista: Semillas

Información Reunida

2. Inventarios de Herbarios :

- Herbarios Nacionales, y los de Instituciones
- Herbarios Personales

Del doble punto de vista: Material Seco

Información

3. Consulta de Datos (y después en relación a la zona de recolección)

- a. Geografía física
- b. Climatología
- c. Geología y suelos
- d. Vegetación natural
- e. Geografía humana, documentación social e histórica

4. Recopilación de Datos (y después en relación al material a buscar)

- a. Ecología
- b. Agroecología, prácticas culturales
- c. Problemas fitosanitarios regionales

5. Contactos:

- a. Colectores anteriores y actuales

- b. Encargados de agricultura a nivel regional
- c. Otros organismos públicos (fomento, trabajos hidráulicos, sector agropecuario, etc.)
- d. Organismos públicos o privados de producción, difusión de semilla

6. Síntesis :

- a. Procesamiento en el computador
- b. Ilustración con mapas cumulativos
- c. Síntesis personal, en la mente

7. Decisiones :

- a. Respeto al material (lógicamente ahora se definen las prioridades y se hace de nuevo el trabajo pero más rápidamente de 1-6)
- b. Respeto a la zona de trabajo, de recolección (idem).
- c. Respeto al método de colectar
- d. Respeto a la información a tomarse durante la recolección

8. Revisión (parcial)

- a. Materiales existentes en bancos
- b. Problemas específicos de la región

9. Preparación final

- a. Apoyo técnico y científico
- b. Rutas e itinerarios
- c. Material científico y práctico para el campo

Es un poco fuera de lo común, pero serán presentados aparte y discutidos ampliamente los diferentes puntos del diagrama anterior, sin embargo, se cree útil efectuar unas aclaraciones relacionadas a 7.c. y 7.d.

2.2.1 Técnicas de Colecta Científica

En este proyecto colaborativo de recolección, se decidió dedicar un esfuerzo especial a la recolección de datos, pues se consideró que tanto la abundancia como la calidad de estos serán de gran ayuda para los bancos de germoplasma (incremento, evaluación, separación de duplicados, etc.) y para los usuarios de las diversas disciplinas (evaluación, selección de progenitores en mejoramiento, información básica para economía rural, etc.).

Consecuentemente, cada material colectado en forma de semilla será acompañado en cuanto sea posible de :

1. Un formato estandarizado para datos, con uso directo para el procesamiento en el computador (Ver Fig. 5).
2. Un herbario seco con replicata para diferentes asuntos (taxonomía, patología, entomología, etc.).
3. Una fotografía mostrando un carácter particular del material, del sitio, etc.

Ahora unas palabras sobre las técnicas de colecta:

A. Para el Material Silvestre

Para el material silvestre, este recorrido debe ser considerado como un complemento al conocimiento básico de la

FIGURA 5. FORMATO A: FORMATO PARA RECOLECCION DE PHASEOLUS

-19-

1. NUMERO DE COLECCION:	1.	<input type="text"/>
2. INICIALES DEL COLECTOR:	2.	<input type="text"/>
3. FECHA DE RECOLECCION(DIA,MES,AÑO):	3.	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
4. INSTITUCION RESPONSABLE:	4.	<input type="text"/>
5. LUGAR DEL PRIMER DEPOSITO:	5.	<input type="text"/>
6. PAIS DE RECOLECCION:	6.	<input type="text"/>
7. ESTADO:	7.	<input type="text"/>
8. DISTRITO:	8.	<input type="text"/>
9. MUNICIPIO:	9.	<input type="text"/>
10. PROXIMO PUEBLO:	10.	<input type="text"/>
11. DISTANCIA AL PUEBLO: KM	11.	<input type="text"/> KM
12. LADO DE CARRETERA	12.	<input type="text"/> DE/A 1 = SI M <input type="text"/> DE LA CARRETERA 2 = NO <input type="text"/> KM
DESCRIPCION DEL MATERIAL		
13. ESPECIE, FORMA:	13.	<input type="text"/>
14. NOMBRE LOCAL:	14.	<input type="text"/>
15. PROCEDENCIA INMEDIATA:	15.	<input type="text"/>
1 = Campo Abierto 2 = Campo Cultivado 3 = Mercado		
16. ESTADO DEL MATERIAL:	16.	<input type="text"/> 1 = Cultivado 2 = Semidomesticado 3 = Escapado 4 = Silvestre
17. SI CULTIVADO, CULTIVO:	17.	<input type="text"/> 1 = Monocultivo 2 = Mezclado con Maiz 3 = Mezclado con Yuca 4 = Mezclado con otro
18. SI CULTIVADO, HABITO DE CRECIMIENTO:	18.	<input type="text"/> 1 = Determinado 2 = Indeterminado arbustivo 3 = Indeterminado trepador 4 = Diferente
19. SI CULTIVADO, DENSIDAD DE PLANTACION:	19.	<input type="text"/> 1 = Baja 2 = Alta
20. SI NO CULTIVADO, DENSIDAD:	20.	<input type="text"/> 1 = Planta Individual 2 = Escasas 3 = Numerosas
21. ENFERMEDADES:	21.	<input type="text"/> 1 = Ausencia 2 = Presencia

NUMERO DE COLECCION: _____

22. PLAGAS: 1 = Ausencia 22.

2 = Presencia

23. ESTADO DEL MATERIAL COLECTADO: 23.

1 = Sano

2 = Malo

24. NUMERO DE TRANSPARENCIA O HERBARIO 24.

DESCRIPCION DEL SITIO

25. ALTITUD (En metros): 25.

26. LATITUD: GRADOS MINUTOS 26.

27. LONGITUD: GRADOS MINUTOS 27.

28. TOPOGRAFIA: 28.

1 = Pantanoso

2 = Orilla

3 = Piano

4 = Ondulado

5 = Colinas

6 = Montañoso

7 = Diferente

29. ASPECTO DEL SITIO: 1 = En el Sol 29.

2 = En la Sombra

30. TEXTURA DEL SUELO: 1 = Arenoso 30.

2 = Franco

3 = Arcilloso

4 = Orgánico

5 = Pedregoso

6 = Diferente

31. DRENAJE: 1 = Normal 31.

2 = Malo

32. SALINIDAD EN EL SUELO: 1 = Ausencia 32.

2 = Presencia

3 = Desconocido

COMENTARIOS

fitogeografía, la ecología, la taxonomía, las características fitopatológicas, etc. Fueron usadas aquí, especialmente el muestreo punteado al azar (por ejemplo: H# 264)*, el muestreo punteado dirigido (en la mayoría de los casos, por ejemplo: H# 286, 299, 312, 318, 346, 369, 380, 392, 420, 424, 431, 438, etc.), la diagonal simple escogida (Sierra El Registro H# 322 a 328), la diagonal trasversal escogida (Cerro Las Manzanillas H# 316 a 318). Estas dos últimas están ilustradas en la Fig. 6.

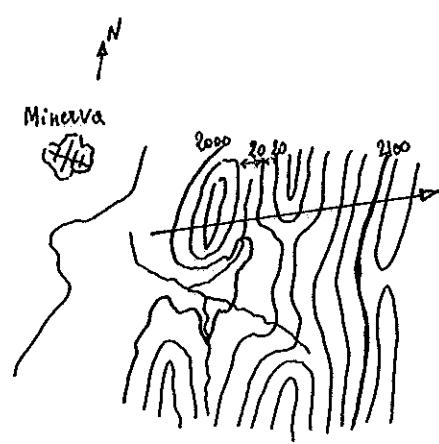
El objetivo fué aumentar cada vez, tanto como fuera posible, la heterogeneidad de la muestra (los herbarios pueden, para una sola población, ser tan diferentes que se puede pensar tener dos especies diferentes (por ejemplo: H# 277), entonces se buscó: cambios en la topografía (exposición), en la vegetación natural, en el suelo. Este último fué determinante, por ejemplo, para las formas de *P. lunatus* en Campeche. Pero por ejemplo una diferencia mayor en altitud (más de 200 metros) justifica ya la atribución de un nuevo número y consecuentemente otra colecta.

Al nivel más bien regional, cuando se tenía muy poca información, se usó una prospectiva dirigida: por ejemplo: los descubrimientos de *P. microcarpus* en Jalisco (H# 446, 449, 472, 478) del cual se tenía solamente dos datos (extremos?) (H# 424, 5 msnm, Costa de Jalisco, Chamela y H# 294, 1390 msnm, Rodeo, Durango), siempre basándose sobre los requerimientos ecológicos del material.

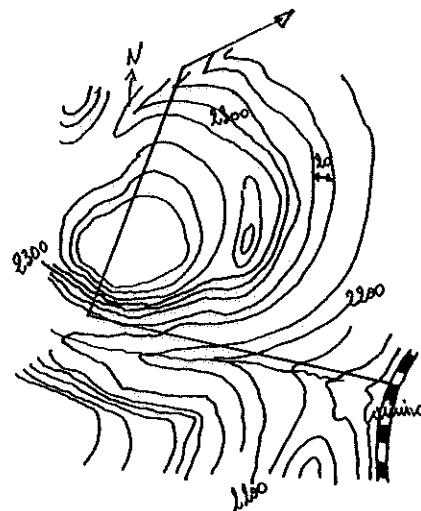
* NOTA: Estos números H#... hacen referencia a los números de los herbarios colectados durante la recolección.

FIGURA 6. Algunas técnicas usadas en la búsqueda de silvestres

Sierra El Registro, Durango, DGO
Diagonal simple escogida



Cerro Las Manzanillas, Gá-
món Sur, DGO, Diagonal
transversal escogida



La técnica fué escogida cada vez según; entre otros:

1. La topografía (acantilados) (la diagonal tiene que atravesar la mayoría de las curvas de nivel).
2. El tiempo disponible.
3. Las afinidades micro-climáticas de las especies ("muestreo dirigido"). (Caras norte o sur de los cerros).
4. La influencia del sobrepastoreo, y su distribución.

B. Para el Material Cultivado

Puesto que el objetivo final es rescatar la variabilidad genética en su totalidad (concepto más bien teórico) hay al menos que escoger una técnica que permita ante todo rescatar los materiales antiguos y raros, y después los materiales corrientes, más representados y a veces más recientes (variedades comerciales), los cuales a veces no hay que colectar.

Relacionado a las técnicas del punto, diagonales, diagonales cruzadas, randomizadas o sistemáticas (60 o 100% de cubierta de la área plantada), los siguientes dos ejemplos, uno a nivel regional y el otro a nivel microlocal, han mostrado los límites de las técnicas anteriores clásicamente usadas.

En un Valle como el de Refugio de los Pozos, Jiménez de Teul, Zacatecas (unos kilométros cuadrados), la mayoría de los campos de frijol están sembrados con variedades Bayo y Negro (introducido) (hasta un 85% de la superficie sembrada). Un campo pequeño ($\pm 1500 \text{ m}^2$) con un antiguo Franelo-Rebocero fué colectado H#382, el 19/10/78. Las técnicas corrientes no garantizan colectar en este campo, si el colector no está informado antes de su existencia. Pero ellas podrían garantizar la colección de variedades dominantes más de una vez (estas aquí sin gran interés).

En un milpa maya como la de Vicente Guerrero (Hopelchen, Campeche), los ibes Bakalar #573, 574, *P. lunatus*, están concentrados solamente en una parte del campo (suelo más profundo). Sin saberlo el colector puede muestrear sin colectarlos, pues la topografía es un poco accidentada y hay todavía partes de bosque.

FIGURA 7. Milpa Maya en Vicente Guerrero (Hopelchen, CAMP).

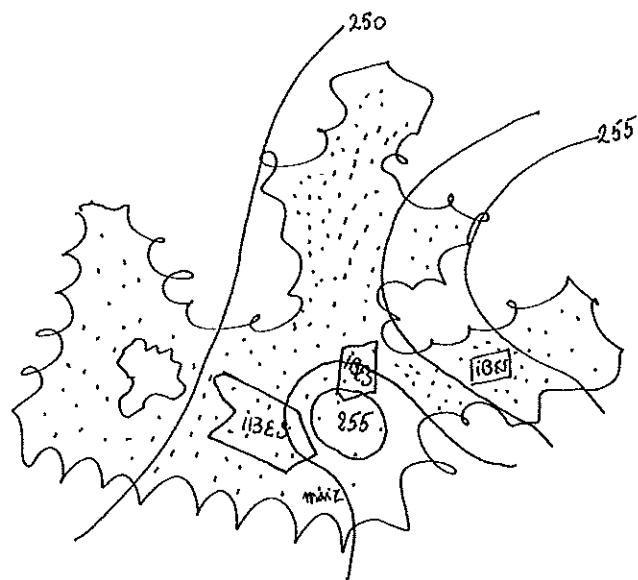


FIGURA 8. Esquema de una Técnica en Busca de Material Criollo a Nivel del Campo.

1. Visita preliminar a un gran número de campos. Información sobre los tipos sembrados: corrientes y marginales.
2. Visita al mercado local, a las tiendas que tienen semillas, para complementar la información (consumo, circulación, precios, movimientos, procedencias).
3. Pláticas con los agricultores (si es posible viejos y numerosos) sobre los materiales sembrados ahora y en el pasado, usando muestras de semillas constituidas en 1 y 2 (ver las muestras didácticas #13490, 13491, 13492, 13493, por ejemplo).
4. Visitas a los campos y colecta randomizada dirigida de muestras de semillas y de herbario según las informaciones reunidas en 3.
5. Confirmaciones (vía otras pláticas) y complementos de información (viejos agricultores, responsables ejidatarios, etc.) ("agotamiento" hasta la repetición sistemática de las mismas respuestas).
6. Otra visita al mercado o a las tiendas, para complementar los datos.

Consecuentemente, se usó principalmente la técnica detallada en la Fig. 8.

En caso de que no se pueda obtener una información amplia o fidedigna (por ejemplo: colonias pobladas por gente del exterior de la región), hay que usar un muestreo intensivo. Esto implica una visita sistemática en cada pueblo o sitio, a todos los campos del material buscado. Esto permitió el rescate de 2 plantas de *P. acutifolius* var *latifolius*, H# 288, en Los Llanos de Cabrera, Villa Ocampo, Durango.

Como se puede apreciar en la Fig. 8, los mercados (por ejemplo: el mercado nacional de San Juan de Dios, Guadalajara, JAL), las bodegas de la Conasupo (Cooperativa Nacional de Subsistencias Populares) (por ejemplo: la de Xcupil, Hopelchen, CAMP) sirvan exclusivamente como fuentes de información debido a la alta intercomunicación y circulación de semillas, y consecuentemente el multiplicado peligro de materiales duplicados.

Se colectaron semillas para germoplasma únicamente en los campos cultivados, en las casas de agricultores (buscando el material en vaina) y en las vegetaciones naturales.

2.2.2. Información tomada

Como se dijo anteriormente, la mayoría de los datos se colocaron en formatos de recolección para un procesamiento rápido de éstos por computador. Se puede apreciar en la Fig. 5 un formato de éstos. Además de los datos reportados, se tomó en cuenta (parte comentarios):

a. Estado Fenológico

- b. Carácter de la Agricultura
- c. Diferentes fechas de siembra, cosecha..
- d. Características del donante
- e. Cantidad colectada
- f. Procedencia, edad del material
- g. Características de las plagas y enfermedades
- h. Vegetación natural asociada o alrededores

2.3. Zonas de Trabajo

Los mapas presentados en las Figs. 9 a 12 delimitan las zonas de estudio y las de recolección. En conformidad con el punto 7.b. de la Fig. 4, se presentan aquí unos elementos de justificación de las zonas de trabajo escogidas, las cuales están delimitadas en los mapas.

A. Altiplanicie Norteña:

1. Llanos de Durango, de Francisco I. Madero :
 - a. Evolución de la agricultura de temporal a riego
 - b. Intensificación del cultivo junto con el éxito de unas variedades, a veces extranjeras a la zona: Canario 101, Bayomex, Flor de Mayo, o de creación reciente: Bayo Durango.
 - c. Información escasa de las variedades anteriores.
 - d. Condiciones ecológicas favorables al desarrollo de variedades tolerantes a la irregularidad al régimen hídrico, a las plagas *Epilachna varivestis* Muls, *Apion godmani* Wagn.

- e. Sobrepastoreo del pastizal de grama y del pastizal mixto con *Opuntia* y/o *Quercus*.
Inventario del material silvestre de *Phaseolus* incompleto en cuanto a la variabilidad total y a la distribución geográfica.

Puesto que ya era demasiado tarde encontrar variedades criollas en esta parte de Durango, debido a los cambios en la agricultura, se modificaron los planes esperando encontrar en los Llanos de Fresnillo (Zacatecas) y partes más retiradas al Oeste, una imagen más fiel de la antiguedad varietal, puesto que había la misma continuación agroecológica.

Según los deseos del Campo Experimental del Guadiana se hizo una breve visita en los Llanos de Cabrera, municipio de Villa Ocampo, Durango, otra zona frijolera del estado. Se da una breve relación de este recorrido en la pag. 64.

2. Llanos de Fresnillo, altiplano de Corrales y Jiménez de Teul, Valle del Chalchihuante :

- a. Introducción del riego en los Llanos de Fresnillo gracias a la Presa Leobardo Reynoso.
- b. Distribución heterogénea de las colectas en el Norte de Zacatecas (más bien en los mercados de Fresnillo, Sain Alto, Sombrerete), sin embargo es zona frijolera tradicional.
- c. Información escasa especialmente para Jiménez de Teul y Corrales, material no representado en el Banco.
- d. La misma situación para los silvestres, explicada anteriormente (A.1.e.)

B. Valle de Mezquital

1. Características climáticas especiales (alt. 1360 a 1400 msnm, escasez de las lluvias más pronunciadas en estos últimos 30 años) que podrían favorecer ecotipos particulares, más que todo de zona de tradición.
2. Modificaciones demográficas que afectan la agricultura.
3. Información escasa.
4. Conjunto de 2 floras más o menos xerofílicas, la de la altiplanicie norteña y la del bosque tropical caducifolio subiendo del Pacífico, con infiltraciones de la flora madrense de montaña. Material silvestre de *Phaseolus* mal conocido.

C. Costa del Pacífico (hasta 500 msnm) (especialmente Jalisco)

1. Información complementaria sobre el estado de la recolección, para un posible aislamiento de ecotipos dentro de las variedades criollas bastante distribuidas.
2. Condiciones agroecológicas favorables para la existencia de un material con adaptación tropical y tolerancia a las virosis.
3. Límite de extensión de diversas especies silvestres, puesto que la zona (ver mapa) es de carácter transicional por muchos aspectos (latitud, pluviosidad, vegetación, etc.).

D. Zona Costera Occidental Intermedia (500 hasta 1500 msnm) (especialmente Jalisco)

1. Información complementaria sobre un material cultivado, poco representado en el Banco del INIA.
2. Condiciones que podrían permitir la existencia de un material con amplia capacidad de adaptación (trópico - templado).
3. La misma observación para los materiales silvestres que en C.3.

E. Zona Montañosa Costera (arriba de 1500 msnm) (especialmente Jalisco).

1. La misma observación que para los materiales cultivados en D.1.
2. Comparaciones interesantes entre esta parte y los altos de Jalisco desde el punto de vista de sistemas de agricultura. Interés por la presencia de hongos del follaje.
3. Nuevamente zona transicional de interés potencial para los materiales silvestres (altitud, geología, etc.)

F. Zona de la Península Yucateca, parte Norte de Campeche (zonas arqueológicas Puuc y Chenes).

1. Información complementaria sobre un material poco representado en el Banco Central Mexicano, de interés para el trópico, principalmente el trópico un poco seco.

2. Germoplasma de interés potencial de *P. lunatus*, de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *unguiculata*, y otras leguminosas comestibles traídas del Viejo Mundo hace 250-300 años (duración que ya cuenta para el desarrollo de ecotipos diferentes). Región de agricultura tradicional maya en estado de cambio por introducción de nuevos sistemas de agricultura: monocultivos de maíz o soya, por ejemplo.
3. Recopilación de información sobre los pocos materiales silvestres que crecen en esta zona donde existe una amplia variación pluviométrica (por ejemplo: gradiente N-S en el estado de Campeche).

Además de estas zonas, se ha tenido oportunidad de describir los sistemas de agricultura donde hay frijol cultivado, y las vegetaciones donde crecen unos materiales silvestres en la parte NE de Jalisco y NO de Michoacan, zonas ya colectadas principalmente por el programa de leguminosas comestibles - Altos de Jalisco, Tepatitlán, JAL.

En pocas palabras, como se ha visto, los elementos que determinan la selección de tal región son: recursos genéticos (variabilidad potencial, erosión genética), ecología, agronomía, patología general, etnobotánica, etc., como también se detallará en 3.2.

FIGURA 9: Estado de Durango: zona recorrida (parte).

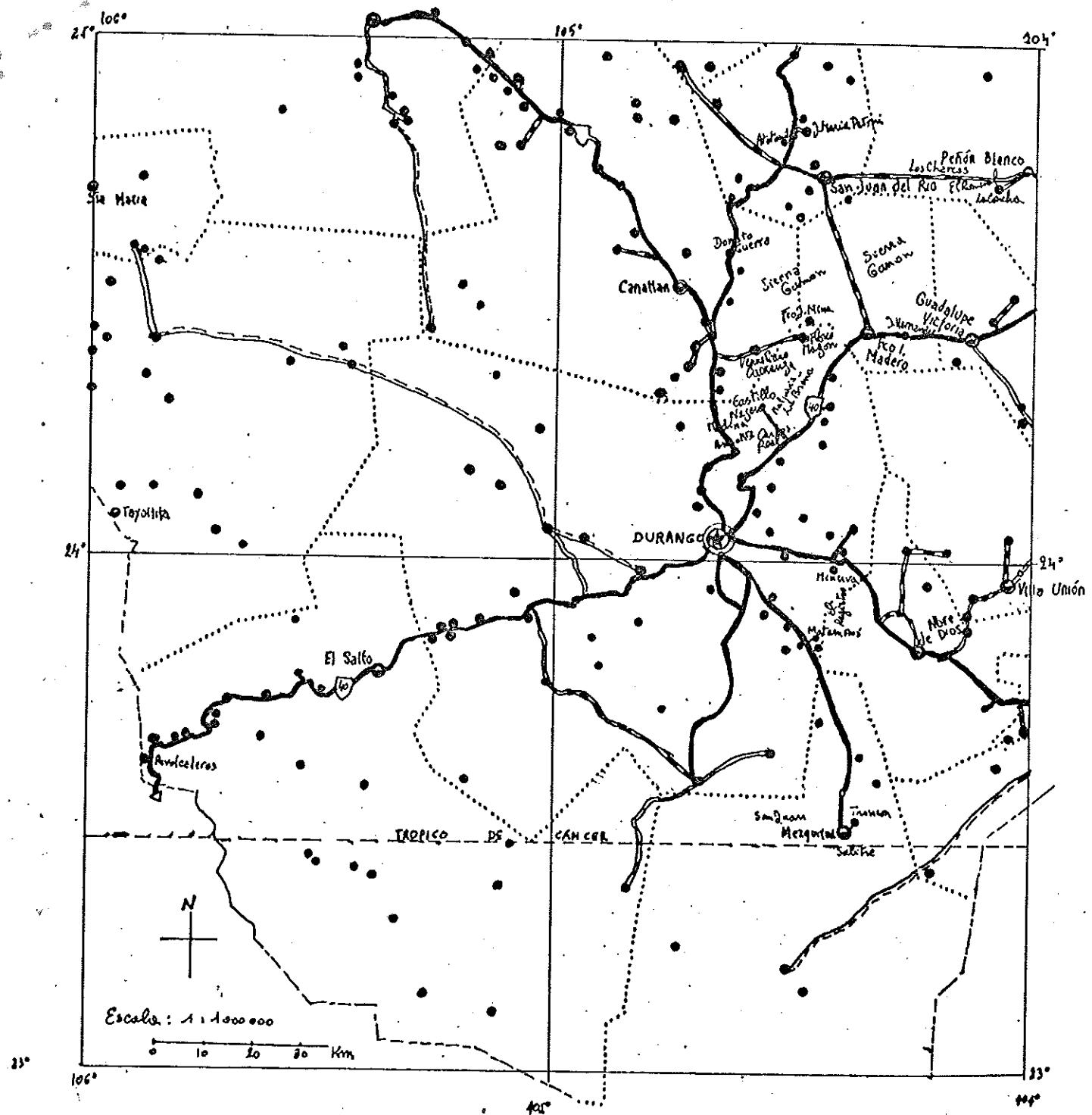


FIGURA 10. Estado de Zacatecas: zona recorrida (completo).

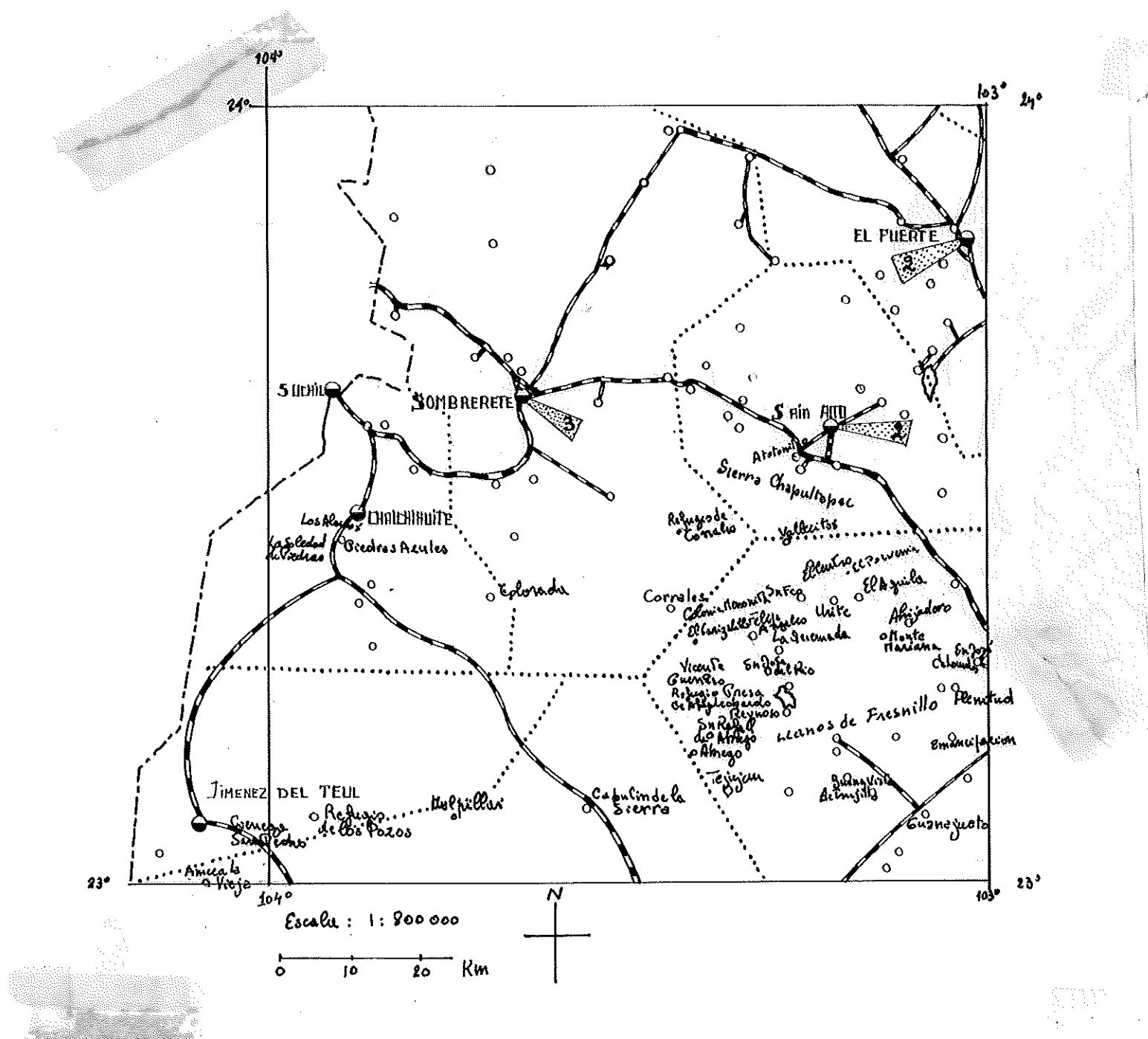


FIGURA 11. Estado de Jalisco: zona recorrida (parte).

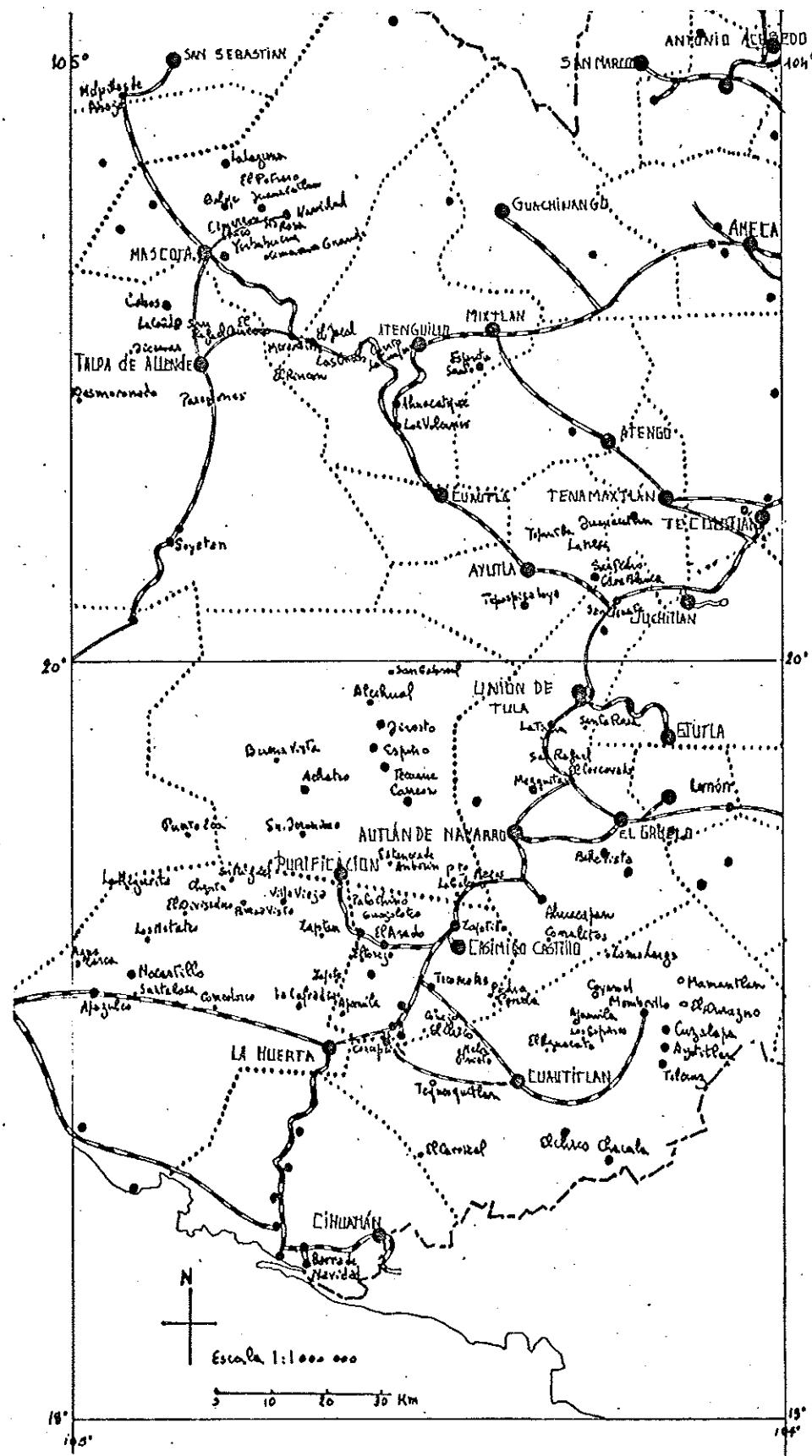
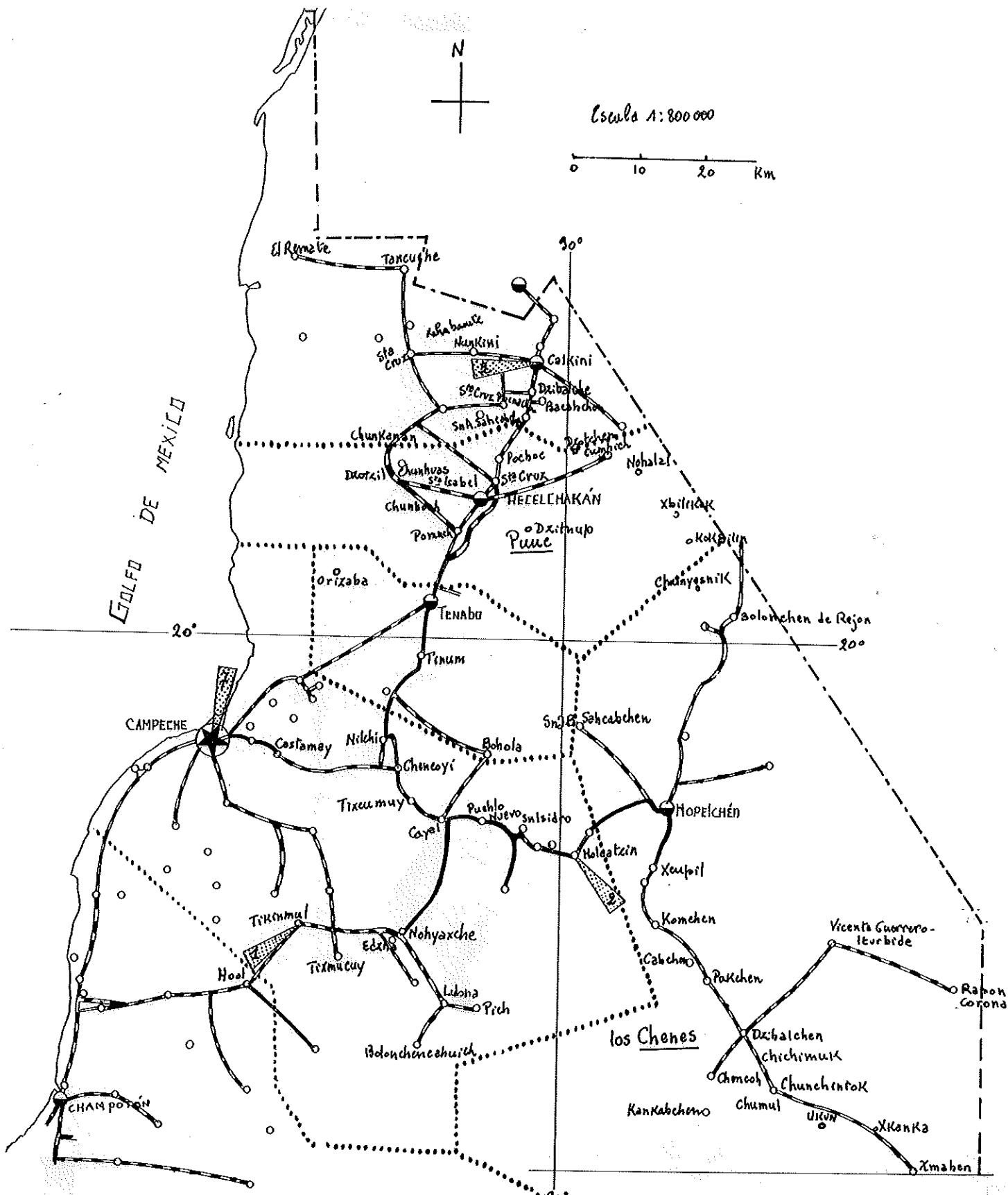


FIGURA 12. Estado de Campeche: zona recorrida (completo).



3. RESULTADOS

3.1. Generales

Como se aprecia en el siguiente cuadro (Fig. 13), se colectaron 433 materiales de semilla, de los cuales 416 pertenecen al género *Phaseolus* sección *Phaseolus*, representando un total de 18 especies y formas.

Además, se reunieron 237 muestras de herbario (poblaciones) con réplicas (un total de 1744 muestras se repartieron entre las dos instituciones), de las cuales 147 están acompañadas de sus respectivas semillas.

En este cuadro (Fig. 13) bajo *Phaseolus* sp. se agruparon diferentes materiales, a los cuales, a veces un taxón definitivo no se le ha podido atribuir, pues no se han visto los tipos depositados N, K, NY, F, G, principalmente (Index Herbariorum, Stafleu, 1974). Estos son:

Phaseolus acutifolius var *tenuifolius* (Woot. & Standl.)

A. Gray (por ejemplo: H# 390)

Phaseolus cfr *grayanus* Woot. & Standl. (por ejemplo:
H# 279)

Phaseolus cfr *esperanzae* Seaton (por ejemplo: H# 403)

Phaseolus cfr *pedicellatus* Bentham (por ejemplo: H# 391)

Phaseolus sp. (H# 409)

Por la misma razón, el Herbario incluye unos tipos no claramente identificados aún. Estos son: H# 411, 484, 488, 491-J.

También relacionado a este cuadro, se puede añadir que la mayoría de los *Phaseolus vulgaris* L. silvestre mexicano son "weedy types" sensu Baudet 1977.

Con relación a las formas silvestres de *Phaseolus coccineus* L., se ha preferido mantener una posición taxonómica conservadora, *Phaseolus coccineus* L., forma silvestre. Según Piper (1926), muchos se llamarían *P. formosus* H.B.K., taxón que después de una discusión con Maréchal, no se puede atribuir "lógicamente", pues demasiados caracteres no corresponden con el tipo, con excepción de las bracteolas (semillas, racimos, foliolos, pilosidad, crecimiento). Estos materiales corresponden más a la noción de "flujo" introducida por Hernández X. & al. para este grupo (comunicación personal, 1978).

Las otras observaciones se discuten más adelante (ver 3.2.).

De manera general, las cantidades colectadas no respetan las normas de cantidad para muestra original de germoplasma (1 kg.). La muestra más grande fué: *Phaseolus vulgaris*, Bolita 78/114, 0.806 kg; la más pequeña fue: *Phaseolus micranthus*, H# 427, 3 semillas. En relación a lo anterior se pueden citar 3 razones:

a. En la antiplanicie norteña (DGO, ZAC), el temporal no fué de los mejores debido al exceso y duración de las lluvias. Resultaron muchos granos manchados por humedad. Sin embargo, este temporal, en esta parte, fué ventajoso para unos materiales silvestres, pues el período de vegetación se extendió un poco y germinaron semillas que normalmente germinarían en el verano de 1979. Entonces se tuvo la oportunidad

de encontrar plántulas ya muy tarde en la temporada.

En Campeche, ocurrió la "mala lluvia" que también limitó la producción de las milpas. Este, que parece ser un accidente fisiológico ligado a una caída de agua caliente precedida por un sol fuerte, fué la principal causa del fracaso total de la producción encontrada en: por ejemplo: Chunhuas, Hecelchakan, CAMP.

b. Una parte del material colectado es silvestre con semilla muy pequeña. La norma de 1 kg. debe ser adaptada, y seguramente es demasiado grande para materiales tales como *Phaseolus anisotrichus*. Para estos, un total de 400 semillas tomadas de tal manera para aumentar al máximo la heterogeneidad del material colectado (esto no es sinónimo de una recolección al azar), puede ser suficiente. Para estos materiales, frecuentemente, se tienen más de 100 semillas.

Por otro lado, ya que la madurez se extiende durante un período largo, cuando no se tiene oportunidad de volver al sitio (acceso difícil), forzosamente no se puede colectar mucho material.

c. Para los materiales criollos, a veces, es muy difícil obtener del campesino la cantidad indicada debido a la escasez del material. El campesino no tiene más que la cantidad que él guarda para sembrar. Esta cantidad muchas veces es por debajo de 100 semillas: por ejemplo: # 534, cv. Xmadzakitan, Nunkini, Calkini, CAMP.

Por último, se puede señalar que el número de materiales de semilla no es fijo. Se sacaron semillas de los herbarios, de los cuales no hubo una colecta de semilla para fines de

germoplasma (acceso difícil, por ejemplo, para volver a colectar). Gracias a siembras en los invernaderos de CIAT (Palmira, Bitaco, etc.), se espera "salvar" unos números interesantes, por ejemplo: H# 286 y 288 que ya se multiplicaron con éxito.

FIGURA 13. Distribución de las muestras de semilla según las especies y formas

<i>Phaseolus vulgaris</i> L. var <i>vulgaris</i>	198	muestras
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. silvestre mex. y weedy types	19	"
<i>Phaseolus lunatus</i> L. var <i>lunatus</i>	101	"
<i>Phaseolus lunatus</i> var <i>silvester</i> Baudet	11	"
<i>Phaseolus coccineus</i> L. (cultivado)	3	"
<i>Phaseolus coccineus</i> L. (silvestre)	6	"
<i>Phaseolus acutifolius</i> A. Gray var <i>latifolius</i> Freeman	4	"
<i>Phaseolus acutifolius</i> A. Gray var <i>acutifolius</i>	21	"
<i>Phaseolus anisotrichus</i> Schlecht.	16	"
<i>Phaseolus galactoides</i> (Mart.& Galeotti) Maréchal & al	1	"
<i>Phaseolus metcalfei</i> Woot. & Standl.	12	"
<i>Phaseolus micranthus</i> Hook. & Arn.	1	"
<i>Phaseolus microcarpus</i> Mart.	8	"
<i>Phaseolus</i> sp.	<u>16</u>	"
Total : 18	417	"
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp	9	"
<i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi & Ohashi	3	"
<i>Vigna candida</i> (Vellozo) Maréchal & al.	1	"
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	1	
<i>Pisum sativum</i> (L.)	1	"
<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urban	1	"
Total : 6	16	muestras

Para más claridad, sigue una lista de las colectas con los números de herbario (y en la primera parte una numeración adicional correspondiente a muestras de semilla), especie y variedad cuando es cultivado, la ubicación geográfica y la fecha.

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio, Sitio*</u>
262, 78/1	<i>vulgaris</i> Pinto Texano	28-9-78	Durango, Carlos Real
263	<i>vulgaris</i> Pinto Burro	28-9-78	Durango, Carlos Real
264, 78/2	sp. (gr. <i>P. pedicellatus</i>)	28-9-78	Durango, Carlos Real
265, 78/72	<i>acutifolius</i> var <i>acut.</i>	28-9-78	Durango, Carlos Real
266, 78/73	<i>vulgaris</i> weedy type	28-9-78	Durango, Carlos Real
267, 78/74	<i>vulgaris</i> weedy type	29-9-78	Durango, Castillo Najera
268, 78/75	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	29-9-78	Durango, Castillo Najera
269, 78/77	<i>metcalfei</i>	29-9-78	Durango, Castillo Najera
270, 78/76	<i>anisotrichus</i>	29-9-78	Durango, Castillo Najera
271, 78/78	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	29-9-78	Durango, Malpais La Breña
272, 78/80	<i>metcalfei</i>	29-9-78	Durango, volc. Jaguey
273, 78/81	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	29-9-78	Durango, volc. Jaguey
274, 78/82	<i>vulgaris</i> weedy type	29-9-78	Durango, volc. La Breña
275, 78/3	<i>anisotrichus</i>	30-9-78	Canatlan, Bruno Martinez
276	<i>vulgaris</i> weedy type	30-9-78	Canatlan, Medina
277	sp.	30-9-78	Canatlan, Medina
278	<i>anisotrichus</i>	30-9-78	Canatlan, Medina
279, 78/4	sp.	1-10-78	Parral, Los Altares
280, 78/5	<i>parvulus</i>	1-10-78	Parral, Los Altares

* NOTA: Para una ubicación completa, referirse a los formatos de recolección y/o los archivos de herbario.

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
281, 78/6	<i>metcalfei</i>	1-10-78	El Ojito, Puerta del Oso
282, 78/7	sp.	1-10-78	El Ojito, Puerta del Oso
283	<i>metcalfei</i>	1-10-78	El Ojito, Puerta del Oso
284	sp.	2-10-78	El Ojito, Puerta del Oso
285	sp.	2-10-78	Parral, La Pedrera
286	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	2-10-78	Villa Matamoros, Matamoros
287	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	3-10-78	Villa Ocampo, La Pastoria
288	<i>acutifolius</i> v. <i>latif.</i>	3-10-78	Villa Ocampo, La pastoria
289	<i>vulgaris</i> Bayo	3-10-78	Villa Ocampo, Puerta de Cabrera
290	<i>vulgaris</i> cultivado	3-10-78	Villa Ocampo, Puerta de Cabrera
291	<i>vulgaris</i> Ojo de Cabra	3-10-78	Villa Ocampo, Puerta de Cabrera
292	<i>vulgaris</i> cultivado	3-10-78	Villa Ocampo, Puerta de Cabrera
293	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	4-10-78	Rodeo, El Resbalón
294	<i>microcarpus</i>	4-10-78	Rodeo, El Resbalón
295	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	4-10-78	Rodeo, Fco. Zarco
296	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	4-10-78	San Juan del Río, J.M. Patoni
297	<i>vulgaris</i> Weedy Type	4-10-78	Peñón Blanco, Los Charcos
298	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	5-10-78	Peñón Blanco, Los Charcos
299	<i>metcalfei</i>	5-10-78	Peñón Blanco, Ayo Las Minas
300	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	5-10-78	Peñón Blanco, El Romeral
301	<i>coccineus</i> cultivado	5-10-78	Peñón Blanco, La Gallina
302, 78/57	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	5-10-78	Fco. I. Madero, Micro-ondas La Campaña

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
303, 78/58	<i>coccineus</i> silvestre	5-10-78	Fco. I. Madero, Microondas La Campaña
304, 78/59	<i>vulgaris</i> weedy type	5-10-78	Fco. I. Madero, Microondas La Campaña
305	<i>metcalfei</i>	5-10-78	Fco. I. Madero, Microondas La Campaña
306, 78/98	<i>vulgaris</i> weedy type	6-10-78	Fco. I. Madero, Jerónimo Hernández, Charco del Indio
307, 78/8	sp.	6-10-78	Fco. I. Madero, Jerónimo Hernández, Charco del Indio
308	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	6-10-78	Fco. I. Madero, Jerónimo Hernández, Charco del Indio
309	<i>coccineus</i> silv.	6-10-78	Fco. I. Madero, Jerónimo Hernández, Charco del Indio
310, 78/9 (=307?)	sp.	6-10-78	Fco. I. Madero, Jerónimo Hernández, Charco del Indio
311, 78/10	<i>metcalfei</i>	6-10-78	Fco. I. Madero, Ayo El Durazno
312	<i>coccineus</i> silv.	6-10-78	Fco. I. Madero, Cerro El Frasco
313	<i>pluriflorus</i>	6-10-78	Fco. I. Madero, Cerro El Frasco.
314	sp.	7-10-78	Fco. I. Madero, Microondas San Pedro
315, 78/11	<i>metcalfei</i>	7-10-78	Fco. I. Madero, La Galera
316	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	7-10-78	Fco. I. Madero, Las Manzanillas
317	<i>vulgaris</i> weedy type	7-10-78	Fco. I. Madero, Las Manzanillas
318, 78/12	sp.	7-10-78	Fco. I. Madero, Las Manzanillas

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
319	<i>ritensis</i>	9-10-78	Durango, Mariano Matamoros, Sierra El Registro
320	<i>pluriiflorus</i>	9-10-78	Durango, Mariano Matamoros, Sierra El Registro
321	<i>anisotrichus</i>	9-10-78	Durango, Mariano Matamoros, Sierra El Registro
322	sp.	10-10-78	Durango, Minerva , Sierra El Registro
323	sp. (gr. <i>P. ritensis</i>)	10-10-78	Durango, Minerva , Sierra El Registro
324	sp. (gr. <i>P. ritensis</i>)	10-10-78	Durango, Minerva, Sierra El Registro
325	sp.	10-10-78	Durango, Minerva, Sierra El Registro
326	sp.	10-10-78	Durango, Minerva, Sierra El Registro
327	<i>anisotrichus</i>	10-10-78	Durango, Minerva, Sierra El Registro
328	<i>acutifolius</i> v. <i>acut.</i>	10-10-78	Durango, Minerva, Sierra El Registro
329	affin. <i>ritensis</i>	12-10-78	Sain Alto, Sierra Chapultepec
330	affin. <i>ritensis</i>	12-10-78	Sain Alto, Sierra Chapultepec
331	sp.	12-10-78	Sain Alto, Sierra Chapultepec
332	sp. (gr. <i>P. ritensis</i>)	12-10-78	Sain Alto, Sierra Chapultepec
333	sp.	12-10-78	Sain Alto, Sierra Chapultepec
334	affin. <i>ritensis</i>	12-10-78	Sain Alto, Sierra Chapultepec
335	<i>vulgaris</i> cv. Bayo	12-10-78	Fresnillo, San José de Lourdes
336, 78/13	<i>vulgaris</i> cv. Bayo	13-10-78	Fresnillo, México Nuevo

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
337, 78/14	<i>vulgaris</i> cv. Negro	13-10-78	Fresnillo, México Nuevo
338, 78/15	<i>vulgaris</i> cv. Flor de Mayo	13-10-78	Fresnillo, México Nuevo
- , 78/16	<i>vulgaris</i> cv. Flor de Mayo	13-10-78	Fresnillo, San Cristóbal
339	<i>vulgaris</i> cv. Bayo	13-10-78	Fresnillo, San Cristóbal
- , 78/17	<i>vulgaris</i> cv. Pinto Texano	13-10-78	Fresnillo, Salto Santa Cruz
- , 78/18	<i>vulgaris</i> cv. Bayo	13-10-78	Fresnillo, Salto Santa Cruz
- , 78/19	<i>vulgaris</i> cv. Japones	13-10-78	Fresnillo, Salto Santa Cruz
340, 78/20	<i>vulgaris</i> mezclado	13-10-78	Fresnillo, Plenitud, Alamo
341, 78/21	<i>vulgaris</i> cv. Garbancillo	14-10-78	Fresnillo, El Aguila
342	<i>vulgaris</i> cv. Bayo	14-10-78	Fresnillo, El Aguila
343, 78/22	<i>vulgaris</i> cv. Bayo	14-10-78	Fresnillo, Porvenir del Centro
- , 78/23	<i>vulgaris</i> cv. Pinto	14-10-78	Fresnillo, El Centro
- , 78/24	<i>vulgaris</i> cv. Canario	15-10-78	Fresnillo, El Centro, Mesa
344, 78/25	<i>metcalfei</i>	15-10-78	Fresnillo, El Centro, Mesa
345	<i>vulgaris</i> cv. Frijola	15-10-78	Fresnillo, El Centro
346, 78/26	affin. <i>metcalfei</i>	15-10-78	Fresnillo, Fco. I. Madero
347	cfr. <i>metcalfei</i>	15-10-78	Fresnillo, La Quemada
348, 78/27	<i>vulgaris</i> cv. Ejotero	15-10-78	Fresnillo, La Quemada
349, 78/28	<i>vulgaris</i> cv. Ojo de Cabra	15-10-78	Fresnillo, La Quemada
350, 78/29	<i>vulgaris</i> cv. Garbancillo	15-10-78	Fresnillo, Felipe Angeles

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
351, 78/30	<i>coccineus</i> cultivado	15-10-78	Fresnillo, Felipe Angeles
352, 78/31	<i>vulgaris</i> cv. Negro	15-10-78	Fresnillo, Felipe Angeles
- , 78/32	<i>vulgaris</i> mezcla Bayos	15-10-78	Fresnillo, San José del Río
353, 78/33	cfr. <i>metcalfei</i>	15-10-78	Fresnillo, Presa L. Reynoso
- , 78/34	<i>Pisum sativum</i> L. arveja	15-10-78	Fresnillo, Felipe Angeles
354, 78/35	<i>vulgaris</i> cv. Franelo	16-10-78	Fresnillo, Vicente Guerrero, Mesa
355, 78/36	<i>vulgaris</i> cv. Bayo Pastia	16-10-78	Fresnillo, Vicente Guerrero, Mesa
356, 78/37	<i>coccineus</i> cv. Patol Blan- co	16-10-78	Fresnillo, Vicente Guerrero, Mesa
357, 78/38	<i>vulgaris</i> cv. Garbancillo mezclado	16-10-78	Fresnillo, Refugio de Abrego
358,	<i>vulgaris</i> cv. Negro	16-10-78	Fresnillo, Refugio de Abrego
359, 78/39	<i>vulgaris</i> cv. Flor de Cas- tilla	17-10-78	Fresnillo, El Carizalillo
360, 78/40	<i>vulgaris</i> cv. Ojo de Ca- bra	17-10-78	Fresnillo, El Carizalillo
361	<i>coccineus</i> silvestre	17-10-78	Fresnillo (?), El Carizalillo
362	cfr. <i>ritensis</i>	17-10-78	Fresnillo (?), El Carizalillo
363	<i>vulgaris</i> Negro	17-10-78	Fresnillo (?), Colonia Menonita
364	no usado		
365, 78/41	<i>anisotrichus</i>	17-10-78	Sombrerete, Corrales
366	<i>vulgaris</i> cultivado	17-10-78	Sombrerete, Corrales
367, 78/42	<i>vulgaris</i> Sangre de Toro	17-10-78	Sombrerete, Corrales
368	no usado		

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
369, 78/43	<i>anisotrichus</i>	17-10-78	Sombrerete, Corrales
370, 78/44	<i>affin. ritensis</i>	17-10-78	Sombrerete, Corrales
371	<i>coccineus</i> cv. Patol blan- co	18-10-78	Chalchihuite, Los A- lamos
372	<i>vulgaris</i> cv. Alubia Chico	18-10-78	Chalchihuite, Los A- lamos
373	<i>vulgaris</i> cv. Negro Bola	18-10-78	Chalchihuite, Los A- lamos
- , 78/45	<i>coccineus</i> cv. Patol blan- co	18-10-78	Chalchihuite, Los A- lamos
374	<i>vulgaris</i> cv. Sangre de Toro	18-10-78	Chalchihuite, Jiménez de Teul.
375, 78/46	<i>vulgaris</i> Pinto mezclado	18-10-78	Chalchihuite, Jiménez de Teul
- , 78/47	<i>vulgaris</i> cv. Sangre de Toro	18-10-78	Chalchihuite, Jiménez de Teul
- , 78/48	<i>vulgaris</i> cv. Alubia Chi- co	18-10-78	Chalchihuite, Jiménez de Teul
376, 78/49	<i>vulgaris</i> cv. Negro Bola	18-10-78	Chalchihuite, Piedras Azules
377, 78/50	<i>vulgaris</i> cv. Negro Rajue- llilla	18-10-78	Chalchihuite, Piedras Azules
378, 78/51	<i>vulgaris</i> cv. Bayo Blanco	18-10-78	Chalchihuite, Soledad de Piedras
379	<i>affin. ritensis</i>	19-10-78	Jiménez de Teul, Cié- nega San Pedro
380, 78/52	sp. (cfr. <i>P. pedicellatus</i>)	19-10-78	Jiménez de Teul, Cié- nega San Pedro
381	<i>affin. ritensis</i>	19-10-78	Jiménez de Teul, Cié- nega San Pedro
382, 78/53	<i>vulgaris</i> cv. Franelo	19-10-78	Jiménez de Teul, Refu- gio de los Pozos, Po- trero
- , 78/54	<i>vulgaris</i> cv. Bayo Rosa- do y Ojo de Venado	19-10-78	Jiménez de Teul, Refu- gio de los Pozos, Po- trero

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
383, 78/55	<i>vulgaris</i> cv. Ojo de Liebre	20-10-78	Jiménez de Teul, Paso de Corrales
384, 78/56	<i>affin. ritensis</i>	20-10-78	Jiménez de Teul, Ayo. de Milpillas
385, 78/60	<i>acutifolius</i> v. <i>acutif.</i>	21-10-78	Cuencame, Bizcarra
386	<i>vulgaris</i> cv. Negro Raelilla	20-10-78	Jiménez de Teul, Refugio de los Pozos, Potrero
387	<i>vulgaris</i> cv. Sangre de Toro	20-10-78	Jiménez de Teul, Refugio de los Pozos
388	<i>acutifolius</i> v. <i>acutif.</i>	27-10-78	Mezquital, Mariano Matamoros
389	<i>microcarpus</i>	27-10-78	Mezquital, Mariano Matamoros
- , 78/61	<i>vulgaris</i> Pinto mezclado	28-10-78	Mezquital, El Troncón
- , 78/62	<i>vulgaris</i> cv. Franelo	28-10-78	Mezquital, El Troncón, San Juán.
390, 78/63	<i>acutifolius</i> v. <i>acutif.</i>	28-10-78	Mezquital, El Troncón, San Juán
391, 78/64	sp. (gr. <i>P. pedicellatus</i>)	28-10-78	Mezquital, El Troncón, San Juán
392, 78/65	<i>microcarpus</i>	28-10-78	Mezquital, El Salitre
- , 78/66	<i>vulgaris</i> mezcla	29-10-78	Mezquital, El Salitre
- , 78/67	<i>vulgaris</i> Ojo de Liebre	29-10-78	Mezquital, El Salitre
- , 78/68	<i>vulgaris</i> Ojo de Liebre	29-10-78	Mezquital, El Salitre
- , 78/69	<i>vulgaris</i> cv. Bayo	29-10-78	Mezquital, El Salitre
- , 78/70	<i>vulgaris</i> Franelo mezclado	29-10-78	Mezquital, El Salitre
393, 78/71	<i>anisotrichus</i>	25-10-78	Durango, Carlos Real
394, 78/83	<i>vulgaris</i> weedy type	26-10-78	Durango, Flores Magon
395, 78/84	<i>acutifolius</i> v. <i>acutif.</i>	26-10-78	Canatlán, Venustiano Carranza
396, 78/85	sp.	26-10-78	Canatlán, Venustiano Carranza
397	<i>vulgaris</i> weedy type	26-10-78	Canatlán, Venustiano Carranza

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
398, 78/86	<i>anisotrichus</i>	26-10-78	Canatlan, Venustiano Carranza
399, 78/89	sp.	27-10-78	Fco. I. Madero, Sierra La Silla
400, 78/90	<i>vulgaris</i> weedy type	27-10-78	Fco. I. Madero, Ignacio Zaragoza
401, 78/94	<i>acutifolius</i> v. <i>acutif.</i>	28-10-78	Fco. I. Madero, Agua Blanca
402, 78/95	sp. (gr. <i>P. pedicellatus</i>)	28-10-78	Fco. I. Madero, Agua Blanca
403, 78/96	sp. (gr. <i>P. pedicellatus</i>)	28-10-78	Fco. I. Madero, Las Huertas, C. La Cantera
404, 78/97	<i>acutifolius</i> v. <i>acutif.</i>	28-10-78	Fco. I. Madero, Las Huertas, C. La Cantera
(327),78/101	<i>anisotrichus</i>	31-10-78	Durango, Minerva, Sierra El Registro
(328),78/102	<i>acutifolius</i> v. <i>acutif.</i>	31-10-78	Durango, Minerva, Sierra El Registro
405,78/103	<i>affin. ritensis</i>	31-10-78	Durango, Minerva, Sierra El Registro
406,78/104	<i>acutifolius</i> v. <i>acutif.</i>	01-11-78	Nombre de Dios, Tuitan, El Saltito
407,78/105	<i>coccineus</i> silvestre	01-11-78	Nombre de Dios, Tuitan, El Saltito
408,78/106	<i>vulgaris</i> weedy type	01-11-78	Nombre de Dios, Tuitan, El Saltito
409,78/107	sp.	02-11-78	Durango, Ojo de Agua-Mimbres
410	<i>anisotrichus</i>	02-11-78	Durango, Ojo de Agua-Mimbres
411	sp.	02-11-78	El Salto, Revolcaderos
412,78/108	<i>anisotrichus</i>	02-11-78	El Salto, Revolcaderos
413,78/109	<i>acutifolius</i> v. <i>tenuif.</i>	02-11-78	El Salto, Revolcaderos
414,78/110	<i>vulgaris</i> silv. mex.	02-11-78	El Salto, Revolcaderos
415	<i>Macroptilium heterophyllum</i>	02-11-78	El Salto, Revolcaderos
416 a 419	diversas Leguminosas	02-11-78	El Salto, Revolcaderos

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
420, 78/111	<i>acutifolius</i> v. <i>acutif.</i>	04-11-78	Culiacan, Sanatona, La Higuera
421, 78/112	<i>vulgaris</i> cv. Azufrado	04-11-78	Tamazula, Tamazula
422	<i>acutifolius</i> v. <i>temifol.</i>	06-11-78	Jalisco, El Tepozal
423	<i>anisotrichus</i>	06-11-78	Jalisco, El Tepozal
424, 78/116	<i>microcarpus</i>	08-11-78	La Huerta, Chamela
425	<i>lunatus</i> v. <i>silv.</i> (?)	08-11-78	La Huerta, Benito Juarez
- , 78/114	<i>vulgaris</i> cv. Bolita	08-11-78	Campostela, Banderas, Palmas
- , 78/115	<i>vulgaris</i> cv. Rosa de Castilla	08-11-78	Campostela, Banderas, Palmas
426, 78/117	<i>Pachyrhizus erosus</i> Jica- ma	09-11-78	Colima, Asmoles - Ortices
427, 78/118	<i>micranthus</i>	09-11-78	Colima, La Cumbre, Rio El Salado
428	<i>acutifolius</i> v. <i>acutif.</i>	09-11-78	Pihuamo, Rio El Na- ranjo
429	<i>lunatus</i> v. <i>silv.</i>	09-11-78	Pihuamo, Valle del Rio El Naranjo
430	<i>vulgaris</i> silv. mex.	09-11-78	Pihuamo, San José de Tula
431, 78/119	<i>anisotrichus</i>	09-11-78	Pihuamo, San José de Tula
432	<i>Vigna</i> cfr. <i>adenantha</i>	09-11-78	Pihuamo, San José de Tula
433	<i>Vigna</i> s. <i>pedunculares</i>	09-11-78	Pihuamo, San José de Tula
434	<i>Vigna</i> s. <i>sigmoidotropis</i>	09-11-78	Pihuamo, San José de Tula
435	<i>Centrosema</i>	09-11-78	Pihuamo, San José de Tula
436, 78/120	<i>pluriflorus</i>	09-11-78	Mazamitla, al entrar en Mich.

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
- , 78/121	<i>vulgaris</i> cv. <i>Zacateño</i>	10-11-78	Chilchota, Chilchota
437, 78/122	<i>anisotrichus</i>	10-11-78	Zacapu, Los Llanos
438	<i>coccineus silvestre</i>	10-11-78	Zacapu, Los Llanos
439, 78/123	<i>vulgaris</i>	10-11-78	Morelia, Pito Real
440, 78/124	<i>coccineus silvestre</i>	22-11-78	Tepatitlan , Charcos Mezcala
441, 78/125	<i>coccineus silvestre</i>	22-11-78	Tepatitlan, Palmito
442	<i>vulgaris silv. mex.</i>	22-11-78	Tepatitlan, Palmito
443, 78/126	<i>acutifolius v. acutif.</i>	22-11-78	Tepatitlan, Palmito
444	otra leguminosa	22-11-78	Tepatitlan, Palmito
445	<i>vulgaris silv. mex.</i>	22-11-78	Tepatitlan, Palmito, Río Verde
446, 78/127	<i>microcarpus</i>	22-11-78	Tepatitlan, Palmito, Río Verde
447, 78/128	<i>acutifolius v. acutif.</i>	22-11-78	Tepatitlan, Palmito, Río Verde
448, 78/129	<i>coccineus silvestre</i>	22-11-78	Tepatitlan, Palmito, Río Verde
449, 78/130	<i>microcarpus</i>	23-11-78	Tonala, Río Santiago
450, 78/131	la misma que 444	23-11-78	Tonala, Rio Santiago
451, 78/132	<i>vulgaris silv. mex</i>	23-11-78	Zapotán, San Isidro, La Colorada
452, 78/133	<i>anisotrichus</i>	23-11-78	Zapotán, San Isidro, La Colorada
453, 78/134	<i>lunatus v. silv.</i>	23-11-78	Zapotán, San Isidro, Parque ATL
454, 78/135	<i>vulgaris silv. mex.</i>	23-11-78	Zapotán, San Isidro, Parque ATL
455, 78/136	<i>acutifolius v. acutif.</i>	23-11-78	Zapotán, San Isidro, Parque ATL
456, 78/137	<i>acutifolius v. acutif.</i>	23-11-78	Zapotán, San Isidro, Río Santiago
457, 78/138	<i>anisotrichus</i>	23-11-78	Ixtlahuacan del Río, Ixtlahuacan del Río

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
458, 78/139	<i>vulgaris</i> silv. mex. y Weedy Type	23-11-78	Ixtlahuacan del Río, Ixtlahuacan del Río
459	otra Phaseoleae	23-11-78	Ixtlahuacan del Río, Ixtlahuacan del Río
460, 78/140	<i>galactoides</i>	22-11-78	Mexticacan, al entrar en Zacatecas
461	<i>Vigna linearis</i>	25-11-78	Casimiro Castillo, Tecomates
462	<i>Vigna</i> cfr. <i>adenantha</i>	25-11-78	Casimiro Castillo, Tecomates
463	<i>Centrosema</i>	25-11-78	Casimiro Castillo, Tecomates
464	<i>Vigna</i>	25-11-78	Casimiro Castillo, La Concha
465	<i>lunatus</i> v. <i>silv.</i>	25-11-78	Casimiro Castillo, La Concha
466	<i>lunatus</i> v. <i>silv</i>	26-11-78	Casimiro Castillo, La Galera
467, 78/141	<i>anisotrichus</i>	26-11-78	Purificación, Puerto Los Mazos
468	<i>anisotrichus</i>	26-11-78	Tecolotlan, Linda Vista
469	<i>acutifolius</i> v. <i>tenuif.</i>	26-11-78	Tecolotlan, Linda Vista
470, 78/142	<i>microcarpus</i>	26-11-78	Tecolotlan, Linda Vista
471	sp.	26-11-78	Unión de Tula, San Agustín
472, 78/143	<i>microcarpus</i>	26-11-78	Unión de Tula, San Agustín
473	<i>lunatus</i> v. <i>silv.</i>	28-11-78	Casimiro Castillo, El Arado
474	<i>lunatus</i> v. <i>silv</i>	28-11-78	Casimiro Castillo, El Conejo
475	<i>lunatus</i> v. <i>silv</i>	29-11-78	Purificación, San Jeronimo
476	<i>Vigna</i> cfr. <i>adenantha</i>	29-11-78	La Huerta, El Divi- sadero

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
477	<i>lunatus</i> v. <i>silv.</i>	29-11-78	La Huerta, El Divisadero
478, 78/144	<i>microcarpus</i>	29-11-78	La Huerta, Santa Rosa
479	<i>lunatus</i> v. <i>silv.</i>	29-11-78	La Huerta, Apamila
480	<i>anisotrichus</i>	30-11-78	Cuautitlan, Sierra de Lagunillas
481	<i>Vigna</i> sp.	30-11-78	Cuautitlan, Sierra de Lagunillas
482	<i>lunatus</i> v. <i>silv.</i>	30-11-78	Cuautitlan, Tequesquitlan
483	<i>lunatus</i> v. <i>silv.</i>	30-11-78	Cuautitlan, Cuzalapa
- , 78/149	<i>vulgaris</i> cv. Negro Cuarenteño	01-12-78	Ayutla, Tepantla, La Mesa
- , 78/150	<i>vulgaris</i> cv. Rosado	01-12-78	Ayutla, Tepantla, La Mesa
484	sp.	02-12-78	Cuautla, al pasar la Sierra
485, 78/145	sp.	02-12-78	Cuautla, al pasar la Sierra
- , 78/151	<i>vulgaris</i> cv. Grullo	02-12-78	Cuautla, Cuantla
- , 78/152	<i>vulgaris</i> cv. Media Caña	02-12-78	Cuautla, Cuantla
486, 78/146	<i>anisotrichus</i>	02-12-78	Atenguillo, San José Aldrades
- , 78/153	<i>vulgaris</i> cv. Morito	02-12-78	Atenguillo, Los Volcanes
- , 78/154	<i>vulgaris</i> cv. Apetito blanco	02-12-78	Atenguillo, Los Volcanes
487	<i>lunatus</i> v. <i>silv.</i>	04-12-78	Talpa de Allende, Jicamas
488	sp.	04-12-78	Mascota, al pasar la Sierra
489, 78/147	<i>vulgaris</i> silv. mex.	04-12-78	Mascota, Galope, Ayo. San Luis
490-J, 78/148	<i>vulgaris</i> weedy type(?)	04-12-78	Mascota, Galope, Ayo. San Luis
- , 78/155	<i>vulgaris</i> cv. Fríjol de Milpas	05-12-78	Mascota, Galope

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio, Sitio</u>
- , 78/156	<i>vulgaris</i> cv. Frijolana	05-12-78	Mascota, Galope ex El Potrero
- , 78/157	<i>vulgaris</i> cv. Garbancillo	05-12-78	Mascota, Galope
- , 78/158	<i>vulgaris</i> cv. Mezquitillo	05-12-78	Mascota, Galope ex Volcanes
- , 78/159	<i>vulgaris</i> cv. Guerito	05-12-78	Mascota, Galope ex Ciudad Guzmán
- , 78/160	<i>vulgaris</i> cv. Moro	06-12-78	Mascota, Rincón de Mirandilla
- , 78/161	<i>vulgaris</i> cv. Media Caña	06-12-78	Mascota, Rincón de Mirandilla
- , 78/162	<i>vulgaris</i> cv. Chicharo	06-12-78	Mascota, Rincón de Mirandilla
491-J	sp.	06-12-78	Atenguillo, Puerto La Campana
490-Y, 490-Y	<i>lunatus</i> cv. Ib blanco	13-01-79	Hopelchen, Dzibalchen, Chichimuk
491-Y, 491-Y	<i>vulgaris</i> cv. Xcolibul	13-01-79	Hopelchen, Dzibalchen, Chichimuk
492, 492	<i>lunatus</i> v. silv.	13-01-79	Hopelchen, Dzibalchen, Chichimuk
493	<i>Centrosema</i>	13-01-79	Hopelchen, Dzibalchen, Chichimuk
494	<i>Vigna candida</i>	13-01-79	Hopelchen, Dzibalchen, Chichimuk
495, 495	<i>vulgaris</i> cv. Zamma	13-01-79	Hopelchen, Chunchintok
496, 496	<i>Vigna unguiculata</i> Xpelon	13-01-79	Hopelchen, Chunchintok
- , 497	<i>lunatus</i> cv. Ib blanco	13-01-79	Hopelchen, Chunchintok
- , 498	<i>vulgaris</i> cv. Xmejenbul	13-01-79	Hopelchen, Chunchintok
- , 499	<i>vulgaris</i> cv. Zamma	13-01-79	Hopelchen, Chunchintok
- , 500	<i>lunatus</i> cv. Xolis Ib	13-01-79	Hopelchen, Ukun
- , 501	<i>Vigna umbellata</i> cv Chakbul	13-01-79	Hopelchen, Ukun
502, 502	<i>lunatus</i> v. silv.	14-01-79	Hopelchen, Ukun

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
- , 503	<i>lunatus</i> Ibes mezclados	14-01-79	Hopelchen, Kankabchen
- , 504	<i>vulgaris</i> cv Xmejenbul	14-01-79	Hopelchen, Kankabchen
- , 505	<i>vulgaris</i> cv Xcolibul	14-01-79	Hopelchen, Kankabchen
- , 506	<i>vulgaris</i> cv Zamma	14-01-79	Hopelchen, Kankabchen
507, 507	<i>lunatus</i> Ibes mezclados	14-01-79	Hopelchen, Vicente Guerrero
508, 508	<i>lunatus</i> Ibes mezclados	15-01-79	Campeche, Nilchi
- , 509	<i>lunatus</i> cv Ib blanco	15-01-79	Tenabo, Tinum
- , 510	<i>vulgaris</i> cv Xmejenbul	15-01-79	Tenabo, Tinum
- , 511	<i>Vigna unguiculata</i> cv. Xpelon chico	15-01-79	Tenabo, Tinum
- , 512	<i>Vigna unguiculata</i> cv. Xpelon grande	15-01-79	Tenabo, Tinum
- , 513	<i>vulgaris</i> cv. Zamma cáscara blanca	15-01-79	Tenabo, Tinum
- , 514	<i>vulgaris</i> cv. Zamma cáscara morada	15-01-79	Tenabo, Tinum
- , 515	<i>Vigna unguiculata</i> cv. Xpelon	15-01-79	Hecelchakan, Cumpich
- , 516	<i>vulgaris</i> cv. Xmejenbul rojo	16-01-79	Hecelchakan, Cumpich
- , 517	<i>acutifolius</i> cv. Xmayun	16-01-79	Hecelchakan, Cumpich
- , 518	<i>vulgaris</i> cv. Xmejenbul rojo y negro	16-01-79	Hecelchakan, Cumpich
- , 519	<i>lunatus</i> cv Chak ib y Yete Boch ib	16-01-79	Hecelchakan, Dzotchem
- , 520	<i>Cajanus</i> sp. lenteja	16-01-79	Hecelchakan, Dzotchem
- , 521	<i>lunatus</i> 1/2 silvestre	16-01-79	Hecelchakan, Dzotchem
- , 522	<i>Vigna unguiculata</i> cv. Xpelon grande	16-01-79	Hecelchakan, Dzotchem
- , 523	<i>Vigna umbellata</i> cv. Chakbul	16-01-79	Hecelchakan, Dzotchem
524, 524	<i>lunatus</i> v. silv.	16-01-79	Hecelchakan, Cumpich, Xkalukin
525, 525	<i>lunatus</i> v. silv.	16-01-79	Hecelchakan, Cumpich, Chunhoch

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
- , 526A	<i>vulgaris</i> cv. Xmejenchakbul	16-01-79	Hecelchakan, Cumpich
- , 526B	<i>lunatus</i> cv. Bayo Ib	16-01-79	Hecelchakan, Cumpich
527, 527	<i>lunatus</i> v. silv.	17-01-79	Hecelchakan, Chunhuas
- , 528	<i>lunatus</i> Ib mezclado	17-01-79	Hecelchakan, Chunkanan
- , 529	<i>lunatus</i> cv. Xmejen Ib	17-01-79	Hecelchakan, Chunkanan
- , 530	<i>vulgaris</i> cv. Xmejenbul jaspeado	17-01-79	Hecelchakan, Chunkanan
- , 531	<i>lunatus</i> cv. Ib negro	18-01-79	Calkini, Nunkini
532, 532	<i>lunatus</i> Ibes diversas clases	18-01-79	Calkini, Santa Cruz
- , 533	<i>lunatus</i> cv Ib Ojo de Cabra	18-01-79	Calkini, Nunkini
- , 534	<i>lunatus</i> cv. Xmadzakitan	18-01-79	Calkini, Nunkini
- , 535	<i>lunatus</i> cv. Celtzchit	18-01-79	Calkini, Nunkini
- , 536	<i>lunatus</i> cv. Xbech	18-01-79	Calkini, Nunkini
- , 537	<i>lunatus</i> cv. Xkunkumi	18-01-79	Calkini, Nunkini
- , 538	<i>lunatus</i> cv. Chak rosado	18-01-79	Calkini, Nunkini
539, 539	<i>lunatus</i> v. silv.	20-01-79	Campeche, Edzna
540, 540	<i>lunatus</i> cv. Ib amarillo	21-01-79	Campeche, Nohyaxche
541, 541	<i>lunatus</i> cv. Sukete Boch	21-01-79	Campeche, Nohyaxche
542, 542	<i>lunatus</i> v. silv.	21-01-79	Hopelchen, Crucero J.B., Sahcabchen
- , 543	<i>lunatus</i> cv. Betch	21-01-79	Hopelchen, Bolonchen de Rejon
- , 544	<i>lunatus</i> cv. Poksikatsutsui	22-01-79	Hopelchen, Bolonchen de Rejon
545, 545	<i>lunatus</i> cv. Boch Ib	24-01-79	Hecelchakan, Pomuch
546,	<i>lunatus</i> cv. Blanco Munición	24-01-79	Hecelchakan, Pomuch
547, 547	<i>lunatus</i> cv. Morado oscuro	24-01-79	Hecelchakan, Pomuch
548, 548	<i>lunatus</i> cv. Rojo morado	24-01-79	Hecelchakan, Pomuch
549, 549	<i>lunatus</i> cv. Morado claro	24-01-79	Hecelchakan, Pomuch

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio, Sitio</u>
550,	<i>lunatus</i> cv. Poksikatsutsui	24-01-79	Hecelchakan, Pomuch
- , 551	<i>vulgaris</i> cv. Zopchebul	24-01-79	Hecelchakan, Dzotzil
- , 552	<i>lunatus</i> cv. Chakmejen Ib	24-01-79	Hecelchakan, Rcho. Santa Isabel
- , 553	<i>lunatus</i> cv. Betch	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 554	<i>lunatus</i> cv. Kolbihi	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 555	<i>lunatus</i> cv. Xmadzakitan	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 556	<i>lunatus</i> cv. Morado Ib	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 557	<i>lunatus</i> cv. Dzidziba	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 558	<i>lunatus</i> cultivado s.n.	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 559	<i>lunatus</i> cv. Kank	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 560	<i>lunatus</i> cv. Huihuitz	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 561	<i>lunatus</i> cv. Morado Ib	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 562	<i>lunatus</i> cv. Morado muni- ción	25,01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 563	<i>lunatus</i> cv. Tzitziba Kankan	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 564	<i>lunatus</i> cv. Tzitziba	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 565	<i>Vigna unguiculata</i> cv. Xkunka Xpelon	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 566	<i>lunatus</i> cv. Tzitziba gris	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 567	<i>lunatus</i> cv. Morado Tzitziba	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 568	<i>lunatus</i> cv. Tzitziba Ginda	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 569	<i>lunatus</i> cv. Pinto Boch	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 570	<i>lunatus</i> cultivado s.n.	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
- , 571	<i>lunatus</i> cultivado s.n.	25-01-79	Hecelchakan, Nohalal
572, 572	<i>lunatus</i> v. <i>silvester</i>	26-01-79	Hopelchen, Bolonchen de Rejon
573, 573	<i>lunatus</i> cultivado mez- clado	26-01-79	Hopelchen, Vicente Guerrero
- , 574	<i>lunatus</i> cv. Bakalar	26-01-79	Hopelchen, Vicente Guerrero

<u>Números</u>	<u>Especie, Variedad</u>	<u>Fecha</u>	<u>Lugar: Mpio., Sitio</u>
575, 575	<i>lunatus</i> v. <i>silvester</i>	26-01-79	Hopelchen, Vicente Guerrero
- , 576	<i>lunatus</i> cv. Polsanto morado	27-01-79	Hopelchen, Xcupil
- , 577	<i>lunatus</i> cv. Polsanto negro	27-01-79	Hopelchen, Xcupil
- , 578	<i>lunatus</i> cv. Kankan Ib	27-01-79	Hopelchen, Xcupil
- , 579	<i>lunatus</i> cv. Bayo Ib	27-01-79	Hopelchen, Xcupil

Como información complementaria, un total de más o menos 250 transparencias fueron tomadas para mostrar características del material en su sitio, el sitio mismo o características de la agricultura y/o de la vegetación natural asociada a la muestra.

3.2. Notas Particulares a las Especies Colectadas

Phaseolus acutifolius Asa Gray var *acutifolius* (1850, 1977)

Introducción :

Usaremos aquí la combinación de nombres propuesta por Baudet (1977) por la forma ancestral silvestre del frijol tepari. Está fuera de lugar recordar aquí toda la problemática para el nombramiento de estas formas desde Asa Gray (1850). El mérito de la propuesta de Baudet fué simplificar una abundancia de nombres a veces confusa. Aunque de la misma manera como varios autores anteriores a nosotros, hemos visto que los caracteres foliares varían bastante (en este caso, especialmente la relación largo/ancho de los foliolos), hemos encontrado 5 formas (H# 328-A, 390, 413, 422 y 469) que podrían rehabilitar la var *tenuifolius* Woot. & Standl. (1913). Para más comodidad, separaremos estas formas de las demás y las consideraremos después.

A. La forma silvestre var *acutifolius* :

1. Colectas

Chihuahua : H# 286

Durango : H# 265, 268, 271, 273, 287, 293, 295,
296, 298, 300, 302, 308, 316, 328-B,
385, 388, 395, 401, 404, 406.

Sinaloa : H# 420

Jalisco : H# 443, 447, 455, 456

Colima : H# 428

Además de estos ejemplares de herbarios con réplica

se tienen muestras de semilla, respectivamente H# 265, 268, 271, 273, 293, 302, 308, 316, 328, 385, 395, 401, 404, 406, 420, 443, 447, 455, 456. Las colectas hechas en CHIH, SIN, COL y JAL no son de ninguna manera representativas de la distribución total. Fueron hechas solamente para verificar la hipótesis que el colector pensaba encontrar esta forma en estos lugares. El hecho que no se hicieron colectas en Zacatecas aunque esta forma existe allá en igual grado que en Durango, se debe al tiempo limitado que tenía el colector para buscar las formas cultivadas en los "llanos" de Fresnillo.

Considerando bien las diferentes colectas de esta forma, hay que separarlas de acuerdo si fueron encontradas en la altiplanicie central (CHIH, DUR) o en la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre Occidental. También pertenecen a esta última subdivisión las colectas hechas en Jalisco en el Valle del Río Grande de Santiago y afluentes. En realidad, esta distinción está basada más bien como lo veremos, sobre una diferencia fitogeográfica: el pastizal y el matorral xerófilo en el primer caso, y el bosque tropical xerófilo en la vertiente del Pacífico. Sin embargo basándose solamente sobre la altitud (msnm), se encontrará una serie casi continua de estaciones desde 210 hasta 2230 msnm.

2. Área

En Durango y Chihuahua :

La forma var *acutifolius* crece en los lugares inaccesibles al ganado, generalmente las escarpaduras de los cerros, de los vallecitos, etc. Estos a su vez son parte integrante de las grandes sierras o de los numerosos cerros que atraviesan la altiplanicie central. También se encuentra al lado o dentro de los "malpais" (campo de lavas en la altiplanicie o

en la sierra, como la "Breña" (H# 268, mismo). En Durango, estas estaciones están generalmente entre 1950 y 2100 msnm, aunque hemos encontrado formas a 1390 m (El Resbalón H# 293), en la depresión del Río Nazas, a 1620 m (Fco. Zarco, H# 295), y hasta 2230 m (Panuco de Coronado, H# 316).

En relación a la asociación vegetal, la palabra matorral sería la más conveniente, pués la naturaleza del substrato (rocas de diversas clases, ver adelante) prohíbe el desarrollo de un verdadero pastizal. La topografía, así como la ausencia casi total de suelo no permite la formación del bosque (*Quercus*). En unos casos, el bosque ya fué destruido y no vuelve a formarse. En estas estaciones abundan las Cactaceae (*Opuntia*), los arbustos microfilos espinosos o inermes; una carpeta de gramineae-asteraceae-lamiaceae, con otras pequeñas dicotiledonas leñosas, puede o no desarrollarse extensivamente, según la humedad disponible. La altura de esta asociación varía de 0.40 a 2 m.

Si no es destruido por el ganado, puede formar grupos abundantes en asociación a veces con *P. vulgaris* silvestre weedy type (H# 265, Carlos Real; H# 316, Panuco de Coronado), con *P. coccineus* silvestre (H# 302, La Campaña), con *P. anisotrichus* (H# 268, Castillo Najera), con *P. metcalfei* (H# 273, El Jaguey).

A través de sus estaciones poco variables, esta forma ha mostrado un carácter claramente xerófilo, termófilo (caras expuestas al sur, rocas con coeficiente alto de absorción calorífica: por ejemplo: basaltos oscuros), heliófilo (lugares abiertos y expuestos).

En la vertiente del Pacífico :

En la Vertiente del Pacífico :

Los datos no son suficientes para tener una imagen definitiva de la distribución en el Pacífico, pero la var *acutifolius* parece ser parte integrante del bosque tropical caducifolio a lo largo de la Costa (H# 420, La Higuera), como de los valles grandes que penetran más en el altiplano (H# 428, Valle del Río Naranjo; H# 447, Valle del Río Verde; H# 455, 456, Valle del Río Grande Santiago) donde la altitud varía de 210 a 1390 msnm. Se tiene que señalar que no fué encontrado en la parte explorada de la Costa de Jalisco abajo de 350 msnm. A veces estaba asociada con *P. lunatus* var *silvester* (H# 428, El Naranjo; H# 455, Parque ATL).

Aunque a veces crece en la semi-sombra (H# 420, La Higuera), también crece en lugares más frescos conservando su carácter xerófilo por parte del substrato donde crece.

3. Suelo y Ambiente

Esta forma puede encontrarse en suelos muy primitivos a veces directamente entre los bloques de basalto (H# 268, Castillo Najera), brecha volcánica (H# 286, Matamoros), o sobre suelos derivados de estas "rocas madre" volcánicas o de cenizas volcánicas (H# 273, El Jaguey). También fué encontrada sobre esquistos metamórficos (H# 443, Río Verde), además de otros substratos no determinados. Estos substratos tienen en común el ser filtrantes, muchas veces primarios, susceptibles a "calentarse" un poco; pueden ser un poco orgánicos en los horizontes superficiales.

4. Material, enfermedades y plagas

Como se ha mencionado, los caracteres foliares (especialmente tamaño y forma de los foliolos) pueden variar hasta ser un poco lobulados (H# 287, 293). Todas las formas encontradas eran anuales trepadoras con los tallos delgados y colorados. No se encontró de raíz tuberosa o gruesa, si no un sistema fibroso con nodulos en la parte superior.

Esta forma parecía afectada por diferentes problemas al momento de colectar:

Chapulines (acridoidea) (H# 385, Cuencame), chrisomelidos (H# 422, Jalisco; H# 388, El Mezquital), pulgones negros (H# 404, Las Huertas, gusanos (H# 293, El Resbalón; H# 428, El Naranjo), conchuela (H# 293, El Resbalón; H# 295, Fco. Zarco), lorito verde (H# 295, Fco. Zarco), minadores (H# 404, Las Huertas), ácaros (H# 308, J. Hernández; H# 316, Panuco de Coronado; H# 395, Venustiano Carranza). Además se ha observado los siguientes hongos: oidium (H# 296, J.M. Patoni, H# 300, El Romeral; H# 302, La Campaña; H# 308, J. Hernández; H# 385, Cuencame; H# 388, El Mezquital; H# 395, Venustiano Carranza; H# 404, Las Huertas), roya (H# 328, Minerva, H# 401, Agua Blanca), mancha redonda (H# 302, La Campaña, H#308, J. Hernández).

Esta forma no parecía conocida por la gente; al presentar el material, ellos lo llamaron "frijolillo".

B. La forma silvestre var *tenuifolius* :

La separación de esta forma de la anterior sería justificada en caso que los caracteres, los más espectaculares , tales como el aspecto linear de los foliolos, la base cuneada de las hojas primarias en lugar de troncada, las flores más

pequeñas y las semillas pequeñas, ovales y aplanadas en lugar de angulosas, que estas características tendrían algún soplete genético diferente a la anterior.

1. Colectas

- Durango : H# 328-A (Minerva, Sierra El Registro,
2090 msnm);
H# 390 (San Juán, Mezquital, 1920 msnm);
H# 413 (Revolcaderos, 1960 msnm);
- Jalisco : H# 469 (Linda Vista, 1650 msnm)
- Nayarit : H# 422 (Jalisco, 1230 msnm)

Con unas colectas tan escasas, no se puede sacar ninguna conclusión definitiva. Se puede solamente observar las altitudes, y las estaciones (transición entre el bosque de *Quercus*, más bien el roble, y el bosque tropical caducifolio). Mientras el carácter estrecho de los foliolos, los 5 materiales fueron encontrados abajo de los arbustos en lugares miso-leadados. Los materiales fueron encontrados sobre suelos primarios, pedregosos (basaltos en Linda Vista, H# 469). En Mezquital (El Troncón - San Juan, H# 390), el material se mostró susceptible al oidium. En el caso del H# 422, se encontró en un bosque puro y un poco perturbado de pino (*Pinus*), sobre suelo derivado de calizas.

Phaseolus acutifolius Asa Gray var *latifolius* Freeman (1913)

1. Introducción

Es el nombre científico para el fríjol tepari como está aceptado en las últimas revisiones (Baudet, 1977; Maréchal & al., 1978). Esta especie que parece haber sido cultivada extensivamente por los Indios a través de Mesoamérica durante los tiempos antiguos, ha sufrido una doble erosión genética. Un primer movimiento de regresión empezó hace unos siglos cuando la gente ha preferido sembrar otras leguminosas como el fríjol común. La consecuencia fué que el área de cultivo cubriendo más o menos completamente Mesoamérica (como lo demuestraron los hallazgos arqueológicos de Tehuacan (Kaplan, 1965), las colectas hechas en Guatemala, en San Salvador) se limitó a su parte septentrional: SO de EE.UU y NO de México. El segundo movimiento de regresión ocurrió al principio de este siglo cuando después de un nuevo período de interés en EE.UU (1890-1920), abandonaron los esfuerzos de investigación agrícola para dedicarse a otras leguminosas comestibles más productivas o más apreciadas por el público (regresión en su área norteña misma).

2. Colectas

Aunque se visitó una parte de la área potencial (cultivada en los tiempos antiguos?), se encontraron muy pocos materiales: En Durango: H# 288 y H# 590

En Campeche: H# 517-A, 533-B, 587, de los cuales se tienen semillas de H# 590, 517-A, 533-B y 587.

Ahora los datos que tenemos y unos comentarios.

3. Material

En Durango, solamente el H# 288 fué directamente observado en el campo. Fué encontrado el 3-10-78 en floración y vainas verdes, con únicamente dos plantas en un campo de maiz entre la Pastoria y la Puerta de Cabrera, municipio de Villa Ocampo. El maiz estaba sembrado a densidad baja con unas calabazas. El tepari estaba de hábito indeterminado postrado poco ramificado, sin conchuela ni antracnosis, pero con minadores. No se había visto frijol común directamente alrededor. Se puede preguntar si las dos plantas con flor rosada y con grano posiblemente crema moteado de morado, fueron sembradas intencionalmente o existieron mezcladas con las calabazas y/o maiz en la semilla. Esta última hipótesis nos parece la más probable, aunque podría venir de una siembra anterior (pero hay heladas en la zona durante el invierno). Esto permite pensar, puesto que en esta zona el tepari no podría mantenerse naturalmente "per se" durante muchos años, que el tepari existe todavía como "impureza" en la semilla de otros cultivos. El hecho que esta "impureza" sea un tepari, nos permite pensar que hay poca posibilidad que la impureza sea introducida de manera voluntaria de una zona agroecológica completamente diferente.

Hemos constatado muchas veces el fenómeno siguiente en la busca de criollos antiguos. Cuando por diferentes razones no se puede continuar sembrando una variedad criolla en una agricultura de auto-consumo, la variedad cesa de existir "oficialmente", pero generalmente el material genético no se acaba completamente el primer año y continua de existir mezclado con los otros materiales sembrados. En cuanto más la variedad implicada esté adaptada, más tiempo generalmente quedará sembrada en las mezclas (volveremos a hablar de las

siembras mezcladas).

De esta manera, y usemos bastante esta técnica, se puede rescatar unos materiales criollos después de su existencia "oficial", pero en todos los casos, la información de los agricultores viejos es de absoluta necesidad para detectarlos y certificarlos.

¿Podríamos concluir que este tepari sería un antiguo criollo de los "Llanos de Cabrera"? Con los siguientes elementos reunidos de la historia local, no se puede dar definitivamente una respuesta positiva.

La vetación natural de los "Llanos" de Cabrera (altiplano cubriendo parcialmente el municipio de Villa Ocampo) es el pastizal bien desarrollado, pues los suelos son profundos (suelos tipo chernozem). Los indígenas tepehuanes que ahora viven por parte en las llanuras Este de la Sierra Madre Occidental más o menos a la misma latitud, podrían haber vivido en estos llanos practicando un poco la agricultura semi-nómada. No se sabe cuando habría empezado esta agricultura, tampoco cuando podría haber terminado, pero se ha encontrado ruinas de ranchos ganaderos de estilo español de inicios de este siglo. Entonces es muy probable que volvió el pastizal y sirvió para la alimentación del ganado. Hace poco tiempo los pueblos aumentaron por "colonias" y se volvió a cultivar, y recientemente se convirtió la región para la producción de cereales, avena y maíz especialmente. Los escasos pedacitos de frijol son sembrados con variedades corrientes en la región Bayo, Pinto texano, Ojo de Cabra.

Este aparte puede mostrar el interés a tratar de comprender el pasado de la región de recolección aunque puede ser muy

especulativo muchas veces por falta de tiempo.

El número 590 nos fué remitido por el Ing. J. Acosta G. de la región de Cuencame, donde este material estaba cultivado.

En Campeche, en los pueblos de Cumpich (en Maya, donde se siembra un árbol muy grande, el pich, el cual se utiliza como madera) (No. 517-A), de Nunkini (No. 533-B), de Chunkanan (No. 587), fué encontrada una leguminosa comestible llamada Xmayum, a veces Xmayab o Xmayam, en estado de vainas secas. Estas vainas estaban conservadas en la candela gracias a una redecilla colgada en el humo debajo del techo. Según los caracteres de la vaina como los de la semilla (negro opaco), parece ser un frijol tepari, *Phaseolus acutifolius* A. Gray var *latifolius* Freeman. Las consideraciones siguientes quedan sometidas a la verificación del taxon en invernadero, al momento de la floración.

Según los Mayas que lo dieron, este material "no tiene padre". Preguntando sobre las condiciones del cultivo, se mencionó que no se da en la milpa si no en el solar cerca de la casa, pues "en el monte tiene miedo". Un solo agricultor en Komchen nos informó que se da en los dos. En el solar, se siembra a 0.80 m equidistantes con 3 semillas en cada cepa. Parece ser precóz, puesto que según ellos, produce en 70 días (2 ó 3 meses según otras fuentes). Además bajado continua de producir, según la información reunida. La selección Maya parece ser interesante también desde el punto de vista: número de semilla/vaina (hasta 8). Se siembra con las lluvias de verano para consumirlo seco. Es interesante señalar la coincidencia entre el color de la semilla (negro) y las condiciones del bajo trópico un poco seco donde el mate-

rial crece. Como veremos, la mayoría de las selecciones Maya de *P. vulgaris* para este ambiente son también de semilla negra.

Phaseolus anisotrichus Schlecht. (1838)

1. Introduccion

Esta especie silvestre la cual es bastante común a través del centro mesoamericano (de Arizona hasta Costa Rica), se encontró varias veces sin buscarla especialmente, si no más bien con el fin de completar la información existente. No hay puntos taxonómicos especiales relacionados a ella. Sin embargo, mientras que unas formas colectadas presentaron una tendencia a la lobulación de los foliolos (H# 275, 365, 369, 423, 468, 486), no se encontró la subsp. *incisus* Piper.

2. Colectas

Así se reparten las colectas:

Durango : H# 270, 275, 278, 321, 322, 327, 393, 398, 410, 412.

Zacatecas: H# 365, 369.

Nayarit : H# 423.

Jalisco : H# 431, 452, 457, 467, 468, 480, 486 (este último podría ser dudoso por la escasez de material "bueno" desde el punto de vista taxonómico).

Michoacan: H# 437.

De éstas, hay semilla para germoplasma: H# 270, 275, 327, 365, 369, 393, 398, 412, 423, 431, 437, 425, 457, 486.

NOTA: Las poblaciones H# 313, 320, 326 (posiblemente?! según memoria del colector, ya que éstas se quedaron en Cha-

pingo), 436 y 485 colectadas en el campo bajo el nombre *anisotrichus* deber ser consideradas como pertenecientes a *pluriiflorus* después de un examen de microscopio en el laboratorio (ver más adelante Pag. No. 111).

3. Área

Como se esperaba, se encontró esta especie, común en la altiplanicie central, en una gran variación de condiciones ecológicas y de vegetaciones típicas o perturbadas. Su rango de variación en altitud es generalmente entre 1600 y 2400 msnm.

La estación más alta fué 2320 m en el Encino-Pinar (H# 410, Ojo de Agua). Los datos de H# 467, Puerto Los Mayos y H# 480, Sierra de Lagunillas, ambos de Jalisco, respectivamente de 1150 y 660 msnm, son elementos nuevos al conocimiento sobre la distribución de esta especie a menor altitud. La extensión en latitud no presenta algo particular; sin embargo, se tienen unos datos nuevos en cuanto a la distribución en la vertiente occidental de la Sierra Madre: H# 423 (Jalisco, NAY) y H# 480 (Sierra de Lagunillas, JAL).

Brevemente, en relación a las vegetaciones naturales. En Durango, esta especie se encontró en el pastizal de grama con *Opuntia* ("Nopal") y/o *Quercus* (típico H# 270, Castillo Najera), pero en los lugares donde es difícil el acceso para el ganado. Subiendo en altitud, este pastizal se transforma a un bosque claro de Encinos (*Quercus*) intermezclado con pastizales y arbustos xerofilos: estación donde fueron encontrados H# 278, Medina, H# 321, Mariano Matamoros, H# 322, Minerva. Más arriba en el Encino-Pinar (H# 410, Ojo de Agua), o igualmente en Zacatecas (H# 369, Corrales). A veces fueron

variantes del bosque de Encino con *Agave* (H# 327, Minerva).

En Jalisco, *P. anisotrichus* se encontró en partes protegidas en bosques de *Quercus* (Roble) (H# 457, Ixtlahuacan del Río; H# 468, Linda Vista), o en diferentes clases de Pinar (H# 431, San José de Tule; H# 480, Sierra de Lagunillas). Este último fué también el caso de H# 423, Jalisco, NAY.

Un caso de vegetación bastante perturbada fué H# 452, San Isidro, JAL, como se aprecia en la transparencia # 131.

También la variación en las condiciones de suelo era amplia: arcillas derivadas de basaltos (H# 275, Bruno Martínez), aluviones de arroyo (H# 321, Mariano Matamoros), suelos derivados de rocas ígneas (H# 365, Corrales), de calcáreos (H# 410, Ojo de Agua). A veces se encontró en suelo franco de cultivo, a la orilla del maiz (H# 423, Jalisco) o en suelo derivado de "tierra rossa" (H# 431, San José de Tule). Sin tener posibilidad de conclusiones definitivas, generalmente, se encontró *P. anisotrichus* en suelos orgánicos, filtrantes, frescos, de profundidad intermedia o de pedregosidad reducida en el sitio mismo de implantación de la raíz tuberosa.

De manera general, se encontró esta especie en lugares soleados a semi-soleados, menos en la pura sombra (H# 369, Corrales; H# 480, Sierra de Lagunillas).

En asociación con diversos otros *Phaseolus* :

P. vulgaris silv. mex. y *P. acutifolius* var *acutifolius*:
H# 270, Castillo Najera; H# 293, Carlos Real.

P. metcalfei : H# 322, Minerva; H# 369, Corrales.

P. vulgaris silv. mex. : H# 412, Revolcaderos; H# 452,
San Isidro

P. acutifolius var *acutifolius*: H# 423, Jalisco

P. coccineus silvestre: H# 437, Zacapu

Si las condiciones lo permiten (ausencia de ganado), las poblaciones encontradas pueden ser numerosas y relativamente densas (1 pl/m^2), por ejemplo H# 412, Revolcaderos. Al contrario, se pueden encontrar plantas aisladas (1 ó 2): Sierra La Silla, Cerro Tenchonte, DGO, no colectado (JAG: 27-10-78).

4. Material, enfermedades y plagas

Mientras la observación en la introducción al respecto, *P. anisotrichus* mostró una interesante variación de las características foliares: lobulación y tamaño (H# 275, Bruno Martínez), había presencia de una mancha central plateada al lado superior de los foliolos (H# 412, Revolcaderos). Además se observó plantas casi glabras sin la característica pilosidad amarilla (H# 467, Puerto Los Mazos; H# 486, San José de los Aldrados).

Unas plantas dentro de la población H# 275, Bruno Martínez, presentaron vainas con pequeñas líneas moradas. La población, H# 437, Zacapu, presentó unas plantas con racimos muy cargados de vainas (hasta 24 vainas/racimo). Además se encontró una interesante variación en el tamaño de las semillas: tamaño más bien pequeño: H# 275, Bruno Martínez, más grande: H# 365, Corrales. También hay que señalar la variación en color de la semilla en el H# 437, Zacapu, con colores básicos café-gris o negro.

La raíz tuberosa ya presente en un estado precóz H# 369, Corrales, contribuye al carácter plurianual de esta especie. En dos poblaciones especialmente, H# 423, Jalisco y H# 452, San Isidro, se presentaron raíces adventicias en los primeros nudos de los tallos las cuales también eran tuberosas, como se aprecia en las transparencias respectivas #102 y #129. El desarrollo de estas raíces tuberosas parece estar ligado a la naturaleza del suelo, y particularmente a su profundidad. Este fué el caso del H# 423, que mostró por otra parte un gran desarrollo vegetativo (tallos de más o menos 2 m. de largo).

En cuanto a las enfermedades y plagas, mientras que para estas observaciones era demasiado tarde en unos sitios de Jalisco (H# 467, 468, 480 y 486), se pueden señalar.

Presentaron unas necrosis foliares parecidas a las de la Mancha Redonda: H# 322, 365, 369 y 423; síntomas de roya (*Uromyces*), H# 398; oidium (*Erysiphe*), H# 327, 365, y 437.

Las plagas aparecieron más numerosas: minadores de foliolos, H# 322 (del género *Hemichalepus* según el Dr. C. Cardona) y 398, pulgones negros (Aphididae), H# 365; gusanos, H# 327 y 369. De manera general, *P. anisotrichus* se presentó susceptible al picudo del ejote (*Apion* sp.): H# 275, 423, 431, 437 y 457. Y por otra parte, a diferentes tipos de Chrysomelidos, H# 322, 327, 412 y 423. Se reportó la presencia de un tipo de conchuela (*Epilachna?*) en el H# 423. Este debería ser verificado, puesto que es el único caso reportado.

Phaseolus coccineus L. (1753).

Introducción

Como se explicó anteriormente, todavía se ha preferido mantener las formas cultivadas y las formas silvestres de este grupo bajo el mismo nombre, introduciendo solamente la distinción entre los materiales cultivados y los materiales silvestres.

El hecho de ser cultivado o no, no es solamente una manera más fácil para presentar las colectas, si no también un elemento que puede presentarse como definitivo para la clasificación de los materiales puesto que varios de los caracteres "clásicos" (ver los de la clave C.V. Piper, 1926, p. 683) no son propicios para tal propósito.

A. Las formas cultivadas

1. Colectas

Se encontró solamente en :

Durango : H# 301

Zacatecas : H# 351, 356 y 371

De las cuales se tienen semillas para germoplasma de los H# 351, 356 e indirectamente (campo vecino) H# 371 bajo el número 78/45

2. Comentarios

Esta forma se encontró en unos valles retirados en-

tre las sierras en la altiplanicie central.

H# 301, Valle hacia Peñón Blanco, 1700 msnm

H# 351, Valle - mesa cerca Felipe Angeles, 2070 msnm

H# 356, Valle - mesita cerca Vicente Guerrero, 2170 msnm

H# 371, Valle de Chalchihuite, 2190 msnm

Estos materiales cultivados, conocidos como "Patol" o "Patol blanco" H# 356, 371 (por el color de sus semillas), son utilizados para el consumo local los días de fiesta o a veces para la venta (en el Valle del Chalchihuite). En este último, a veces se le conoce también como Alubia Grande.

Son sembrados según el temporal, generalmente durante las primeras semanas de Julio, en suelos de tipo aluvial (H# 301), mijagon-franco poco pedregoso H# 351, más rojizo H# 356, con buen drenaje y buena fertilidad natural. En el Valle de Chalchihuite, según los campesinos mismos, al Patol (por ejemplo: H# 371) le conviene más las "tierras coloradas", suelos francos a arcillosos rojos, un poco pedregosos, con drenaje bueno a intermedio, a veces ya un poco fertilizados (en cultivo comercial).

No es raro encontrar estos cultivos de frijol ayocote, generalmente en surcos (5-20), intercalados con cultivos de maíz de temporal (H# 301), o cultivos de frijol común, *P. vulgaris*: H# 351 con Garbancillo, H# 356 con Bayos, H# 371 con Alubia Chico o Pintos. Pero no son realmente cultivos asociados con maíz, tampoco mezclan las semillas con el frijol. Se cosecha este ayocote en fines de Octubre. El año siguiente, se siembra maíz (rotación maíz-frijol).

Estas poblaciones no presentaron el vigor, característi-

ca tan común, si no más bien un desarrollo reducido de las plantas. Todas presentaron un hábito de crecimiento indeterminado postrado con un desarrollo reducido de la ramificación lateral, pero generalmente con una o dos guías. Como se puede apreciar todavía en los herbarios, los foliolos son generalmente de pequeñas dimensiones, a veces con la presencia de un comienzo de lobulación (H# 301), lo que no es muy común en esta especie. El sistema radicular es herbáceo, sin ninguna raíz tuberosa. Las muestras examinadas (H# 371) contaban con nódulos no numerosos sobre las raíces laterales superficiales. Las flores eran blancas en la mayoría de los casos, a veces con una pequeña línea roja en el estandarte en H# 301, o francamente escarlatas en su totalidad para unas plantas en H# 356 (en este último caso, las semillas en lugar de ser de color blanco puro y uniforme, fueron de diversos colores: anaranjado, rosado, morado con o sin pintas negras). Finalmente, se ha visto frecuentemente racimos con 4 vainas/racimo en estas poblaciones (H# 351, 356, 371).

La población H# 301 presentó un follaje más o menos sano, con solo unos ataques de chrisomélidos. En cuanto a las plagas, se tiene que mencionar para las demás poblaciones: con chuela (conocida también como pachona) (H# 351, 356, 371), poca Emoasca (H# 351, 356), chrisomélidos (H# 371). Además, hay que mencionar que los chapulines (*Homoptera Acrídidae*) puede a veces destruir completamente las siembras poco después de la emergencia (señalado en Vicente Guerrero, donde también se han visto unos daños, H# 356). Por otro lado, se tiene que señalar la presencia de diversos hongos de follaje afectando los foliolos con manchas necróticas, pero sin gravedad excesiva (H# 351, 371). Se ha visto un poco de oidium y de roya en la población H# 351.

Aunque esta forma nos fué presentada como la más antigua

en el Valle de Chalchihuite por ejemplo, nos extrañó un poco encontrarla, debido a las condiciones, ya un poco marginales. Nabhan (comunicación personal) se encontró una población cultivada de *P. coccineus*, GN 828, en New México, Silver City, la cual aseguran es criolla. El Banco del INIA contaba con unos *P. coccineus* cultivados colectados en Chihuahua (respectivamente 4 de San José y 1 de Ejido Mesa Este Creel). Estos elementos nos permite suponer la existencia de una antigua distribución de fríjol ayocote a través de unas partes del altiplano norteño, de la cual se tendría ahora una imagen muy parcial.

B. La formas silvestres

1. Colectas

Durango :	H# 303, 309, 312, 407
Zacatecas :	H# 361
Jalisco :	H# 440, 441, 448, 471
Michoacan :	H# 438

De las cuales se tienen semillas para germoplasma de los H# 303, 309, 407, 440, 441 y 448.

2. Comentarios

Este material que parece reunir tres tipos un poco diferentes caracterizados por los H# 309, 438 y 471 respectivamente, se encontró en diversos lugares con vegetaciones más bien de tipo perturbado. Sin entrar en muchas subdivisiones taxonómicas, el H# 471 estaba cerca de *P. formosus* por sus caracteres de racimos.

Dentro de las vegetaciones perturbadas, se tiene que mencionar: el matorral xerófilo (H# 303, 471); el matorral xerófilo en transición con el bosque claro de *Quercus* (encino) (H# 309, 361, 440), el matorral xerófilo en transición con el bosque tropical caducifolio (H# 441, 448), el bosque de *Quercus* (encino) perturbado (H# 312), y también el bosque de *Quercus-Pinus* (H# 438).

El rango de las altitudes fué de 2.440 msnm (H# 312, El Frasco, Gamón Sur) a 1300 msnm y un poco menos (Río Verde, Tepatitlán, JAL, H# 441, 448). Estos últimos datos son interesantes, pues estas formas se encuentran generalmente en las partes altas.

En la mayoría de los casos, este material crecía en lugares semi-soleados bajo los encinos, los espinosos, etc. El H# 303 crecía en el sol, mientras que los H# 407, 441 y 448 crecían en la sombra.

En cuanto al suelo, se puede decir de manera general pero válida para la mayoría de las colectas: suelos primarios, poco desarrollados, superficiales, pedregosos (roca primaria: calcáreos metamórficas H# 303; tobas volcánicas H# 309; rocas ígneas H# 312, H# 361; lavas H# 407; lavas y basaltos H# 438; esquistos metamórficos H# 441, 448, rocas metamórficas H# 471), con materia orgánica superficialmente, y buen drenaje. El suelo era más profundo y menos pedregoso donde crecían los camotes, por ejemplo H# 441, pero muchas veces las raíces tuberosas eran bifurcadas (ver adelante).

Al encontrar, a veces estaba asociado con otras especies de *Phaseolus* :

H# 303 con *P. vulgaris* weedy type, *P. acutifolius* var *acutifolius*

H# 309 con *P.* sp. (gr.*P. pedicellatus*)

H# 312 con *P. pluriflorus*

H# 361 con *P. affin ritensis*

H# 407 con *P. vulgaris* weedy type

H# 438 con *P. anisotrichus*

H# 448 con *P. vulgaris* silvestre mexicano, *P. acutifolius* var *acutifolius*, *P. microcarpus*

H# 471 con *P. microcarpus*

Dentro de las características sobresalientes del material, se tiene que mencionar la presencia de una raíz tuberosa o camote, a veces bastante desarrollado (ver al respecto las transparencias # 121 y 122). El H# 471 tenía una raíz casi esférica de 4 cm; en los demás casos, los camotes eran generalmente bifurcados debido a la pedregosidad de los substratos.

Las formas encontradas en la altiplanicie central tenían generalmente racimos largos, pero cargaban poco y los foliolos de dimensiones más bien pequeñas (H# 303, 309, 312, 361, 438). Se tiene que mencionar los pedicelos de tamaño bastante grande (ver los H# 312 y 407), también un carácter más bien raro, pero que se encontró igualmente en los cultivados: la tendencia a la lobulación de los foliolos (ver el H# 312). Se vió una pilosidad un poco más abundante en los H# 438 y 471. Todas las formas encontradas tenían flores escarlatas: sin embargo, no se sabe este dato para los H# 438 y 471 que ya se encontraban en madurez y demasiado secos. Este carácter estaba presente con las bracteolas moradas en el H# 361.

En cuanto a las plagas y las enfermedades, con la excepción de los H# 438 y 471 (ya secos), se puede mencionar que muchos de los materiales fueron atacados por ácaros (H# 309, 312, 361 y 407). Se vieron pulgones negros en H# 303 y 407, también diversos daños de gusanos H# 312 y 407, de picudos del ejote en los H# 404, 441, de chrisomélidos H# 361 y 438, de conchuela H# 407. En este último H# 407, hay que señalar daños de *Gargaphia* sp. (Hemiptera: Tingidae).

Se notó la presencia de un problema cercano a virus en el H# 312, que merece ser investigado un poco más. Se vieron problemas de oidium en los H# 303 y 407. De manera general, en cuanto a los hongos del follaje, el material se presenta más o menos sano.

Phaseolus lunatus L. (1753)

Introducción

Para más comodidad, usaremos aquí la subdivisión presentada por Baudet (1977) :

var *lunatus* refiriéndose a los materiales cultivados
var *silvester* refiriéndose a los materiales silvestres

Este material no presenta problemas particulares para su identificación. Como señalaré más adelante, la última subdivisión puede incluir, tanto material silvestre como material cultivado regresando al estado silvestre (diferente a lo que fué presentado para *P. vulgaris*), cuando no hay diferencias morfológicas claras para hacer distinciones (como semillas más grandes, etc.). Usaremos también la subdivisión en cultigroups dentro del var *lunatus* (Baudet, 1977).

A. *Phaseolus lunatus* var *silvester* Baudet

1. Colectas

Jalisco : H# 425*, 429*, 453, 465, 466, 473, 474,
475, 477, 479, 482, 483, 487.

Campeche : H# 492, 502, 524, 525, 527, 529, 542,
572, 575.

De estas poblaciones, se tienen semillas para germinación: H# 453, 492, 502, 524, 525, 527, 539, 542, 575.

* Las dos poblaciones marcadas no estaban en floración aún al momento de encontrarlas. Entonces para éstas, es solamente una identificación posible.

2. Area

a) Los materiales de Jalisco: fueron colectados en la vertiente del Pacífico de este estado, desde casi al nivel del mar (H# 425, El Tecuan, 40 msnm) hasta 1390 msnm (H# 453, San Isidro), la mayoría se encontraron entre 300 y 600 msnm. Además de la vertiente del Pacífico, se tiene que mencionar la frecuencia de este taxón en los valles costeros de la Sierra Occidental jaliscense: Valle del Naranjo H# 429, alt. 330 m; Valle del Río Santiago, H# 453, alt. 1390 m; Valle del Río Purificación H# 465, 473, alt. 440 m; Valle de Talpa, H# 487, alt. 1180 m. Como también en las vertientes de esta sierra, por ejemplo: H# 466, 800 m., la Galera, H# 483, 1200 m. Cuzalapa.

En esta zona, esta forma tiene su distribución en conformidad a la del bosque tropical subcaducifolio con una de sus variantes, como la seca, H# 429 y 453 (cerca de 900 mm. en lugar de los 1100 y más mm/año). Se encuentra generalmente a la orilla de dicho bosque sin penetrar mucho hacia adentro (cf. la distribución en la subida de la Huerta a Autlán, H# 466). Se encontró en lugares soleados a semisoleados, o trepando sobre los arbustos, y por lo tanto tiene sus ramas en partes soleadas (H# 425 y 429).

En cuanto al suelo, esta forma fué encontrada en suelos poco pedregosos, de profundidad intermedia (30 a 60 cm) a importante (más de 60 cm) (H# 473 y 474), generalmente franco-arcilloso, de color pardo muy claro o gris, a veces con horizonte superficial orgánico (H# 465, 477).

En la zona, puesto que no se cultiva el frijol lima y que en el pasado agrícola, al preguntar, no se cultivaba esta

leguminosa, se puede considerar que las formas colectadas son claramente silvestres. Sin embargo, se tiene que mencionar la ubicación particular de unas colectas: en el límite de cultivos de caña de azúcar y de los caminos de campo bordeados con árboles H# 473 y 474, o en el límite de los cercos de pastos también limitados con árboles H# 479 y 482. Estos sitios no tenían relación directa con el bosque tropical subcaducifolio.

b) Los materiales de Campeche: fueron colectados a través de las dos zonas investigadas de Puuc y Chenes, en el norte del Estado. El rango de altitud era de 30 msnm (H# 527, Chunhuas) a 140 m (H# 572, Bolonchen de Rejón), con un promedio alrededor de 80-100 m.*

En estas zonas, donde fueron encontradas las formas silvestres, se cultiva también según un sistema tradicional antigua de "roza-tumba-quema", *P. lunatus* var *lunatus*, el Ib cultivado, junto con la milpa, el buul (*P. vulgaris*), y otras plantas (hortalizas) (ver más adelante). Mientras que el material se presenta claramente como silvestre, no se puede concluir definitivamente si es ancestral o regresivo. Es conocido en toda la zona como Ib Cho, es decir como Ib de ratón.

Fueron encontrados en la zona del bosque tropical subcaducifolio (generalmente perturbado por el sistema de agricultura tradicional, pero más aún por la reciente extensión de los pastos y de los monocultivos de maíz en Cumpich, Boho-la, Sn. J.B. Sahcabchen, de soya, de frijol en Coyal). También en sus extensiones hacia el bosque tropical caducifolio (H#

* Las altitudes dadas aquí para el Estado de Campeche son más bien aproximaciones, debido a las frecuentes variaciones de presión atmosférica al momento de la recolección.

527, Chunhuas) sobre suelos con calcáreos superficiales, o hacia el bosque tropical sub-perenifolio o perenifolio, H# 502, Ukun, H# 575, Vicente Guerrero - Iturbide. Se debe mencionar que unas colectas fueron encontradas en variantes graminoides y abiertas de las vegetaciones arriba mencionadas: H# 502 U-kun; H# 524, 525, Cumpich; H# 542, Sahcabchen; H# 572, Bolonchen de Rejón. Finalmente, unas colectas fueron encontradas en las milpas maya, junto con el maíz, el Ib, el buul, etc., H# 492, Chichimuk (2a. tumba del bosque); H# 575, Vicente Guerrero-Iturbide (1a. quema del bosque primario). Esto junto con el hecho de la frecuencia de esta forma cerca de las ruinas (pero en este caso, competencia para la luz!?), permite comprender por que la distinción silvestre ancestral-regresivo no es tan fácil.

Cualquiera que haya sido la asociación vegetal, los materiales fueron encontrados en lugares soleados a semi-soleados (Ukun, H# 502, Bolonchen de Rejón H# 572). Generalmente, todos estos lugares estaban abiertos: milpas, tumba de bosque, ruinas.

En cuanto al suelo, factor importante debido a la pequeña variación en las altitudes, el material se encontró sobre dos tipos definidos localmente como "Sekelar" (típico H# 527, Chunhuas) y "Kank'ab" (típico H# 492, Chichimuk).

El tipo llamado "Sekelar" o "Tsekel" es un suelo pedregoso, superficial (la roca-madre calcárea puede presentarse en la superficie del suelo produciendo lapis y cuevas más o menos importantes. Estas cuevas a su vez pueden abrigar pequeños cultivos de Ibes, *P. lunatus* (H# 550, Dzotzil) o de banano y/o papaya (Hda. Sta. Cruz, Rancho Kaka Kabaoutz, con *Vigna antillana*?), o dan acceso a aguas subterráneas y sirven como pozos (a veces profundos, 180 m en Chencoh). Este sue-

lo está constituido por arcillas derivadas de la alteración de la caliza. La materia orgánica puede ser importante en el horizonte superficial, como también cenizas y partes de madera medio calcinados cuando hay milpas (Dzotzil y otros lugares donde hay presión sobre la tierra). Su rango de colores está dentro de los grises.

El tipo llamado "Kank'ab" es un suelo más profundo también derivado de rocas calcáreas aunque diferentes, arcilloso, rojizo o tirando a amarillo-café (Kank). Puede ser pedregoso, hasta tener las piedras calcáreas en la superficie, pero el volumen de suelo útil es más importante. La roca madre calcárea también permite la presencia de aguas subterráneas, pero más profundas (parte de los "Chenes").

Finalmente, hay que señalar la presencia de la forma silvestre sobre suelos primitivos como los de las ruinas. Estos son superficiales, filtrantes, pedregosos, generalmente bien infiltrados con materia orgánica (típico, H# 539, Edzna).

3. Material

a) Colectas de Jalisco: Aparte de los materiales #425 y 429, encontrados aún sin floración y por este motivo de difícil identificación, los materiales presentaron generalmente un follaje sano y racimos con bastantes inserciones florales (hasta 21 en H# 479, Apamila). En manera general, presentaban daños de insectos: Chrisomélidos, gusanos, los cuales podrían ser responsables de las perforaciones visibles en H# 465, 466, 474, 475, 477, 479, 482 y 483. Hay que señalar la presencia de gusanos minadores en H# 429 y 473; como posiblemente la de ácaros en H# 473. El desarrollo observado

fué importante, guías de más de 3 m. (ver H# 465, La Concha). En éste último, también hay que señalar las raíces engruesadas, fuertes, fibrosas, no muy numerosas y largas, posiblemente en relación con un período largo de crecimiento. Parece que no es muy conocido por la gente en la parte explorada.

b) Colectas en Campeche: Al contrario, en esta parte donde antiguamente casi la totalidad de sus partes cultivables, estaban bajo el sistema de milpa, el "Ib Cho" es muy conocido. No es consumido, pues "al cocinarlo, da un sabor muy amargo" (campesino en Chichimuk) o es "como quinina" (en Bolonchen de Rejón). En las partes donde no se conoce, es porque no se encuentra en el bosque (renzinas y margas pantanosas, más adelante de Kanchabchen, por ejemplo). Puede ser conocido, aunque no existe en la zona (por ejemplo: antigua zona henequenera en Tancuche).

Generalmente el material tiene foliolos pequeños especialmente H# 527, un poco coriáceos con excepción del H# 502, Ukun, que los tiene tiernitos y más alargados. La mayoría de las colectas presentan racimos con numerosas inserciones florales: un promedio de 20 inserciones/racimo no es raro, con un máximo de 44 inserciones/racimo en el H# 539, Edzna. Este último carácter puede ser de interés potencial en mejoramiento. Sin embargo los herbarios no permiten concluir en cuanto a la longitud del pedúnculo puesto que este varía según la posición sobre el tallo.

El material presenta en casi todas las colectas (menor en el H# 527, Chunhuas) numerosas perforaciones pequeñas de los foliolos (0.6 - 1.8 mm) posiblemente debidas a insectos coleópteros. Además se ha visto también frecuentemente daños de gusanos en los foliolos. Unas colectas se encontraron con

daños de gusanos minadores (H# 492, 527, 539), de musca blanca (H# 542), de gusanos que dañan los granos inmaduros (H# 542). Varios materiales sufrieron ataques de chrisomélidos (H# 502 y 572 , y diferentes en H# 575).

Las vainas a veces estaban manchadas por humedad (H# 575). Los foliolos de las plantas con vainas maduras sufrieron de diversas necrosis (patógenos de debilidad debido a la senectud) (H# 525, 539, también en el tallo 542). Un síntoma diferente de necrosis de nervios principales en vez de los foliolos cerca del pulvinulo fué observado a veces (H# 524) (Causa viral?). Un síntoma muy claro de infección viral se observó en H# 502 (mosaico).

Una variación interesante se encontró en la semilla, ver especialmente H# 524, dentro del tipo silvestre. Dos colectas de material encontradas en estado silvestre se destacan: H# 492 (Chichimuk) y H# 521 (Dzot chem, Monte de la Piedra).

H# 492 aunque llamado Ib Cho, presenta un grano de tamaño intermedio entre los silvestres y los cultivados, y con manchas moradas. Podría constituir una forma regresiva de un material cultivado. Un cruzamiento natural entre un cultivado y un verdadero silvestre no puede dejarse a un lado puesto que según un campesino de Sn. J.B. Sahcabchen se puede deducir que la polinización cruzada natural podría existir en este taxón.

H# 521 con su grano rojo tipo sieva parecido al cultivado Xmejen Ib, podría considerarse como uno que escapó creciendo entre gramíneas y compuestas leñosas en un bosque secundario de mimosoideae. Esta colecta nos muestra que el Ib está en su área, puesto que puede sobrevivir "en el monte" sin in-

tervención del hombre. Sin embargo, esta no es sino una indicación, pues no se han encontrado otros casos parecidos y no se tiene en cuenta el aspecto duración.

B. *Phaseolus lunatus* L. var *lunatus*

Este es el fríjol lima cultivado encontrado solamente en la parte visitada en el norte del Estado de Campeche (zonas Puuc y de los Chenes), donde se conoce y se consume bajo el nombre general de IB e IBES.

A continuación las colectas con la indicación de las separaciones que fueron hechas con letras cuando era posible con el campesino, sino hay indicación entre parentesis de la cantidad de materiales distintos.

Colectas (en los municipios de Campeche, Tenabo, Hecelchakan, Calkini, Hopelchen) H# 490 (2), 497 (2, A→D), 500, 503 (A, B), 507 (A→i), 508 (A→F), 509 (A, B), 519 (A, B), 526 (B1, B2), 528 (A→K), 529 (A, B), 531, 532 (A→D), 533(A), 534, 535, 536, 537, 538, 540, 541, 542, 544 (A, B), 545, 547, 548, 549, 552, 553, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 573 (A, B), 576, 577, 578 (A, B), 579, 580 (A→D); 581, 582, 583, 585 (A→D).

La mayoría de estos materiales tienen un nombre castellano y un nombre Maya, muchas veces basandose sobre el color de la semilla: H# 500, Ib blanco redondo y Xolis Ib, H# 519-A Ib rojo y Chak ib, H# 533-A Ib Ojo de Cabra y Chakmejen Ib, H# 545 Ib negro y Boch Ib, etc.

A veces el nombre es más complicado, haciendo referencia

a la presentación del grano, por ejemplo:

- # 534: "Pestañas de puerco de monte", Xmadzakitan
- # - : "Costillas de caballo", Chalatzim (no se encontró pero mencionado en Cumpich)
- # 535: "Alas de la paloma blanca", Celzchit IB
- # 536: "Parece a la pluma del codorniz", Xbatch IB
- # 557: "Parece como escritura", Tzitziba IB

En cuanto a las formas del grano, se encontraron dos grandes grupos de tipo: tipo redondo, localmente conocido como munición IB, que se acercaría al tipo Potato y un tipo aplanado localmente conocido como Pepecheque IB que podría incluirse dentro del cultigrupo Sieva. Típico del primer grupo, se podría distinguir un aplanado pequeño (típico # 529, Xmejen IB) y un alargado (típico # 532 Bakalar). Son varios los tipos llamados aplanado-redondo, es decir intermedios entre los dos grupos (típico # 580-A, Poksikatsui). Existe también muy amplia variación en cuanto al tamaño: uno de los más grandes: #532, Bakalar; uno de los más pequeños, #585, sin nombre, café rojizo uniforme.

La variación en los colores y disposiciones del color sobre el grano, era muy grande: al menos más de 70 combinaciones diferentes sobre las 101 colectas de *P. lunatus*. Una enumeración completa sería muy larga. Sin embargo, como ejemplos, se puede mencionar:

- # 507-E, gris con pintas negras, brillante, parecido a un silvestre de otras especies.
- # 529-A, Xmejen IB, rojo vivo con pinta crema cerca del hilo.
- # 534 , Xmadzakitan, blanco gris con pintas y rayas ne-

gras.

- # 535 , Celzchit IB, blanco-crema con unas pintas rojas al lado del hilo.
- # 536 , Xbatch IB, morado-negro jaspeado de crema.
- # 537 , Xkunkumi, morado jaspeado de crema.
- # 540 , Ib amarillo, crema-rosado uniforme,
- # 557 , Tzitziba IB, crema con pintas y rayas negras.
- # 562 munición morado, rojo oscuro-morado intenso uniforme.
- # 563 , Tziziba Kankan IB, crema jaspeado de amarillo oscuro, con rayas y pintas rojo roya-café.
- # 573-A, Bakalar rojo, rojo vivo con pintas y rayas rojo oscuro y negro (sobrepuerto).
- # 577 , Polsanto negro, blanco-crema claro con pintas negras al lado del hilo.
- # 578-B, blanco jaspeado de naranjado.
- # 580-D, tipo Poksikatsutsui, chico, blanco crema jaspeado de rojo moradito.
- # 585-D, café rojizo uniforme.

Sin embargo, la mayoría de los tipos encontrados (no colectados) son rojos uniformes o jaspeados, morados, negros y blanco. Estos tres últimos son uniformes. La razón de tal frecuencia podría ser que hace unos cinco años, los tipos negros tenían mucho éxito. Ahora el ib blanco es preferido (el tipo munición es muy común), después viene el tipo poksikatsutsui (rojo jaspeado con crema). El éxito de algunos tipos frente a los demás en un cultivo en regresión es otra ilustración del fenómeno de erosión genética.

La variación en los nombres, en el aspecto y en el color de la semilla nos permiten pensar que este taxón es antiguamente cultivado en esta parte. Los aspectos de agronomía del cultivo como las respuestas a las numerosas preguntas concuerdan en la misma dirección. En cuanto al aspecto, se puede observar una abundancia de los tipos aplanados (más o menos 63 sobre el total de 101 colectas), lo que no permite rechazar la hipótesis de una diversificación amplia y precóz de estos tipos y no solamente de los redondos en la península (ver W.W. Mackie, 1943).

Antes de hablar del sistema de cultivo, puede ser útil recordar en pocas palabras unos caracteres fisiográficos de la región visitada.

La altitud varía poco, no alcanza a los 160 msnm si no en el Norte del Estado: región de Campeche - Bolonchen de Rejón ("Sierra de Ticul"); en relieve es generalmente suave y plano. Afloramientos de rocas calcáreas pueden a veces perturbar la uniformidad de la planicie: en Castanay, en los Chenes de Xcupil a Dzibalchen)donde la altitud vuelve a aumentar un poco). La roca madre calcárea tiene un papel importante: filtrante, las aguas son subterráneas y consecuentemente, los pozos son un factor importante en la organización de los pueblos y de la agricultura. Debido a esta roca-madre, la pedogénesis generalmente está dirigida hacia la formación de arcillas. Según la naturaleza de éstas, la profundidad de la fracción útil para las raíces, la abundancia de materia orgánica, localmente se ha clasificado los suelos en Sekelar o Tseké, Kank'ab y Kak'ab. Este último tipo sería diferente al Kank'ab por tener un color más oscuro, casi negro debido a la materia orgánica, compuesto de arcillas (mencionado en Chunhuas, Rancho de Tres Hermanos, en el cual se sembraba frijoles Zamma, Xmejenbul y Ariaga jaspeado). Además, más para

el caso de los suelos cerca de las casas, en los solares, se nos ha mencionado el boxlum. Las tierras blancas se llaman Zachum. No se sabe si esta palabra también puede usarse para las margas pantanosas (más adelante de Kancabchen) de color claro.

Estas últimas arcillas están ocupadas por el bosque perenifolio. Por razones pedológicas y climáticas (ver más adelante), los suelos "Sekel" fueron ocupados por plantaciones de henequen *Agave fourcroydes* para la producción semi-industrial de fibra: oeste de los municipios de Tenabo, Hecelchakan y Calkini. Por razones pedológicas, climáticas y sociales, los suelos Kank'ab (y su variante Kak'ab), fueron usados para la agricultura de milpa "en el monte" (colinas bajas ocupadas por el bosque tropical subcaducifolio en el Norte del Estado y por el bosque tropical perenifolio en el centro y centro-este).

El papel de la pluviosidad también es determinante en los aspectos de vegetación, de pedogénesis y de agricultura. Un carácter sobresaliente de la pluviosidad, es la presencia de un gradiente, constante en el tiempo, orientado Norte hacia Sur con un promedio de 800 mm en Cumpich Lo. 89°56' W, La. 20° 14' N y un promedio de 1200 mm en Xmaben Lo. 89°34' W, La. 19° 18' N. Este rango de variación sobre una distancia de más o menos 130 km. se tuvo en cuenta al momento de la recolección, puesto que podría ser un factor activo en la variabilidad tanto del material cultivado como silvestre.

En la zona visitada, las lluvias empiezan según el temporal a fines de Mayo o en Junio, para escasearse en Enero y casi terminarse en Febrero. Después sigue un corto período seco de más o menos 3 meses. No se ha mencionado una variación significativa entre lugares para el inicio de las lluvias.

Años secos, sin embargo, fueron mencionados, hace 3 años por ejemplo en Bolonchen de Rejón. Estos años tienen influencia en los movimientos y enrarecimientos de las variedades.

La temperatura presenta un promedio anual de 26°C. Variaciones se presentan a través del año: temperaturas más altas durante las secas y los meses de Julio y Agosto. En los meses de Diciembre y Enero, diferencias diarias importantes pueden presentarse junto con perturbaciones muy rápidas (neblina, etc.). Este seguramente influyó sobre la selección y la evolución de los materiales cultivados.

El sistema de cultivo y de agricultura en el cual se cultiva el Ib, parece ser el antiguo sistema de agricultura maya de roza-tumba-quema. Este sistema de agricultura sin ganado de tiro y de producción (no se incluyen las gallinas y pavos, tampoco el ganado porcino mantenidos en pequeños cercados cerca de las casas) es basado sobre el auto-abastecimiento todo el año y durante generaciones, en un ecosistema agrícola cerrado. La alimentación se basa esencialmente sobre la producción vegetal; las proteínas animales juegan un papel menor en importancia (un complemento lo puede proveer la caza de venado). Una parte de las fibras vegetales (algodón, henequen) pueden encontrarse en el mismo sitio (algodón, *Gossypium*, silvestre (?) en Chumul; henequen cerca de Vicente Guerrero-Iturbide). La producción agrícola se obtiene en dos lugares: el solar, muchas veces contiguo a la casa, de superficie de 1/2 ó 1 mecate (1 mecate = 400 m²) y la milpa, a veces muy distante de la casa (unos milperos de Bacabchen tenían su milpa atrás de Pich (municipio Campeche), distancia de más o menos 100 km), de superficie variable de varios mecales (de 4-5 a 40). El solar es más bien reservado a la producción de frutas y legumbres. También se puede encontrar ibes (# 533, Chakmejen IB en Nunkini), buul de barra (en Nunkini, en Dzotzil, en

Dzotchem , en Cumpich, etc.), Xpelones *Vigna unguiculata* (en Chunchintok, en Cumpich, etc.), Xmayum (en Nunkini, en Cumpich, en Chunkanan). La milpa definitivamente es el lugar de producción del maíz, de los Ibes, Buul, calabazas, jicamas. En menor grado que en el solar, puede también encontrarse frutales (papaya), otras plantas como camote (*Ipomea batatas*), achiote (*Bixa orellana*), macal (*Xanthosoma sp.*), tomate, dzim (*Manihot*). El solar es de producción permanente, año tras año, a veces se planta más camote para limitar las malas hierbas (Nilchi, Nohalal). Hasta cierto punto, hay protección del suelo gracias a la sombra y fertilización parcial con residuos de la casa. A veces se usa un poco de agua en el riego parcial del solar. En ambos, la posibilidad de tratamiento fitosanitario es muy limitada.

Al contrario para la milpa en el monte, hay que tener en cuenta: la disponibilidad limitada en agua (lluvias), la necesidad de mantener la fertilidad (descanso con uso del erial y regreso del bosque tropical subcaducifolio secundario con menos maderas preciosas), la competencia de las malezas y de los retoños leñosos (el bosque secundario parece ser muy agresivo); el milpero y su familia a veces, con instrumentos rudimentarios y sin ganado de tiro, deben hacer todas las operaciones en el campo (desmonte, siembra, limpiezas, cosechas). Un pequeño excedente de producción puede ser útil para comprar sal, tejidos, herramientas.

El lote a tumbar se escoge durante los meses de Septiembre, Octubre o Noviembre. Los criterios pueden ser: estado del bosque (desarrollo de los árboles, tipo de árbol), profundidad, naturaleza, pedregosidad, topografía (thalweg) del suelo, distancia del lote a la casa o el pueblo. Cuando la madera está todavía bien verde, se sacan las maderas preciosas (cedro, chaka, etc.). A veces se trabaja el chicle. En

Diciembre, Enero, se rozan los arbustos y las malezas y después se tumban los troncos de mayor diámetro. Con este tipo de cubierta del suelo, se pueden incendiar bien los troncos. La tumba coincide con el inicio de las sequías. Todo el volumen tumbado va a secarse durante este período (más o menos 3 meses). Se hace una raya-guardia por todos los lados del lote con una limpieza completa (50 cm al menos, con tierra limpia). Cuando está bien seco, está listo para incendiar. Se espera un tiempo favorable con viento fijo, constante, del Oriente. Si hay malas condiciones (lluvias, granizo), no se quema, puesto que la combustión debe ser la más completa posible. Cuando todo está quemado, se reparten las cenizas, los troncos gruesos no completamente quemados quedan en el mismo sitio, como también las cepas de los árboles. Al principio de las lluvias en fines de Mayo, en Junio según el temporal, se siembra la milpa con un palo. La semilla está revuelta en una calabaza. Se siembra a una distancia de más o menos 1 m., teniendo en cuenta las características del suelo, 5-6 semillas de maíz (como Xanknal de 4 meses, blanco) y lo que sea de frijol, ibes, calabazas y jicama. Se ponen también raíces de camote, de macal, de dzim, etc. para que produzcan. Despues se hace un control de germinación y se vuelve a sembrar lo que falta como se pueda. Por eso se ha guardado un poco de semilla, después de la siembra principal. Se hace generalmente dos limpiezas en la milpa para quitar las malezas y lo que crece de las cepas. No se aporca la milpa. A fines de Octubre empieza a producir los primeros ibes (los materiales precoces se llaman Xmejen). Las primeras vainas de ibes sirven para la producción de semilla (según dicho en Nunkini), también se las cosecha verdes para consumir los granos en tamalitos, en kokcel (Nunkini). Generalmente la producción de vainas verdes ocurre en Noviembre (cosecha diaria, a veces, Hacienda Santa Cruz). Se cosechan los granos secos en Enero (con variación según temporal, estación, variedad). En este

momento la milpa seca, cosechada unas semanas antes y doblada antes de la madurez, sirve de soporte a los buul e ibes, puesto que todas estas variedades criollas son de hábito de crecimiento indeterminado trepador. Junto con los ibes se colectan los últimos productos de las milpas: frutales (como papaya), calabazas maduras, y las últimas jicamas. Se baja la cosecha en luna llena para que no se pique (Nunkini). Hay que mencionar que a veces se bajan los ibes más temprano en el temporal para que continúen produciendo (hasta 3-4 cosechas en Chunkanan). Despues de las cosechas, se cortan los retoños. Se espera que se seque otra vez, en las secas de Marzo-Abril, y despues se incendia. Generalmente, el segundo año despues de la segunda quema, se puede sembrar solamente maíz ó maiz con ibes debido a la competencia de las malezas y la baja de fertilidad. Si la primera vez se ha tumbado el bosque primario, la "pura selva", generalmente se puede llevar a cabo una tercera cosecha de maíz (por ejemplo: el caso de la milpa 3 km. S.W. Vicente Guerrero-Iturbide). Se nos ha mencionado en Kancabchen, y tambien en Vicente Guerrero, que el ib puede dar hasta 5 ó 6 veces. Despues del cultivo de la milpa por 2-3 años, vuelve el bosque secundario para un período libre de unos 5 a 10 años segun la presión sobre la tierra. Unos campesinos notaron que cuanto más largo sea el período, mejor crece la milpa. Un caso de milpa bajo cultivo continuo desde hace más o menos 20 años fué encontrado en Nilchi: el campesino habló de una baja en la producción de la milpa.

Para satisfacer dos requerimientos fundamentales (producción continua y variada, limitación de los riesgos con pocos ingresos), las milpas maya parecen un poco como si fueran un jardín botánico, por la diversidad de las plantas bajo cultivo. En cuanto a los ibes, son muy raras las siembras de un solo tipo. Milpas con pocos tipos (variedades blanco munición, pok-sikatsutsui, ibes rojos y negros) fueron encontradas entre

Chunhuas y Nunkini. Sino generalmente, se encuentran 4-6 tipos de ibes en un pedacito de unos mecales. Este también complica la colecta de germoplasma puesto que hay que verificar cada mata. Sembrados revueltos, pueden ser , cosechados y consumidos revueltos o no (revueltos en Nilchi, Nohalal; separados en Nohyaxche). El hecho de consumirlos revueltos parece ser más una costumbre de cada hogar. Al preguntar no se encontraron tipos claramente amargos. Cuando estos se presentan son eliminados por una selección masal (se arranca la planta de la cual los granos son amargos, en Rancho Kaka Kabaoutz, Hacienda Santa Cruz). Esto también puede ocurrir en los granos blancos. No se ha mencionado casos de intoxicación al consumir los granos de *P. lunatus*, una vez bien cocinados. En Nohyaxche, se mencionó un caso de intoxicación de cochinitos con hojas de ib (ib amarillo # 540).

Los *P. lunatus* encontrados mostraron en general, rusticidad mejor que la del buul; no fué posible hacer la comparación con los Xpelones, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., más tempranas y ya cosechadas. Como anteriormente expuesto son más tempranas como Chakmejen Ib # 533, Bayo Ib (en Chunchintok). Hay también que señalar la posible existencia de unos tipos de corto tiempo dentro del ib blanco munición y del aplanado (información en Vicente Guerrero - Iturbide).

Asociados con la milpa, los ibes pueden dar en promedio después de convertirlos desde las medidas locales (mecate, almudes), de 200-400 kg/ha. Se puede obtener más cuando se baja y se cosechan las vainas verdes.

Mientras la rusticidad, sufren de diversas plagas, menos de bacterias y hongos al parecer. Daños de virus pueden ser importantes (los campesinos lo reconocen en las plantas amarillas).

Sintomas de mosaico fueron vistos en Nilchi (# 508) Vicente Guerrero, Chichimuk, Nohyaxche (H# 541), Bohola, Pomuch, Dzotzil (H# 546), Santa Isabel, Nohahal, y fueron mencionados en Ukun, Kankabchen, Cumpich, Bolonchen de Rejón. Generalmente, este mosaico no afecta la mayoría de los ibes dentro de una milpa sino más bien unas plantas, a veces solamente partes de plantas (ver por ejemplo: H# 508). En un caso, el daño fué importante, en Nohahal (ver transparencias), en asociación con insectos vectores (?).

También dentro de las enfermedades con causa viral, hay que mencionar la necrosis de nervios centrales de foliolos (ver H# 508, 540 y 549).

Cuando empieza la madurez el follaje puede ser dañado por hongos y/o bacterias (de debilidad?), pues se ven manchas necróticas de los tejidos foliares (ver por ejemplo: H# 508 y 573), o también en las vainas y los tallos.

Más que las enfermedades criptogámicas, las plagas parecen ser el factor limitante (otro sería la nutrición mineral: en cuanto a las reacciones de las variedades no sería igual, se nos mencionó que el ib blanco sería más exigente en fertilidad).

Se encontraron (o se mencionaron) chicharritas (ver por ejemplo: H# 532 y 541), gusanos (los daños pueden ser muy importantes, ver H# 540, 541, 547, 548 y 549), chrisomélidos (H# 573), gusanos minadores (H# 541). Además se encontró frecuentemente perforaciones múltiples en los foliolos con un Ø aproximado de 1-2 mm (muy claro en H# 540, también en 548, 549 y 573); insectos coleopteras podrían ser la causa. A veces, se tiene también la presencia de musca blanca (Tinum,

Ukun). En unos sitios, se puede igualmente encontrar "jicamillas" es decir, raíces deformadas como consecuencia de un ataque de nematodos; este podría también permitir la infec-
ción de hongos responsables de las pudriciones radiculares
(información en Ukun).

Otro problema limitante en la producción es la "mala llu-
via" o "lluvia mala", también llamada "kankubul" (Tixmucuy,
Nohahal). Este problema que parece ser un accidente meteoro-
fisiológico, este nos fué mencionado en Kankabchen, Nilchi,
Tinum, Chunhuas, Chankanan, Nunkini, Pich, tixmucuy, Hool,
Bohola, Bolonchen de Rejón, Dzotzil, Nohahal (donde se le co-
noce como "mala lluvia amarilla"), Chencoh, Pakchen, es decir
en ambas partes visitadas (Puuc y Chenes). Este accidente
que ocurre generalmente en Agosto (Chunhuas, Chencoh) parece
estar ligado a la ocurrencia de lluvias calientes a las cuales
preceden (o siguen) períodos calientes y secos. La descrip-
ción del fenómeno como de los síntomas no es muy claro. A
la fecha, para los campesinos, el único remedio es adelantar
un poco o de no atrasar las siembras (informes en Bohola y
Nohahal).

También un problema muy limitante es que el grano de Ib
se pica. Sin embargo, picado, puede todavía salir (al contra-
rio, el maíz no puede germinar). Parece ser un problema gene-
ral, lo mismo que unas poblaciones silvestres presentaron sus-
ceptibilidad (no hay resistencia a nivel específico). Para
que no se pique, se puede rosear, pero no se trata mucho (con
malathion etílico en Tinum, por ejemplo) y se pica mucho el
grano. Por eso y por el calor, una semilla de dos años ya se
pierde.

Los sistemas de conservación de la semilla para limitar
las plagas de almacenamiento (bichos, gorgojos) son múltiples

en estas zonas. Se puede guardar las vainas secas en el aire (Chunchintok), o hacer un paquete de estas y mantenerlas en el humo del fuego un poco abajo del techo (Cumpich). Pero estos sistemas se usan más bien para los frijoles buul, Xpelon, Xmayum. Generalmente se desgranan los ibes. Para conservarlos, se tiene que secar bien al sol ; es el único sistema usado en Ukun, Nunkini. Desgranados, se conservan los granos en un tambor metálico cerrado, sin ninguna otra cosa, en Pich. Se puede también conservar el grano en calabazas ("guásitas") (en Dzotchem), echando un poco de cenizas (en Komchen), o de cal (en Vicente Guerrero-Iturbide), o de tierra fina (en Nohahal), o de polvo de DDT (en Chuchintok y Vicente Guerrero-Iturbide). Unos campesinos con un control frecuente de sus semillas, logran buen éxito para mantener sus materiales.

Junto con la regresión del cultivo del ib y de la agricultura tradicional de la milpa, aumentan las probabilidades de circulación de las "variedades". La escasez de tal material preferido obliga al campesino a buscarlo fuera de su familia, de sus vecinos, de su pueblo, del "mercado del domingo".

De las preguntas, se puede deducir que la zona de Pich intercambia con Campeche, este último con Calkini y con Mérida, este último con Bolonchen de Rejón y con Dzibalchen. Las zonas con menos intercambios y donde la agricultura tradicional de milpa todavía está estable, fueron Cumpich-Nohahal (mientras que se abrieron nuevas tierras mecanizadas de maíz en Cumpich para 1979) y Ramón Corona - Xmaben, zonas ya bastante retiradas. Sin embargo, a veces, el campo mismo puede recibir materiales del exterior. En Chunhuas se sembraba desde hace un año un material tipo Flor de Mayo traído del mercado de Oaxaca. Cuando se visitó para información, el mercado de Mérida, se encontraron :

Zamma, de Oxfutzcab, fresco
Ibe blanco, de Oxfutzcab, fresco
Ibe blanco, seco, munición y aplanado, todo el año
Ibe poksikatsutsui, seco, todo el año
Xcolibul, seco, todo el año
Chakbul, seco, posiblemente por un período
Xpelon negro, seco, posiblemente por un período

Estas variedades son parte de la producción de las milpas (cosecha y venta a ese momento, 22-01-79).

Las siguientes variedades demuestran la circulación de semillas entre Mérida y otras partes de la República, importadas hacia la península.

Fríjol Mantequilla (semejante al Azufrado)
Alubia Chico (de Guanajuato)
Pinto Americano
Alubia Grande (posible *P. coccineus*)
Fríjol Arribeño
Fríjol Jamapa
Fríjol Mantequilla (café) (de Durango)
Bayo
Canario

Este intercambio muestra la dificultad de la busca de material criollo, como de cierta manera, la urgencia de rescatar información y material.

Phaseolus metcalfei Woot. & Standl. (1913).

1. Introducción

Esta especie se mantiene en este momento todavía un poco aparte de *Phaseolus ritensis* Jones (1909), aunque Maréchal & al. la colocaron como sinónimo de *P. ritensis* (1978). El traslado está plenamente justificado (regla de anterioridad) basándose sobre las bracteolas, criterio usado por Piper (1926) para separarlas, pues son bastante variables como lo hemos visto en el campo y como se puede apreciar aún en los herbarios. Pero podrían existir unas diferencias en los caracteres de las plántulas como también en las semillas y vainas (como lo hemos visto en USDA-ASU, Tucson, AZ). Esperando la confirmación, se puede, sin embargo, considerar estas especies como muy vecinas.

Ambas pertenecen a la flora de la altiplanicie central mexicana. *P. ritensis* según Piper (1926) parece ocupar un área más limitada y norteña (Arizona, New México, posiblemente Chihuahua). El área de *P. metcalfei* sería la más extensa del grupo (en lo cual se podría incluir *Phaseolus sonorensis* Standley (1940) encontrado hasta la fecha en Sonora y Sinaloa y posiblemente cuando se tenga más material, *Phaseolus venosus* Piper y *Phaseolus ovatifolius* Piper). En efecto el área de *P. metcalfei* cubre una zona desde Arizona-New México-Texas hasta Puebla y posiblemente Oaxaca, más bien en la parte central y occidental de la altiplanicie, bajo los climas Bsw y sus variantes.

Siguiendo la clave de Piper (1926) estrictamente, todos los materiales colectados parecen ser de la especie o forma *metcalfei* por sus bracteas primarias grandes (> 2 mm) aunque

unos se acercan a la forma *ritensis* por unos caracteres foliares (Sierra Chapultepec: H# 332, 334; Corrales H# 370) y florales (Ciénaga San Pedro H# 381; Paso de Corrales H# 384), y dentro de estos, bracteas primarias casi de 2 mm de largo.

2. Colectas

Durango : H# 269, 272, 281, 283 (Estos dos últimos casi al entrar en Chihuahua), 299, 305, 311, 315, 319, 323, 324, 405.

Zacatecas : H# 329, 330, 332, 334, 344, 346, 347, 353, 362, 370, 379, 381, 384.

Total : 25 poblaciones en herbario con réplica, de los cuales 12 tienen semilla para germinación (H# 269, 272, 281, 305, 311, 315, 344, 346, 353, 370, 384, 405).

3. Área

En estos dos estados, la forma "metcalfei" parece ocupar dos nichos ecológicos un poco distintos: en los "llanos" o valles amplios y ligeramente ondulados, el pastizal de grama de 1900 a 2300 msnm (típico: H# 269, Castillo Najera) y en las sierras y serranías, el pastizal con encinos (*Quercus*) y/o pinos (*Pinus*) más arriba que 2300 msnm, hasta el bosque de encino-manzanilla (2800 - 3000 msnm) (típico: H# 334, Sierra Chapultepec). También se encontró en el pastizal con pino-enebro (*Juniperus*) (Típico: H# 281, El Ojito, 2500 msnm).

Existen también pequeñas diferencias morfológicas entre estas dos estaciones: la forma que crece en el bosque tiene

los foliolos un poco más pequeños y más redondos (ver H# 381, y 384) (convergencia hacia *P. ritensis*?). En los llanos, los foliolos son más grandes (H# 299, Arroyo Las Minas, foliolos terminal: L = 12 cm ± 1, a = 10 cm ± 1) y más romboedricos. Una interesante variación de estos caracteres foliares puede ser observada en la Sierra Chapultepec, Sain Alto, ZAC (H# 329, 330, 332, 334).

Estas dos estaciones podrían estar ligadas: en los Llanos de Durango, de Madero, de Fresnillo, muchas veces, la forma *metcalfei* se encuentra en la orilla de los arroyos (por ejemplo: Arroyo Las Minas, H# 299) que podrían haber traído la semilla desde las sierras, a veces el camote. Al menos este transporte parece jugar un papel en la dispersión de la especie en los mismos llanos.

En estos llanos se encuentra siempre donde el acceso del ganado no es fácil: malpaís con basaltos, agrupaciones de espinosos (*Opuntia*), lados de cultivos de maíz, de fríjol, etc. Una forma (H# 353, Presa Leobardo Reynoso) se encontró en un pastizal pastoreado (esta vez por caballos): la adaptación fué en la reducción de la longitud de los peciolos y pedúnculos.

Sin embargo, el ganado sigue amenazando esta especie en todos los lugares abiertos, donde ya desapareció en muchas partes, pues es rastrera (una forma trepadora se encontró 5 km después de Corrales, H# 370) y puede producir un forraje verde cuando ya el pastizal está seco. El camote principal, que puede alcanzar hasta 0.80 m de largo y 16 cm de diámetro (El Ojito H# 283) y más, le permite competir con el pastizal y hasta cierto punto, con el pastoreo. Esta raíz tuberosa, encontrada cada vez, hasta en el estado de plántula, está

ligada con el carácter plurianual de esta especie.

Crece en los "llanos" en todos los lugares ensoleados y en el bosque hasta en lugares con una ligera sombra. Fue encontrada en asociación con *P. acutifolius* var *acutifolius* (H# 269, La Breña), con *P. anisotrichus* (mismo), con *P. grayanus* (H# 283, El Ojito), *P. vulgaris* var *vulgaris* Bayo regional (H# 269, Castillo Najera). Puede ser abundante, pero las plantas pueden estar separadas entre sí por unos metros.

Esta forma crece donde el suelo es un poco profundo (60 cm y más). En este caso, el desarrollo es bastante fuerte (Llanos de Madero, de Fresnillo: respectivamente El Durazno H# 311, El Centro H# 344) con suelos de tipo mijagon franco-arcilloso, a veces en aluviones recientes (La Galera, H# 315). Los tallos alcanzan fácilmente un largo de 2-3 m. y más. En caso de suelo superficial, el desarrollo es reducido (Sierra El Registro H# 323, 324; Sierra Chapultepec: H# 330, 332). A veces crece en otros tipos de suelo: arcillas limonosas derivadas de basaltos (La Breña, H# 269), de cenizas volcánicas (El Jaguey, H# 272). En caso de drenaje malo, pueden ocurrir la caída de los foliolos y pudriciones de raíces (Arroyo La Galera, H# 315).

4. Material, enfermedades y plagas

Además de una variación en el tamaño y la forma de los foliolos, se ha visto a veces la presencia de una mancha plateada a lo largo del nervio central de los foliolos (Sierra Chapultepec, H# 329). También se encontraron varias veces, vainas con líneas moradas (ver H# 281, 315, 347 y 329, 379).

Los foliolos siempre coriáceos (ligado con la xerofilia) pueden ser alterados por varios problemas: mancha redonda (El Ojito, H# 283; La Galera, H# 315), roya negra (Corrales, H# 370), antracnosis (Ciénega San Pedro H# 379), oidium (El Jaguey, H# 372), fumagina (Milpillas, H# 384). También se ha observado: conchuela (Fco. I. Madero, H# 346; El Centro H# 344), pulgones negros (La Quemada, H# 347), gusanos (Mariano Matamoros, H# 319), ácaros (El Durazno, H# 311).

Además se examinaron unas flores transformadas en sarnas como las que se encuentran en el *Quercus* después de un ataque de *Cynipoidea* (H# 329).

Al fin, se puede señalar que se tomaron unos nódulos al lado de la raíz tuberosa (Milpillas, H# 384), directamente adherentes al camote.

Los campesinos en los Llanos de Durango, Madero, Fresnillo, lo conocen bajo el nombre de "calcomeca", y utilizan partes de la raíz en infusión con agua caliente contra los males de los riñones. Se desconoce el uso de las semillas, mientras que fueron vistas en droguerías en Mazatlán (SIN.) y México (D.F.).

Phaseolus micranthus Hook, & Arn. (1836).

De esta especie, solamente se encontró un material (H# 427, El Saldo) en el estado de Colima. Parece que se ha colectado muy poco hasta la fecha, posiblemente porque no es una especie muy grande o espectacular. Los únicos datos que tenemos, son los del formato de recolección.

P. micranthus, H# 427, 78/118 (3 semillas), carretera pavimentada Mex 110 a Jiquilpan de Juarez, después de El Saldo, inmediatamente después del puente sobre el río Salado, subiendo hacia la Cumbre, más o menos 4-5 km después de Colima, alt. 320 msnm. Material en estado de madurez seca ya después de la dispersión de la semilla, población bastante reducida: 2 plantas parcialmente secas. Demasiado tarde para evaluación. Bosque caducifolio, espinoso, ya parcialmente defoliado, de 2-3 m de alto. También con nopal y otras cactáceas. Carpeta vegetal discontinua con gramineas, hedysareae, otras dicotiledonas como sangre de grado. Semi-soleado. Orilla abrupta del río. Suelo superficial, pedregoso, con materia orgánica, derivado de conglomeratos, con pendiente importante. Estación seca. Noviembre 9, 1978".

Añadido después: Long. 103°42' W. Lat. 19°07' N.

Phaseolus microcarpus Mart. (1829)

1. Introducción

Esta especie no presenta dificultades particulares en cuanto a su taxonomía y su identificación. Sin embargo, debido al tamaño pequeño de sus órganos vegetativos y florales, muchas veces se puede pasar a su lado sin verla, lo que puede afectar los datos de distribución.

Los datos presentados aquí contribuyen al progreso de su conocimiento en general y en particular a su distribución en el centro-norte del Occidente Mexicano.

2. Colectas

Así se reparten las colectas:

Durango : H# 294, 389 y 392

Jalisco : H# 424, 446, 449, 470, 472 y 478

De estas, se tienen semillas con fines de germoplasma, las colectas H# 294, 392, 424, 446, 449, 470, 472 y 478.

3. Área

La distribución conocida antes estaba más bien relacionada a los estados de Oaxaca, Jalisco y Puebla. Ahora se tienen datos suplementarios en Jalisco y en Durango. Esta extensión parece estar relacionada a la del bosque tropical

caducifolio en la vertiente del Pacífico con sus penetraciones, gracias a los valles de los grandes ríos: El Mezquital, H# 389, 392; El Santiago, H# 446, 449. La presencia de esta especie en El Resbalón, Rodeo (Centro de Durango), H# 294, podría explicarse tanto por la altitud como por la presencia de corrientes de aire caliente en el Valle del Río Nazas.

El rango de las altitudes fué de 5 msnm (H# 424, Chame-
ta) hasta 2070 m (H# 389, Mariano Matamoros, Sierra El Regis-
tro) con un amplio rango intermedio: H# 478, 380 m; H# 446,
1320 m, H# 472, 1350 m; H# 294, 1390 m; H# 449, 1400 m; H# 392,
1420 m; H# 470, 1650 m).

También se encontró al límite del bosque de *Quercus* (tí-
po Roble), H# 470; o en un matorral xerófilo perturbado con
Opuntia y *Acacia*, H# 294.

Se encontró en asociación con diversas especies de
Phaseolus: H# 294, El Resbalón, con *P. acutifolius* var
acutifolius; H# 389 Mariano Matamoros, *P. acutifolius* var
acutifolius; H# 446, Río Verde, *P. vulgaris* silvestre mexicano,
P. acutifolius var *acutifolius*, *P. coccineus* forma silvestre;
H# 470, Linda Vista, *P. acutifolius* var *tenuifolius*; H# 472,
San Agustín, *P. coccineus* forma silvestre, cercana a *P.
formosus*.

A través de todas sus estaciones (menos en Río Verde) la
especie mostró un carácter heliófilo y termófilo. No es raro
encontrarla trepando vigorosamente sobre espinosos, las partes
terminales de las largas guías directamente expuestas al sol.

En cuanto al suelo, de manera general, se puede decir que
esta especie se encontró sobre suelos pedregosos, derivados
de rocas ígneas especialmente (H# 294, 389, 449, 470, este úl-

timo caso sobre basaltos), o sedimentarias (H# 446, esquistos; H# 478, asperones). Todos estos suelos tenían buen drenaje, y frecuentemente eran de poca profundidad, a veces con materia orgánica en los horizontes superficiales. La población H# 424, mientras que crecía casi a la orilla del mar, al parecer no se encontró sobre suelos salinos.

4. Material

Esta especie anual, sin raíz tuberosa, puede alcanzar un gran desarrollo: sus guías sobrepasan 2 m de largo (H# 478, ejemplo entre los demás). Parece ser precoz al entrar en floración y fructificación, y puede producir bastante, puesto que ya en el nudo de la primera hoja trifoliolada, hay un racimo en posición central. Se contaron hasta 17 vainas por racimo (H# 392). Todas estas vainas siempre tenían solamente una semilla de tamaño pequeño. Los racimos también pueden ser largos y tener hasta 16 inserciones florales (H# 424). No se encontró lobulación particular de los foliolos.

Una parte del material de Jalisco se encontró después de la madurez fisiológica y seco, y entonces no permitió hacer muchas observaciones en cuanto a las plagas y las enfermedades. Sin embargo, esta especie parecía sufrir de ataques de varios gusanos (H# 294, 392, 478) de minadores (H# 294, 424, 478), de chrisomélidos (H# 392, 478). Es posible que se presentaron también unos daños de conchuela H# 294, como de chapulines (*Acridoidea*) (misma accesión). Se identificaron lesiones de ácaros y posiblemente de musca blanca en el H# 478.

Además de estas plagas, se encontraron manchas necróticas debidas a hongos en los foliolos de los H# 389 y 478. Las observaciones hechas en el campo mostraron que una susceptibi-

lidad a unos virus también puede encontrarse (H# 424). Puede ser útil recordar que el H# 424 es de Chamela, Costa de Jalisco, donde también los cultivos de frijol, *P. vulgaris*, sufren de enfermedades virales.

Phaseolus pluriflorus Maréchal, Masherpa & Stainier (1978)

1. Introducción

Como se explicó anteriormente (ver. pag. 63), solamente después de un examen del herbario en un laboratorio se pudo aislar este taxón, puesto que el material colectado estaba ya por madurar y sin flores.

2. Colectas

Así se reparten las colectas:

Durango : H# 313, 320 y 326 (posible, pues se quedó en INIA)

Jalisco : H# 436 y 485

Se registraron debido a la muy limitada cantidad de semillas) semillas con fines de germoplasma en las colectas: H# 436 y 485.

3. Comentarios

Con un número tan reducido de colectas, los siguientes comentarios no pueden ser exhaustivos.

Según los formatos, parece ser un material de altitud desde 1950 msnm (H# 436) hasta 2580 msnm (H# 313), de la parte occidental de la altiplanicie central. Piper (1926) lo mencionaba más bien como más meridional, hasta Oaxaca.

Se encontró como trepador sobre arbustos generalmente pequeños espinosos como "Acacia", "gatuños" dentro de diferentes variantes del bosque de *Quercus*: Encinar H# 313, Pino-Encinar H# 320, Encinar-Pastizal perturbado (ver la transparencia # 41), Pino-Encinar (Roble) H# 485. No estaba directamente asociado con otras especies de *Phaseolus*. La importancia de las poblaciones naturales estaba más bien relacionada con la presencia del ganado: material muy escaso (H# 313, 329) a abundante (H# 485). Las condiciones eran de lugares secos con suelos orgánicos, filtrantes, derivados de rocas ígneas (H# 320) o de "Tierra Rossa" (H# 436), en ambientes semi-soleados a soleados.

Los materiales estaban afectados por hongos foliares de tipo mancha redonda (H# 313, 320 y 436) roya (H# 313) y dañados por gusanos (H# 320, 436).

Phaseolus vulgaris L. (1753)

Para la situación taxonómica de este material, podríamos, de manera opcional, proponer las siguientes subdivisiones :

- var *vulgaris* para todas las formas cultivadas.
- "weedy type" para las formas silvestres escapadas de cultivo, regresivas, hibridas entre silvestres y cultivados (ver Fig. 2).
- forma silvestre mexicana para las formas silvestres antiguas. Esta forma sería la correspondiente en México a la forma var *aborigineus* que preferimos limitar a América del Sur. La distinción entre estos 2 últimos se basa principalmente en las semillas y en las bracteolas :

Forma silvestre mexicana

- semilla pequeña a muy pequeña redonda, sección más o menos eliptica, color gris o café con pintas y rayas negras, brillo vivo (a veces el negro o el negro con puntos grises pueden presentarse).
- bracteola grande (2 x tubo caliz), redonda, ovoide, multinervia.

var *aborigineus*

- semilla de tamaño medio, prismático a oval, sección más o menos aplana, color gris, café con rayas y pintas negras, brillo más apagado (la misma observación para el negro).
- bracteola pequeña, (más o menos igual tubo caliz), redonda triangular, nervios menos numerosos.

Pueden ser 2 ecotipos diferentes ó 2 grupos de ecotipos diferentes con cepa común, pero separación antigua. Las formas intermedias que podrían existir en Colombia y Costa Rica aún han sido poco estudiadas.

Ahora, la distinción de los materiales silvestres en México, aunque un poco artificial (fenómeno de serie continua!?), podrían ser:

"Weedy Type": semilla un poco más grande de color café, crema con vainilla, pinto (crema con negro), negro (forma típica encontrada, H# 408, El Saltito, Durango).

Forma silvestre mexicana (*sensu stricto*): semilla pequeña a muy pequeña. El color, gris o café jaspeado de negro, es también el color que se encuentra en la mayoría de las especies silvestres (forma típica encontrada, H# 414, Revolcaderos, DGO).

Una forma casi intermedia entre los dos, es el H# 317, Cerro Las Manzanillas, Durango, debido a la presentación de sus foliolos (pequeños, redondos, bien acuminados) y de sus vainas (un poco más pequeñas, cilíndricas, aunque sin líneas moradas, pero con un ápice recto y fino).

A. Las formas "weedy type"

1. Colectas

Durango : H# 266, 267, 274, 276, 297, 304, 306, 317, 394, 397, 400, 408.

Jalisco : H# 458-B, 490-J (al menos, una semilla de color café-rojizo no puede ser considerada como silvestre)

Michoacan : H# 439, aunque con semillas pequeñas

2. Area

Aunque no es muy correcto hablar de área para estas formas, puesto que es más bien un estado evolutivo, se puede observar que todas las formas encontradas en la parte central de Durango (Llanos de Durango, Madero, Gamón Sur, Gamón Central, Llanos de Nombre de Dios) cuentan con semillas de tipo diferente al gris jaspeado con negro; son generalmente semillas de color café, bayo, crema con pintas negras, negro; muchas veces presentan colores distintos dentro de la misma población (H# 274, 304, 306, 394, 400).

En esta parte de la altiplanicie duranguense, la altitud varía poco (1820 msnm, El Saltito, H# 408 y 2130 msnm, Venustiano Carranza, H# 397). Un límite podría ser constituido por el H# 317, Gamón Sur, 2270 msnm. Los materiales fueron encontrados en 2 tipos de sitio: cañada de los cerros, H# 266, 276, 297, 304, 317, 394, 397, 408; y "malpais" H# 267, 274, 306, 400. Estos dos ambientes naturales están relacionados con condiciones topográficas y pedológicas diferentes. En ambos casos, los suelos son pedregosos (menos en el caso del H# 306). En el caso de las cañadas, los suelos derivados de rocas ígneas de color claro (gris-rojizo, o pardo claro), son muy superficiales, orgánicos en la superficie con un drenaje muy bueno. La fracción arenosa y pedregosa es importante (ver H# 276, 317). También hay que tener en cuenta los materiales encontrados en relieve de tipo basáltico (H# 297,

408). La palabra "malpais" es usada para nombrar los campos más o menos planos de lavas negras y basaltos. En estos el ganado tiene acceso más o menos fácil, con excepción de las zonas muy pedregosas. También hay pequeños pedacitos, libres de rocas, con suelo franco-arcilloso donde crece el pastizal de grama o si son más grandes, pequeños cultivos de maíz o de frijol (H# 267, 306, 400). Los demás casos son claramente pedregosos (H# 274, 304), con suelos menos arcillosos y más filtrantes.

Como se presentó anteriormente, las vegetaciones naturales (?) encontradas fueron: en los llanos y malpais, el pastizal de grama con densidad variable de Nopales (*Opuntia*) y de arbustos xerofilos como el Huizache (*Acacia*) donde se encontraron los H# 267 y 400; por otra parte, en las cañadas y cerros el matorral xerófilo con varios arbustos: nopales, agave, gatuños, sangre de grado, también con lamiaceae leñosas y una carpetá herbacea de compuestas y gramíneas de abundancia variable según la fracción fina disponible. A veces, esta asociación sube hasta los primeros encinos (ver H# 317 y 397). Pero son numerosas las vegetaciones perturbadas especialmente por el sobrepastoreo.

A veces se encontraron en asociación con otros *Phaseolus*: *P. acutifolius* var *acutifolius* (H# 266, 267, 306), *P. coccineus* silvestre (H# 304, 408), *P. anisotrichus* (H# 267, 397), *P. sp.* grupo *P. pedicellatus* (H# 306).

3. MATERIAL

El material encontrado logró a veces un gran desarrollo vegetativo: guías de casi 3 m trepando sobre Nopales H# 276, en H# 306 sobre maíces y arbustos. En unos sitios, se

presentaron foliolos de tamaño grande (H# 276 y 408) (relacionado con la semi sombra de estos sitios ?). A diferencia de las formas silvestres mexicanas de Michoacan y Guerrero, por ejemplo, los racimos no se presentaron con muchas inserciones (1 a 3 y un promedio de 1-2 vainas por racimo).

En cuanto a las plagas y enfermedades, aunque unos materiales parecían bastante sanos (H# 266, 267, 276 y 297), se tiene que señalar la presencia de conchuela en H# 400 (?), 408; de gusanos en H# 276, 317, 394, 400 y 408 (casi defoliado); de minadores en H# 317, 397, 400; de pulgones negros en H# 276, 306; de ácaros en H# 266, 267, 279, 394, 397, 400 y 408. Puede ser útil indicar que no se le vió gusano barrenador del hipocotilo y epicotilo. Se tendría que verificar en condiciones de infestación artificial de conchuela, *Epilachna varivestis*, la reacción aparentemente buena de unas colectas de material silvestre (como H# 276). Estas dos últimas plagas son particularmente limitantes en la región de Durango, Nombre de Dios, Suchil, Sombrerete, Fresnillo.

Dentro de las enfermedades, se tiene que mencionar la presencia de pustulas de roya negra (estado teleutosporas (?)) en H# 304, 394, 397, 400; de antracnosis en H# 274, 304, 394, 408. También se observaron manchas necroticas en los foliolos del tipo mancha redonda (en relación con el temporal más lluvioso?).

Finalmente, se podría incluir aquí el H# 458-B de semilla negra, encontrado en Jalisco, Ixtlahuacan del Río, posiblemente escapado, creciendo con un silvestre mexicano H# 458-A, al lado de una milpa y de un matorral bajo Pinar, sobre arcillas pedregosas derivadas de basaltos. El H# 490-J con semillas de color café, la mayoría muy pequeñas, encontra-

do a 500 m de otro silvestre H# 489 (semillas gris moteado de negro, creciendo sobre suelo derivado de cenizas volcánicas), dentro de un mismo bosque mesófilo perturbado de *Pinus*, presenta unas dificultades para su denominación exacta. Al contrario de los materiales de la altiplanicie duranguense, en estos H# 439, 489 y 490, se encontró bastante picudo del ejote.

B. Las formas "silvestre mexicano"

Así llamamos la forma ancestral de *P. vulgaris*, teniendo en cuenta las observaciones anteriores. Algunos autores no hacen esta distinción e incluyen todos los materiales silvestres de *P. vulgaris* bajo la denominación var *aborigineus* (Burkart, 1952, Brucher & Brucher, 1976, Baudet, 1977).

1. Colectas

Durango : H# 414

Jalisco : H# 430, 442, 445, 451, 454, 458-A, 489.

2. Área

El H# 414, encontrado en la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre a 1960 m, es interesante, debido a su ubicación geográfica. Nos permite pensar que la forma silvestre mexicana puede subir un poco más en latitud para entrar en Sinaloa donde fué encontrado (Gentry, 1969) (sin embargo no se sabe si era un "weedy type" o no). El H# 414 se encontró en Revolcaderos en un bosque mesófilo de montaña con *Pinus*

con las primeras influencias de la flora del pacífico.

Un material semejante debido a condiciones ecológicas es el H# 430, Pihuamo, encontrado al subir nuevamente la Sierra del Eje Volcánico, pero a una altitud más baja, 1140 msnm, nuevamente dentro de un Pinar mesófilo, transicional entre el bosque de *Pinus* de altitud como en Mazamitla (H# 436) y el bosque Tropical subcaducífolio.

Esta forma tambien se encontró en el Valle del Río Verde, Tepatitlan (más o menos 1200 msnm), en el bosque Tropical caducífolio enriquecido en cactáceas.

Se encontró en el Valle del Río Santiago al Norte de Guadalajara a 1680 m (H# 458), 1650 m (H# 451), 1390 m (H# 454) en el bosque mesófilo seco de Roble (*Quercus*) para los dos primeros y en el bosque Tropical caducífolio para el último.

Finalmente en el Valle de Mascota, un poco al Noroeste, a 1380 m, en un Pinar perturbado (H# 489) sobre cenizas volcánicas.

La mayoría de estos se encontraron sobre suelos con roca madre volcánica: esquistos metamórficos en el Valle del Río Verde (H# 442), del Río Santiago (H# 454); basaltos para los H# 451 y 458. Eran suelos arcillosos a francos, frescos, con materia orgánica en los horizontes superficiales, y drenaje normal.

Se encontraron en asociación con otras especies de *Phaseolus*: *P. acutifolius* var *tenuifolius* (H# 413), *P. sp.* (H# 411), *P. anisotrichus* (H# 412, 431, 452, 457), *P. acutifolius* var *acutifolius* (H# 447, 455), *P. lunatus* var

silvester (H# 453), *P. coccineus silvestre* (H# 448), *P. microcarpus* (H# 446). Una posible explicación sería que esta forma silvestre mexicana se encuentra en sitios ecológicos intermedios y comunes a las áreas de otras especies.

3. Material

Los materiales presentaron a veces racimos bien cargados (6 vainas /racimo; H# 451, 458), con vainas frecuentemente con pequeñas líneas moradas, poco antes de la madurez seca.

Fué tarde para hacer las observaciones de patología y entomología (ya entrando en madurez). Sin embargo los H# 414 y 430 presentaron un follaje más o menos sano (este último tiene daños de chrisomélidos, algunos parecidos a los de la conchuela). Algunos de estos materiales estaban afectados por el picudo del ejote (H# 489).

C. Las formas cultivadas

1. La altiplanicie norteña central (Dgo., Zac.)

La parte explorada corresponde en Durango, a los municipios de Durango, Francisco I. Madero, Guadalupe Victoria, Mezquital, Villa Ocampo; en Zacatecas, a Fresnillo, Sombrerete, Chalchihuite, Jiménez de Teul (ver los mapas anexos).

El rango de altitudes es de 1900 - 2300 msnm. Las partes del relieve que nos interesan aquí son los llanos entre las sierras (Llanos de Durango, de Madero, de Cabrera, de Fresnillo; Sierra Gamón, del Registro, Chapultepec, de Corra-

les), las mesitas (El Centro, El Carizalillo, cerca de Corrales, de Jiménez de Teul, de Milpillas en Zacatecas) y unos valles (centro Sierra Gamón; Valle de Mezquital).

La pluviosidad es de 500-600 mm (generalmente un poco más sobre las partes un poco más altas). Aunque el Valle de Mezquital se presenta con más o menos 600-700 mm, es posible que haya menos: en efecto los campesinos se quejaron de la escasez de las lluvias, desde hace más o menos 30 años (El Salitre). Las lluvias empiezan generalmente en Junio y se terminan en Octubre. En este año, 1978, el temporal se atrajo y fué más lluvioso (hasta tener 800 mm en partes donde generalmente hay unos 500 mm). Una consecuencia fué una reducción en las siembras de frijol de ciclo largo (más o menos 120 días) tales como los Negros, beneficiando las variedades de ciclo corto (como Ojo de Cabra y Bayo Rata) (más o menos 100 días). Los campesinos que sembraron variedades de ciclo largo, tuvieron unas dificultades para lograr buenos rendimientos (temperaturas bajas, especialmente las nocturnas). Las primeras heladas pueden presentarse a fines de Octubre.

Se puede señalar una gran variación en las condiciones pedológicas que conciernen a estos cultivos de frijol de temporal, tales como los mijagones y sus variantes (especialmente variación en textura) en los Llanos, y los suelos derivados de aluviones y coluviones en los Valles. Los mijagones, suelo de mucha frecuencia en los Llanos de Durango, Fresnillo, cuentan con una fracción arcillosa-rojiza importante, pero debido a una fracción pedregosa (gruesa y fina) variable, el drenaje puede ser normal o bueno. Son suelos derivados de rocas-madre volcánicas ya muy alteradas; generalmente presentan buena fertilidad, o tal que en las condiciones naturales de la agricultura de pocos ingresos, no se presenta como factor limitante. Sin embargo, los técnicos de las

estaciones experimentales agrícolas recomiendan una pequeña fertilización (restitución), lo cual los agricultores no aplicaban antes ("no paga el fertilizante"), o solamente una vez sobre la labor sub-forma de estiercol (El Aguila) hace unos 15-20 años. Las fracciones más pedregosas de estos mi-jagones se encontraron en las mesetas del Porvenir del Centro, de Corrales, de Milpillas de la Sierra.

Los suelos con aluviones claramente más arenosos, se encontraron en los Valles del Río Nazas y sus afluentes, y del Río Mezquital. En este último caso, debido a su carácter más filtrante, se usaba un riego parcial en los pequeños pedacitos de maíz, de fríjol o de camote. Son suelos generalmente profundos, grises, claros y tampoco son fertilizados.

La agricultura de Temporal se basa principalmente en una rotación maíz-fríjol, aunque a veces los mismos cultivos pueden seguir durante 2 ó 3 años (temporal y/o precios). Las siembras pueden ser complementadas con unos surcos de calabaza (Corrales) o de chile (Plenitud). Aparte de estos cultivos tradicionales, aparecieron hace poco tiempo los cereales tales como trigo y avena (Salto de Santa Cruz, Colonia Menonita), girasol (Llanos de Madero), colza (Salto de Santa Cruz) y plantaciones de manzana (Salto de Santa Cruz, Canatlan). La posibilidad del riego, gracias a grandes presas, está modificando mucho las rotaciones tradicionales (Valle del Guadiana, Presa Leobardo Reynoso), como también la generalización progresiva de la mecanización y las prácticas culturales en las labores.

En la agricultura de pocos ingresos, es decir en la mayoría de los casos, se limitan las prácticas culturales. El fríjol se siembra con las primeras lluvias en Junio-Julio se-

gún el Temporal. Los campos fueron preparados por un barbecho después de la cosecha anterior y a veces con las antiguas yuntas de bueyes (Porvenir del Centro). Se prepara nuevamente un poco la tierra antes de sembrar las variedades en monocultivo a grandes distancias entre si (más o menos 70 cm entre surcos; en la línea de a 50 cm) con semilla de un solo tipo pero frecuentemente "impurezas" (granos de otros tipos). Se hace 1-2 limpiezas con instrumentos rudimentarios: las malezas y especialmente las compuestas (*Bidens*) constituyen un problema grave a los llanos de Fresnillo (ver transparencias #51, 52, 53 y 55), o los zacates (*Graminae*) en el Valle del Mezquital. Generalmente no se pueden hacer tratamientos fitosanitarios, únicamente se hacen aplicaciones de polvo insecticida de vez en cuando contra la "pachona", larva de la conchuela (Méjico Nuevo, Plenitud, Valle de Chalchihuite); cuando se puede, una aplicación cerca a la floración, echando el polvo con la bolsa. A la madurez seca de las vainas o un poco antes, se arrancan las plantas y se ponen en pequeños montones (Felipe Angeles, San José del Río, El Alamo) para que se sequen. Despues se reunen las plantas sobre una área limpia (camino) para trillarlas y sacar el grano. Se limpia el grano gracias al viento y despues a mano (Plenitud, Monte Mariana). Se conserva la semilla en un costal o en montones sobre el piso en una parte de la casa (Vicente Guerrero). Gracias a las condiciones climáticas (aire seco, temperaturas bajas), el grano generalmente se conserva bien, no se pica y se guarda lo necesario para la siembra del siguiente año. El ganado que se encuentra en los cerros durante el verano, circula en los campos despues de la cosecha.

En esta zona los principales factores limitantes en la producción de fríjol son: la irregularidad del temporal (fechas + cantidad de lluvias), la intensidad de los ataques de

conchuela, de picudo (menor), de gusano barrenador del tallo inferior, de chicharita (*Empoasca*), de las infecciones de roya, de antracnosis y de pudriciones radiculares (esta última, muchas veces está relacionada con el ataque del gusano barrenador).

La irregularidad del temporal ha favorecido la selección de un material tolerante tanto a una pluviosidad reducida como irregular. Por lo tanto se esperaba encontrar en los materiales criollos que son todos indeterminados postrados, unos caracteres de tolerancia.

La conchuela *Epilachna varivestis* tanto adulta como larva pueden ocasionar pérdidas importantes por la destrucción casi completa del follaje (ver los H# 339 (bastante), 340, 348, 349, 350, 352 (bastante), 354, 363, 374, 375, 376, 377, 382 y 383).

El picudo *Apion godmani* puede presentarse a veces (H# 348, 373, 375 y 378).

El gusano barrenador del tallo inferior ocasiona el secamiento precoz de las plantas y permite la entrada de hongos, los cuales causan pudriciones radiculares (H# 336, 337, 341, 345, 348, 349, 352 (bastante), 354, 357, 359, 360 (bastante), 373, 374 (bastante), 376, 383, 386 (bastante) y 387).

Estas pudriciones, posiblemente *Fusarium*, coloran la médula central casi destruida, de rojo y dañan casi todo el conjunto hipocotilo y epicotilo (H# 337, 341, 372, 374, 376 para citar algunos casos). Nuevamente el secamiento precoz de las matas puede ocurrir, así como el volcamiento de las plantas

Los ataques de chicharita (*Empoasca*) también pueden ser importantes (observado en los H# 336, 337, 338, 339, 341, 343, 348, 349, 350, 352, 377, 382 y 387). La chicharita era conocida como palomita en Plenitud, El Fuerte.

Entre las demás plagas, se pueden señalar los chapulines (Homoptera Acridoidea) en H# 292, 358, 363, 382 que pueden dañar especialmente los cultivos en estado joven y diferentes tipos de chrisomélidos (H# 375, 376, 377, 378 y 387).

En cuanto a las enfermedades, se vieron : oidium, roya, tizón, antracnosis, mancha redonda. Sin embargo, hay que tener en cuenta la naturaleza del temporal que puede haber influenciado la evolución de estas enfermedades. En el oidium se puede observar los H# 336, 337, 338, 339, 340, 342, 343, 345, 348, 349, 372 y 374. Los síntomas de roya eran bastante comunes en muchos materiales: H# 262, 335 (bastante), 336 (bastante), 337, 338, 339, 342, 343, 345, 348, 349, 350, 359, 360, 363, 374, 378, 383 y 386. Para antracnosis (influencia del temporal?) H# 262, 292, 340, 342, 343, 349, 375, 377, 378 (bastante), 382, 383 (bastante). En cuanto a la mancha redonda (nombre general para diferentes necrosis en el follaje, con posible influencia del temporal lluvioso), se puede señalar los H# 262, 354, 357, 359, 373, 375 (bastante), 382 y 383. Se ha visto necrosis con amarillamiento semejante a las del tizón común en los H# 348 y 350.

En cuanto a las variedades, aparte de los fenómenos importantes de uniformización, circulación e intercambio del material cultivado, se puede señalar, que para limitar los riesgos de duplicación, nos prohibieron recolectar en los Llanos de Durango y de Madero obligandonos a buscar al oeste de los Llanos de Fresnillo, zona agroecológica semejante, una imagen

más fiel y conservada de la variabilidad regional. El Bayo, también conocido como Bayo blanco y Bayo de temporal, posiblemente la variedad más antigua, nos fué mencionada como criolla en los Ranchos de Plenitud, El Aguila, El Centro, El Carizalillo, Valle de Chalchihuite (El Alamo, Piedras Azules).

Al examinar bien, hay otros tipos de Bayo: Bayo Pastia (encontrado en Vicente Guerrero, H# 355, introducido desde Fresnillo hace más o menos 10 años, pero siempre cultivado pues tiene mayor precio en el mercado), Bayo Gordo (mencionado en el Valle de Chalchihuite), Bayo Rata (El Centro). Estos dos últimos no deberían ser considerados como criollos en esta zona. Se encontraron otros tipos de Bayo, tales como uno con pintas amarillas (78/32), y otro rosado (78/54-A). Las diversas colectas de diferentes tipos Bayo trataron de "cubrir" la variabilidad regional como también sus reacciones al ambiente, a las plagas y a las enfermedades.

Otro grupo de variedades son los Pintos. Algunos de los tipos encontrados son: El Pinto Mexicano preferido en el enhilar por su hábito de crecimiento (Plenitud, El Alamo); el Pinto Texano más común y posiblemente introducido, apreciado por su precocidad; el Pinto Guadalupeño de madurez heterogénea; el Pinto Español más tardío; el Pinto Gordo (El Centro). Varios de estos pintos, sino la mayoría fueron introducidos en la región, a veces, gracias al riego (Plenitud, El Rojito). Los datos de introducción reciente hablan de más o menos 10 años, otros fueron introducidos anteriormente.

Un material que nos dieron como criollo en El Aguila, Monte Mariana, Felipe Angeles, es el garbancillo. Al examinarlo bien, se vió un tipo amarillo y un tipo blanco 78/29-A y -B.

Materiales introducidos son los frijoles negros, los cua-

les no se consumen en esta parte, sino más bien se producen para venderlos. La fecha de introducción no es segura: menos de 10 años en El Rojio, Plenitud, El Carizalillo, más de 10 años en: Felipe Angeles, Vicente Guerrero. En esta parte se mencionó el frijol negro Jamapa (no se colectó) y el frijol negro San Luis (San José del Río, cfr H# 352. Estos son preferidos tanto por su tolerancia a las plagas como por su mayor producción aunque son tardíos. En el Valle de Chalchihuite, nos mencionaron el Negro Pajuelilla y el Negro Bola. Ambos fueron introducidos para la venta, el primero es de introducción antigua (más o menos 15 años?). Dentro de los demás tipos introducidos en la zona, se tiene que mencionar el Canario (El Centro, no colectado), el Fríjola (idem), el Ojo de Cabra (El Carizalillo, no colectado), el Ojo de Liebre (Refugio de los Pozos, no colectado); estos dos últimos fueron obtenidos gracias a distribuciones de semillas por parte del banco rural o de la CONASUPO (Compañía Nacional de Subsistencias Populares) hace unos años (2-5 años) y son preferidos por su precocidad. Dentro del Ojo de Cabra, sin embargo, se ha visto 2 coloraciones de vaina diferentes (ver H# 349).

Se tienen versiones contradictorias en cuanto al Alubia Chico (Valle de Chalchihuite, El Alamo) y el Sangre de Toro, por su antiguedad de cultivo en la región. Este último fué introducido hace más o menos 10 años en el Valle de Chalchihuite, parecía ser más antiguo en las mesetas altas de Corrales. También fué introducido cerca de Milpillas de la Sierra. La misma situación ocurre para las variedades Flor de Mayo y Japones, las cuales se dice son criollas en México Nuevo (!) y San Cristobal, pero fueron introducidas o desconocidas en las otras partes. El Japonés es apreciado, pero las vainas se abren fácilmente (Salto de Sierra Cruz).

Los tipos cultivados en el pasado, pero abandonados ya que se obtuvieron buenos precios en el mercado, son los tipos Rebocero, Canelo, Franelo y estas clases de colorados y/o jaspeados. Sin embargo, se pudieron rescatar algunos: H# 348 Ejotero, La Quemada; H# 354, Franelo, Vicente Guerrero, H# 359, Flor de Castilla, El Carizalillo (posiblemente introducido de Fresnillo); H# 382, Franelo, El Potrero, Refugio de los Pozos.

Dentro de los tipos poco documentados y poco conocidos por parte de los campesinos, hay que mencionar los tipos morado, café y blanco respectivamente H# 78/23-B y C, 78/20, mezclados con los demás. Otro tipo llamado Ojo de Venado (La Quemada, Refugio de los Pozos) el cual no se conoce como criollo, no se pudo relacionar con un origen preciso.

El Valle de Mezquital, en escala, presenta la misma situación perturbada. Con sus condiciones fisiográficas excepcionales, podría permitir el desarrollo de ecotipos particulares, pero existen problemas de superficie y comunidad humana reducidas, para que se desarrolle un material criollo. También hay que mencionar el importante intercambio con Durango y la ayuda federal a los campesinos indígenas (a veces subforma de semillas). En cuanto al cultivo regresivo, se nos mencionaron las variedades: Bayo Blanco (antiguo?), Pinto (introducido desde más o menos 12 años de Durango), Amarillo (tipo Canario), Ojo de Liebre (introducido por razones de precocidad), Bayo Rosado (insuficientemente documentado), Flor de Mayo (introducido), colorados (tipos Ejotero, Franelo; aunque sean diferentes a los encontrados en las altiplanicies, no es seguro que se "individualizaron" en el Valle del Mezquital). Se podría verificar si los # 78/62, 78/66, 78/69, 78/70 son realmente ecotipos distintos en comparación

a los relacionados con la altiplanicie de Durango y/o de Fresnillo.

Finalmente, puede ser útil señalar que para obtener una imagen fiel de la variabilidad genética de *Phaseolus vulgaris* (como de *P. coccineus*) en estas partes de Durango y Zacatecas, fué demasiado tarde: algunos materiales particularmente adaptados (y por consiguiente rendidores) sobrevivieron las condiciones de temporal hasta hoy, cuando se empieza una agricultura con riego, pero los demás ya desaparecieron, hasta de la memoria de la gente. Sin embargo, no se puede desechar la posibilidad de un intercambio importante en el transcurso de la Historia, puesto que los llanos visitados son una vía natural de circulación del norte a sur y viceversa.

2. La Costa de Jalisco

Esta zona incluye los municipios de Puerto Vallarta, El Tuito, San Sebastian, Tomatlan, Cihuatlan, La Huerta, Cuautitlan, Casimiro Castillo, Purificación, Talpa, Autlan, Ayutla, Cuautla, Atenguillo, Mascota. Estos últimos fueron los más estudiados.

Desde el punto de vista fisiográfico, se puede dividir esta zona en 3 partes:

- La zona costera, de 0 a 300-400 msnm, cubriendo en parte los municipios de Puerto Vallarta, El Tuito, Tomatlan, La Huerta y Cihuatlan.
- La zona intermedia de 400 msnm a 1200 msnm cubriendo en parte los municipios de Cuautitlan, Casimiro Castillo, Autlan, Purificación. De esta zona, se tenían

muy pocos materiales en el Banco de Germoplasma del INIA. Habría que investigar un poco más las razones, puesto que un material criollo de tal región podría tener características intermedias entre los demás.

- La zona alta de 1200 a 1800 msnm, cubriendo los municipios de Ayutla, Cuautla, Talpa de Allende, Mascota y San Sebastian. En esta parte, la comparación sería más bien con los tipos de los Altos de Jalisco (alt. más o menos 1800 m), del noreste de Jalisco; sembrados en asociación con maiz y de los cuales han habido bastantes colectas (programa de leguminosas comestibles - INIA - Tepatitlan). Esta parte también era poco documentada antes de iniciar el estudio.

La zona costera :

Esta zona con poca variación de altitud incluye planicies costeras, pequeñas serranías llegando hasta el mar, y planicies con desembocadura de ríos (Valle de Banderas). Las lluvias son de más o menos 100 mm por año; la temperatura de 26°C. La distribución de la precipitación (de junio a octubre), las temperaturas altas y la naturaleza de los suelos hacen que se cultive el frijol de noviembre a diciembre y de febrero a marzo, en condiciones de "humedad". Se basa sobre la humedad remanente en el suelo, puesto que los suelos arcillosos, grises-pardos oscuros, son profundos y tienen buena retención; también se esperan unas lluvias en noviembre y diciembre. A veces el frijol sigue al cultivo de maiz de temporal, entre las siembras cada vez más importantes de frutales (mango, tamarindo, chinas, papayas, aguacates). En diferentes partes como en el Valle de Banderas, las futuras facilidades de riego van a modificar las condiciones de esta

agricultura de "temporal y de "humedad". El fríjol se siembra en pequeños pedacitos, solo, con cercas de árboles.

Las variedades son Azufrado (Valle de Banderas, El Tigre, Campo Acosta), Bayo Berendo (El tigre, Campo Acosta), Negro (idem), Flor de Mayo (Campo Acosta); en Las Palmas nos presentaron como criollos un fríjol Bolita 78/114, y un fríjol Rosa de Castilla 78/115. El Bolita a veces era intercambiado con San Sebastian en la Sierra Costera. Este Rosa de Castilla más grande que el Flor de Mayo era apreciado, pues tenía buen precio.

Los demás tipos mencionados parecen haber sido bastante intercambiados con Guadalajara (mercado de San Juan de Dios) y México vía Barra de Navidad, como también con los mercados locales de Tomatlan y Autlan. Esta información como también los hechos de ausencia de una comunidad campesina "autónoma y original", las condiciones físicas y entomológicas (gorgojos en los tambores metálicos en Las Palmas) de conservación de la semilla, permiten dudar sobre el desarrollo, o al menos sobre la conservación de un material criollo en esta parte. Sin embargo, hay que mencionar la existencia de circulación de semilla entre la costa y su sierra vecina, para "mejorar" o evitar los problemas de conservación de las semillas (en Las Palmas y en la zona intermedia, Estancia de Amborin).

También se puede señalar los problemas limitantes en la producción: gorgojos de granos almacenados, picudos del ejo-te, gusanos de plántula, chahuixtle (roya) pero tardía , ti-zón, mosaico, según los síntomas descritos.

La zona intermedia :

Esta zona incluye una serie de pequeños valles a veces

estrechos, separados por serranías altas (1600-1800 m). Pueden existir variaciones de altitud entre estos valles: más o menos 400 m, Valle de la Huerta; más o menos 600 msnm, Valle de Cuzalapa; más o menos 1000 msnm, Autlán. Estos valles pueden tener condiciones ecológicas muy diferentes debido a la orientación de las sierras: tropical húmedo en La Huerta, templado cálido-seco en Autlán.

Nuevamente el frijol se siembra en condiciones de "humedad" a principios de noviembre para cosechar en febrero. Puede sembrarse de diversas maneras: solo en monocultivo (La Huerta, Tequesquitlan, San Jerónimo), "mateado" con maíz (una línea de frijol para una de maíz o cuatro de frijol por dos de maíz o dos de frijol por dos de maíz para sombrear un poco el frijol, Casimiro Castillo, Estancia de Amborín, El Arado), sembrado entre la caña de azúcar cuando empieza a crecer (Casimiro Castillo, con frijol negro), o interplantando con jitomate debajo de chinas (Casimiro Castillo). Sin embargo, el monocultivo y el mateado son los más comunes, en una zona en reconversión (aumento de las superficies sembradas en caña de azúcar y hortalizas como papaya y sandía). El cultivo se basa sobre la humedad remanente en el suelo (arcillas claras, limos, a veces un poco arenosos derivados de aluviones de río, de coluviones, influenciados por un volcanismo antiguo) y la frecuencia de neblinas. Los suelos son muy variables (arcillosos en El Arado, francos en Villa Vieja, detríticos cerca de Nacastillo); generalmente no son fertilizados.

Los problemas limitantes en este cultivo en regresión son los gorgojos durante el almacenamiento de semillas (conservadas en tambores metálicos), las moscas blancas, las chicharitas, los chrysomélidos, el tizón, el chahuixtle y los mosaicos. Puesto que los tratamientos son muy limitados (a

veces una aplicación de polvo insecticida), las plagas antes mencionadas pueden ocasionar pérdidas importantes (como se ha visto en las siembras atacadas por *Empoasca* en Casimiro Castillo, en San Jerónimo). Las condiciones climáticas limitan la probabilidad de encontrar un frijol verdaderamente criollo, en efecto, las temperaturas altas junto con otros factores (humedad relativa, gorgojos..) limitan la buena conservación de la semilla. Se conserva generalmente en tambores metálicos, a veces tratada con polvo insecticida. Una solución desarrollada por los campesinos fué buscar semilla para sembrar en unos ranchos en la parte alta (y fría) de la sierra costera. En esta parte el frijol de temporal se cosecha en noviembre. La gente de la zona intermedia viene a través de la sierra a comprarlo para sembrarlo inmediatamente en la zona intermedia. Se identificaron unos ranchos "fuente" como El Durazno - Cuzalapa para la región de Tequestitlán-Cuautitlán, y El Carreón para la parte de la Estancia de Amborín - Purificación.

También en cuanto a la probabilidad de materiales criollos, se tiene que mencionar que los mercados locales de La Huerta, Casimiro Castillo, están ubicados sobre la vía obligatoria que va de la Costa de Jalisco a Guadalajara y México.

Dentro de los materiales encontrados y/o mencionados, se tiene que señalar el Bayo (muy diferente a los de la altiplanicie duranguense), el Bayo Berendo, el Berendo (este último mencionado en Cuzalapa como criollo), el Azufrado (encontrado en las tiendas en Purificación - Hermegildo Galeano, intercambiado?), el Negro.

Nuevamente para encontrar materiales criollos en esta zona intermedia, por lo que hemos visto, se debe tener en cuenta: la falta de área suficiente debido a la topografía (aun-

que existe un ambiente original), la alteración de la comunidad humana como factor de selección independiente, la comunicación con otras partes y la reconversión hacia la horticultura para las ciudades de Guadalajara y México o para la exportación.

La zona alta :

Esta zona incluye diferentes valles largos de altitud variable : Ayutla ± 1400 msnm; Cuautla ± 1700 msnm; Los Volcanes Atenguillo ± 1300 msnm; Mirandilla ± 1500 msnm; Talpa de Allende ± 1200 msnm; Mascota - Galope - Santa Rosa 1300 a 1500 msnm, separados por sierras de altitud creciente según un gradiente SE-NO. La sierra de Juanacatlan cerca de Galope casi alcanza los 2000 msnm. En estos valles, cuando la altitud puede sobrepasar 1500 m, puede haber heladas unos días al año en los meses de diciembre y enero. Los ± 1000 mm de pluviosidad se reparten de junio a octubre. En las partes altas de las sierras, puede llover más.

La vegetación natural es (o era!) muy variada: bosque de roble (*Quercus*) de ± 1200 a ± 1600 msnm en los cerros, bosque de pino (*Pinus*) arriba de 1600 msnm, pastizal secundario en los valles, bosque tropical caducifolio con mimosoidae por debajo de 1200 msnm (Valle de Talpa) reemplazado por un bosque tropical caducifolio de espinosos y cactáceos en los valles secos (Autlan de Navarro - El Corcovado).

Los suelos son muy variables. Se encontraron suelos pardos-rojo o pardos oscuros (más oscuro con la materia orgánica en altitudes mayores), compuestos de arcillas y limos, influenciados por el volcanismo, con buena estructura (sin horizonte compacto), con la materia orgánica bien distribuida en el perfil, con profundidad variable sobre una roca-madre

muchas veces ígnea. Variantes rojas fueron encontradas en La Mazacade, Talpa de Allende, San Rafael, posiblemente debido a la roca-madre "tierra rossa" derivada de calcáreas o a la altitud.

Los cultivos tradicionales en toda esta zona son: la milpa con frijol y calabaza sembrados en temporal, el garbanzo de humedad después la milpa sembrado en noviembre para la alimentación del ganado (más en el Valle de Allende y de Ayutla). Durante las secas, también se puede sembrar trigo y cebada para la alimentación del ganado. Recientemente se ha introducido el riego en diferentes partes (Valle de Talpa, de Mascota...): éste ha permitido en los valles calientes la extensión de la caña de azúcar y la siembra de frutales, y en los valles fríos, la extensión de los cereales en invierno. La rotación tradicional incluye un descanso de campo después de 1 ó 2 años de milpas durante 1 año ó más según la presión sobre la tierra, gracias a un pastizal espontáneo pastoreado (como se ha visto en Atenguillo, Juanacatlán).

El barbecho hecho antes gracias a yuntas de bueyes, ahora se efectúa con tractores, en octubre-noviembre y es preparación suficiente para la siembra al volear el garbanzo. La competencia de las malezas era un problema mayor en las milpas; la introducción de herbicidas ha permitido la extensión del monocultivo de maíz de mejor producción. Por otro lado, el uso reciente de fertilizantes ha limitado poco a poco el área sembrada de la milpa tradicional. En efecto, debido al viento y al volcamiento, no se puede fertilizar la milpa tradicional. Por eso, los dueños prohibieron a los mayordomos el cultivo de las milpas. Se cosecha el maíz en octubre; a veces la milpa despuntada es almacenada en montones para la alimentación del ganado (generalmente ganado blanco y negro cruzado con ganado local, o a veces tipo Zebú).

En esta región, el cultivo de fríjol parece haber sido importante hasta el punto que se vendían cantidades importantes a Autlan, Ayutla, Guadalajara, cuando se tenían superficies menores, pero de "tierras nuevas" en algunas partes.

Como se puede apreciar la lista de las variedades es impresionante :

Lista de Los Materiales Encontrados en la Zona Alta (con las localidades y notas de origen).

- Negro (Casa Blanca, del exterior; Los Volcanes, revuelto; La Huerta-Mirandilla, traído de la Costa; Talpa, traído de Llano Grande; Galope, introducido).
- Flor de Mayo (Casa Blanca, del exterior, de Guadalajara; Tepantla, de Ayutla; Ayutla, tienda; Cuautla, tienda; Los Volcanes, reciente; Atenguillo, tienda de Guadalajara; Talpa, traído de Guadalajara; Galope, traído).
- Ejote (Casa Blanca, del exterior; Ayutla, tienda; Cuautla, tienda; Atenguillo, traído de Guadalajara).
- Café (Casa Blanca, ----)
- Garbancillo (Casa Blanca, ---, del exterior; Tepantla, ----; Cuautla, ----; Los Volcanes, reciente; Atenguillo, criollo; La Huerta-Mirandilla, antiguo; Talpa, sembrado; Galope, sembrado, muy antiguo; Rincón de Mirandilla, antiguo).

- Chicharito (Casa Blanca, ---; Tepantla, ---; Ayutla, tienda; Cuautla, criollo; Los Volcanes, antiguo; Atenguillo, antiguo; Talpa, ----; Galope, sembrado; Rincón de Mirandilla, sembrado).
- Perlita (Casa Blanca, criollo; Cuautla, conocido como Perlito; Atenguillo, antiguo).
- Mezquitillo (Casa Blanca, criollo; Atenguillo, criollo; Galope, muy antiguo; Rincón de Mirandilla, antiguo).
- Apetito (Casa Blanca, criollo; Cuautla, ---; Los Volcanes, antiguo, conocido como Apetito Blanco; Atenguillo, antiguo; La Huerta-Mirandilla, antiguo; Talpa, traído de La Huerta-Mirandilla, conocido como Bayo de Bolita; Galope, conocido como Blanco).
- Bayito (Casa Blanca, de Nayarit; Atenguillo, ---).
- Panza de Vaca (también conocido como Panza de Liebre) (Casa Blanca, ---; Cuautla, se conoció como un Panzito de Liebre).
- Ojo de Piz (Casa Blanca, del exterior; conocido en Tepantla como Cabeza de Piz o Cabecita; Atenguillo, podría ser igual al Berendo y el Pizito; Talpa, sembrado; Galope, antiguamente conocido como Higuerillo).
- Perla (Casa Blanca, ----).
- Negro Cuarenteño (Tepantla, Potrero chamacuero, criollo (?); Cuautla, desconocido, o revuelto; Atenguillo,

desconocido; Talpa, traído de Llano Grande; Galope, desconocido; Ayutla, traído de Llano Grande).

- Morado de Milpas (Tepantla, ---; Cuautla, de posible intercambio, apreciado; Galope, antiguo; Rincón de Mirandilla, sembrado).
- Bayo Gordo (Ayutla, tienda; Cuautla, tienda; Atenguillo, desconocido; Galope, desconocido).
- Rayado (Ayutla, tienda; Cuautla, tienda; Atenguillo, desconocido; Galope, desconocido).
- Media Caña (Cuautla, ---; Atenguillo, criollo; La Huerta-Mirandilla, ----; Talpa, traído de La Huerta-Mirandilla; Rincón de Mirandilla, muy viejo, diferente al Chicharo).
- Higuerillo (Cuautla, en regresión; también conocido como sinónimo de Cabeza de Piz en Cuautla, Cuautla, en tienda; Talpa, sembrado).
- Berendo (Cuautla, de tienda; Talpa, sembrado; Galope, desconocido sembrado como Berendito; Rincón de Mirandilla, traído).
- Fríjol Mexicano (Cuautla, criollo, pero desaparecido, habría sido 2 tipos).
- Mojino (Cuautla, en los ranchos cercanos, muy apreciado).
- Color de Rosa (Cuautla, sembrado; posiblemente sinónimo para Mexicano).

- Vallarta (Cuautla, sembrado; Los Volcanes, reciente; Atenguillo, ----).
- Garbancillo Morado (Cuautla, de introducción).
- Colorado (Cuautla, introducido hace 10 años, para ejote; Los Volcanes, revuelto; Talpa, conocido como Coloradito, para ejote; Galope, desconocido).
- Grullo (Cuautla, criollo; La Huerta-Mirandilla, antiguo; Talpa, traído del Crucero; Galope, sembrado, perro más gordo).
- Rosa (Cuautla, chiquito).
- Morito (Los Volcanes, antiguo; Atenguillo, conocido como Moro también, antiguo; La Huerta-Mirandilla, idem, antiguo; Talpa, sembrado; Galope, muy antiguo; Rincón de Mirandilla, muy antiguo, hay de 2 tipos).
- Blanco y Negro (Los Volcanes, antiguo).
- Zamorano (Atenguillo, ----).
- Pizito (Atenguillo, traído, podría ser sinónimo del Berendo; Talpa, conocido como Yegua; Galope, desconocido).
- Azufrado (Atenguillo, traído de Guadalajara, de Puerto Vallarta; Talpa, desconocido o traído de Puerto Vallarta; Galope, introducido).
- Deramado (Casa Blanca, del exterior).

- Amarillo (Atenguillo, traído de Guadalajara).
- Fríjol de Milpas (Atenguillo, criollo; Talpa, conocido como Chicharillo; Galope, conocido como Amarillo Bolita).
- Barranqueño (Atenguillo, muy antiguo).
- Mulita (Atenguillo, muy antiguo).
- Bayo (Talpa, ----).
- Yegua (Talpa, ---).
- Fríjol amarillo arrastrado (Galope, antiguo, a veces traído de El Potrero; Cimarrón Chico, antiguo; Santa Rosa, antiguo).
- Fríjol Muzgo (Galope, sembrado, antiguo, sinónimo de Grullo, o a veces considerado como diferente al Grullo).
- Frijolana (Galope, antiguo, traído del Potrero).
- Fríjol de ratón (Galope, silvestre, consumido, también llamado de rata).
- Guerito (Galope, antiguo, la muestra colectada viene de la ciudad Guzmán vía Galope).
- Largo Pinto (Galope, antiguo).

La mayoría de estas variedades son de milpas, es decir sembradas "mateado" con el maíz (1/1), con la excepción del Amarillo arrastrado, sembrado solo en tierras nuevas.

Se pueden clasificar en dos grupos: los "tempranillos" precoces, poco trepadores sobre la milpa, y el "tipo milpa", tardíos, trepando sobre las cañas, hasta la punta del maíz. Los "tempranillos" también se conocen a veces como "media caña" o "media milpa", también es el nombre de una variedad antigua de la zona.

Son de tipo tempranillo: Flor de mayo (también muy apreciado y de introducción reciente), Perlito, Color de Rosa, Vallarta, Negro, Media Caña. Este último nos fué identificado claramente como diferente al Chicharo (Rincón de Mirandilla). Florecen en agosto y maduran en octubre (según el temporal).

Son de tipo milpa con floración en septiembre y madurez en noviembre: Apetito Blanco, Ejote, los tipos Garbancillo, Morado. A veces trepan sobre más que una milpa (Talpa de Allende); por lo tanto, el peligro de volcamiento con el viento fuerte es grande en muchos de estos valles.

Como se puede apreciar en la lista, hay algunos materiales que podrían ser criollos de esta zona:

- 78/157, Garbancillo, semilla de Galope.
- 78/162, Chicharo, semilla de Rincón de Mirandilla, este según unas fuentes, aunque antiguo, fué traído.
- 78/158, Mezquitillo, semilla de El Potrero.

- 78/154, Apetito Blanco, semilla de Los Volcanes.
- 78/149, Negro Cuarenteño, semilla de Tepantla, aunque certificado como criollo, es dudoso, debido a su pequeña extensión.
- 78/161-B, Morado de Milpa, antiguo, pero insuficiente su documentación.
- 78/152, Media Caña, al menos antiguo en la Zona de Mirandilla.

No se encontró Frijol Mexicano, muy antiguo, Cuautla donde había 2 tipos. Se dejó de sembrar pues era un poco corriente para el gusto y se prefirieron los tipos introducidos.

- 78/151, Grullo, semilla de Cuautla.

No se encontró Frijol Amarillo arrastrado, muy antiguo cerca de Mascota, el único sembrado fuera de la milpa.

Como se puede apreciar también el intercambio con Guadalajara era importante y variedades recientes como Flor de Mayo compiten exitosamente con el material local (el frijol amarillo de milpa es preferido que los demás). Otro factor que hace la busca difícil es que la semilla se pica mucho durante la conservación (no puede ser más que un año). Se conserva en un tambor metálico donde se echa cal (Cuautla, Los Volcanes, La Huerta-Mirandilla), o con una capsula de tóxico en Los Volcanes o con polvo de lindano en Galope. También se encontró un intercambio de semillas entre Galope y Juanacatlán (alt. ± 1900 msnm) donde se conservaba la semilla para traerla después para la siembra. A veces el grano está tan picado que se muele para darlo a las vacas (Galope). El material parece igualmente afectado por gorgojos que por picudos del ejote.

Además, se mencionaron en las diferentes partes visitadas, plagas como chrisomélidos, chapulines, pero el picudo del ejo-te era el más limitante: "sin rosear, no comemos" nos informaron en Santa Rosa.

El frijol ya estaba seco para evaluación de enfermedades, pero nos informaron en Tepantla de un "chahuixtle" diferente a *Uromyces phaseoli*, responsable por la caída de las vainas, semejante a un accidente fisiológico.

3. La Península de Yucatan

Esta parte incluye los municipios de Calkini, Hecel-chakan, Tenabo, Hopelchen y Campeche en el estado de Campeche.

Los datos fisiográficos son los mismos que los que ya fueron presentados para *P. lunatus* var *lunatus*, el Ib cultivado.

Sembrado junto con el Ib en las milpas maya, se puede encontrar el buul o frijol común *P. vulgaris*. También es sembrado cuando llegan las aguas: se saca la semilla, lo que sea, de un recipiente común junto con las demás semillas de maíz, ibes, calabazas, jicamas y se siembra junto con el maíz.

Además de las milpas, se siembran unas variedades de buul en el solar, sobre varas. Se conocen como Xmejenbul de color negro, opaco en muchas localidades (Chunchintok, Xmaben, Xcupil, Kankabchen Konchen, Bolonchen en los Chenes; Pich, Hool, Nilchi, Tinum; Dzitnup, Chunhuas, Dzotzil, Chunkanan, Nunkini, Cumpich, en la zona Puuc): colectas de Chunchintok, Kankabchen respectivamente # 498 y 504.

Además, se cultivó un Xmejenbul rojo en Cumpich # 516 en Dzotzil, en Komchen (El Chakbul de Bolonchen podría ser un sinónimo) y un Xmejenbul jaspeado en Chunkanan #530.

Se encontró un tipo Zopchebul en Dzotzil # 551, que tiene la cáscara más fina en comparación al Zamma. En este pueblo también nos mencionaron un tipo Xbayobul (pintito). Un tipo igual de pintito se mencionó en Xcupil. Sin haber tenido la oportunidad de rescatarlo, nos hablaron en Komchen de un Xmejenbul blanco, y otro negro con pintas blancas, pero se acabaron hace más o menos 20 años. El tipo Xmejenbul, en manera general, es interesante por su precocidad más o menos 75 días en Kankabchen, el Negro y el Rojo serían más precoces aún, más o menos 40 días en Cumpich. Como los demás fríjoles se colectan para comer el grano verde en tamañitos, etc. Los datos de precocidad deberían entenderse para las situaciones en solares con varas (5-6 plantas/vara) con suelo limpio (Kank'ab) a veces con riego parcial. Generalmente se siembran en junio. También son susceptibles al Xkankubul o "mala lluvia", razón por la cual se acabaron en Chunhuas, Bolonchen de Rejón.

Tipos semejantes podrían ser el Xmejenchakbul descrito en Cumpich, y el Chank-ha mencionado en Bolonchen de Rejón, dos tipos que no se pudieron rescatar en la parte visitada.

Un fríjol intermedio es el Zamma puesto que se puede cultivar en las milpas o en el solar con varas. Es negro, brillante, grande, que según un milpero en Nilchi produce más que cualquier otro. Sus vainas son muy grandes y pueden tener 2 tipos de cáscara: blanca Tinum # 513 o morada Tinum #514. Cuando se siembra en la milpa (puede ser en Agosto (Chunchintok, Dzitnup)), necesita un pedacito muy limpio.

Sufre como los demás buul en las milpas, cuando está tiernito todavía, de ataque de luciernas (*Lampyridae?*) especialmente en la primera quema. Se puede sembrar hasta en la segunda quema (en los Chenes).

Otro tipo casi exclusivamente de milpas es el Xcolibul de semilla negra (aunque una sola vez en Pich nos mencionaron un Xcolibul blanco), brillante, más pequeño. Se siembra en las milpas con las "aguas". Según observaciones hechas en Uxmal sería el único tipo resistente a *Rhizoctonia*, agente de pudriciones radiculares. Las colectas #491-Y, 505 tratan de cubrir la variabilidad existente en estas poblaciones.

Nuevamente es conocido en la mayoría de los pueblos y ranchos de los Chenes y zona Puuc. El # 491-Y mostró síntomas parecidos a los de la roya (!) y del tizón. Como los demás frijoles, puesto que no son tratados, puede sufrir daños de gusanos y/o chrisomélidos.

Dentro de los tipos recientemente introducidos (aunque el arribeño sería más antiguo, inform. Pich), había que mencionar el Jamapa (con riego, sembrado en octubre, en extensión, puede dar hasta 2000 kg/ha.), el arribeño, el ariaga y en Pich, un pintito Burro. Además, ya se mencionó en Tres Hermanos, Chunhuas, un frijol parecido a Flor de Mayo, traído del mercado de Oaxaca (estos no fueron colectados).

Todos los frijoles encontrados eran bastante susceptibles a los insectos de almacenamiento de semilla. Por esto, se generalizó la conservación en vaina seca, cerrada. Un hilo reune las vainas en paquetes de 40-70 a la vez. Se colocan en el humo del fuego y así se conservan hasta el año siguiente (en ambas zonas: Chenes y Puuc).

Podría ser útil continuar la busca de los materiales criollos (?) de color diferente al negro debido al interés que podrían proporcionar en el mejoramiento del material tropical.

4. CONCLUSIONES

1. La variabilidad genética tanto en el material cultivado como silvestre es función de la alteración de la comunidad humana. Cuando los ecosistemas agrícolas son perturbados (incluyendo la comunidad que vive del campo), hay menos riqueza de material genético tanto cultivado como silvestre.
2. Aunque el medio ambiente y el ambiente biótico (el cual incluye las presiones selectivas por parte del hombre agricultor) pueden crear continuamente en nuevas variaciones o al menos orientar la variabilidad existente, en ninguna comunidad hay preservación de esta nueva variación, si no hay interés y acción para mantenerla. Es decir, que ni el medio ambiente, ni tampoco el ecosistema agrícola van a mantener las formas que no presentan un interés específico.
3. En todas las partes visitadas, hay una celeridad de erosión genética anormalmente elevada, es decir que no puede ser compensada por la variación "creada" por el medio ambiente y/o dentro del ecosistema agrícola.
4. En este trabajo de naturaleza complementaria relacionado a los trabajos anteriores, se trató de colectar los materiales con mayor y más completa información en cuanto al ecosistema agrícola o natural. Parte de esta información se constituyó con muestras de herbario y documentos fotográficos. Se espera en el próximo viaje añadir muestras de *Rhizobium* y de los insectos presentes. Parte de la información quedó en sub-forma de formatos con uso directo para computación y manejo por computadoras. También se espera ampliar y diversificar un poco más estos formatos para generalizar.

lizar su uso.

5. En cuanto a la colecta del material cultivado, no se puede tener una imagen fiel de la variabilidad regional sin hacer numerosas, largas y repetidas pláticas con los agricultores, dando prioridad a los agricultores de edad, y personas con interés directo en la semilla (negociantes, etc.). Finalmente se tiene que conocer la lista de las variedades sembradas antiguamente; ver las que faltan y donde están, paso a paso, y después verificar la procedencia de las semillas, por el material colectado.

6. En cuanto al material silvestre, no se puede apreciar bien la variabilidad sin hacer muchas verificaciones en el terreno mismo. No hay método deductivo. Y en relación a los puntos 5 y 6, no se puede aplicar un método probabilista, puesto que normalmente hay que rescatar cualquier material.

7. Por no haber sido llevados a cabo a tiempo, los esfuerzos actuales para rescatar el material cultivado no pueden dar siempre una imagen muy fiel de la variabilidad genética que existe (o existió). Sin embargo, y para complementar el punto 2, hay que tener en cuenta que tal vez en condiciones de ausencia de erosión genética como la que tenemos actualmente, hay modificaciones en la distribución de las variedades. Si los esfuerzos para rescatar el material silvestre no se desarrollan a tiempo, y no hay justificación para no hacerlo, se puede temer encontrar la misma situación dentro de unos años.

8. El punto más crítico para desarrollar nuevas recolecciones de material vegetal, es la coordinación de los esfuerzos y la recopilación de datos de materiales ya colectados para delimitar las regiones y los materiales a buscar.

9. En relación a este último punto, la cantidad y la diversidad de los datos reunidos durante esta recolección podrían constituir un paso útil para tal recompilación y orientación de los esfuerzos, como también para la futura utilización del germoplasma reunido (incremento, evaluación).

10. El tipo de recolección que necesitamos, toma mucho tiempo. Aunque ya ha sido larga, para las partes mencionadas, esta recolección no debe ser considerada como un inventario y rescate completo de todos los materiales cultivados y especialmente silvestres. Sin embargo, al concluir se puede dar una apreciación exacta de los materiales faltantes (a veces se tiene la localidad donde hay gran probabilidad de encontrarlos) y de las partes de los municipios que faltan por cubrir.

11. Este último punto muestra que hay poca probabilidad de satisfacer todos los requisitos de una recolección científica de germoplasma, si no es un trabajo científico colaborativo.

