

COLECTA DE GERMOPLASMA DE FRIJOL SILVESTRE *Phaseolus* spp. EN EL SUR DE MEXICO.

J.A. Acosta Gallegos¹, J.S. Muruaga Martínez¹ y M.M. Khairallah².

RESUMEN.

La forma silvestre del frijol común *P. vulgaris*, tiene una amplia distribución en América; sin embargo, es muy poco el germoplasma disponible de los estados de Chiapas y Oaxaca, México, estados localizados en el propio corazón geográfico de mesoamérica. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue el realizar exploraciones a los estados de Oaxaca y Chiapas para coleccionar germoplasma de las especies silvestres del género *Phaseolus* que prosperan en esa región. En el estado de Oaxaca sólo se colectó material silvestre, mientras que en Chiapas se colectó material silvestre, escapado de cultivo y cultivado. En total, se colectaron en los estados mencionados 105 muestras de germoplasma de doce especies de *Phaseolus* en sitios desde 70 hasta 2550 msnm. El área explorada en el estado de Chiapas durante la presente recolección fue pequeña y el grado de erosión genética parece ser más rápido que el ritmo de colecta. Sin embargo, mientras no se dé énfasis a la utilización del germoplasma de las especies silvestres en los programas de mejoramiento, no se podrá apreciar el valor de los recursos que están siendo erosionados. El germoplasma colectado permitirá adelantar los estudios para conocer más a fondo la diversidad genética del género *Phaseolus*, sobre todo en *P. vulgaris*.

1. Invest. del INIFAP. Apdo. Postal # 10, Chapingo, Méx. 56230
2. Invest. CIMMYT. Apdo. Postal 6-641, México, D.F. 06600

INTRODUCCION.

Mesoamérica fue uno de los centros independientes de cultivo y domesticación de plantas en la prehistoria, siendo el maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus* spp.), calabaza (*Cucurbita* spp.), chile (*Capsicum* spp.), tomate (*Physalis* sp), y aguacate (*Persea americana*) las plantas de mayor antigüedad, según las evidencias arqueológicas (McClung de Tapia, 1990).

En el proceso de evolución, las plantas de diferentes especies fueron distribuidas en grandes áreas climáticas y edáficas relativamente similares. Dentro de cada área, diversos ecotipos fueron situados de acuerdo a sus ventajas de adaptación dentro de límites definidos por el suelo y el clima. En el caso del género *Phaseolus*, de origen neotropical, que se originó en alguna zona de altitud media, probablemente en mesoamérica, consta de 50 especies aproximadamente y el mayor número de ellas tiene su distribución en México (Delgado, 1985). De todas las especies reportadas, sólo cinco de ellas son cultivadas: *P. vulgaris*, *P. coccineus*, *P. lunatus*, *P. polyanthus* y *P. acutifolius*. Debouck (1987) basado en la similitud morfológica y en la permeabilidad genética, considera que se tiene para las cinco especies un caso de domesticación aparentemente simple: la forma ancestral silvestre, aún existente, dio origen a través de la domesticación a la forma cultivada.

La agricultura moderna depende de bases genéticas reducidas, por lo que existe la necesidad de ampliarlas; es decir, coleccionar y preservar nuevas fuentes de genes útiles que puedan encontrarse en variedades criollas o poblaciones silvestres (Adams, 1977). En la actualidad, los cruzamientos amplios no son una práctica

común en el mejoramiento genético de *P. vulgaris*, la especie más importante del género; sin embargo, en el futuro habrá la necesidad de ampliar la base genética de la forma cultivada de esta especie.

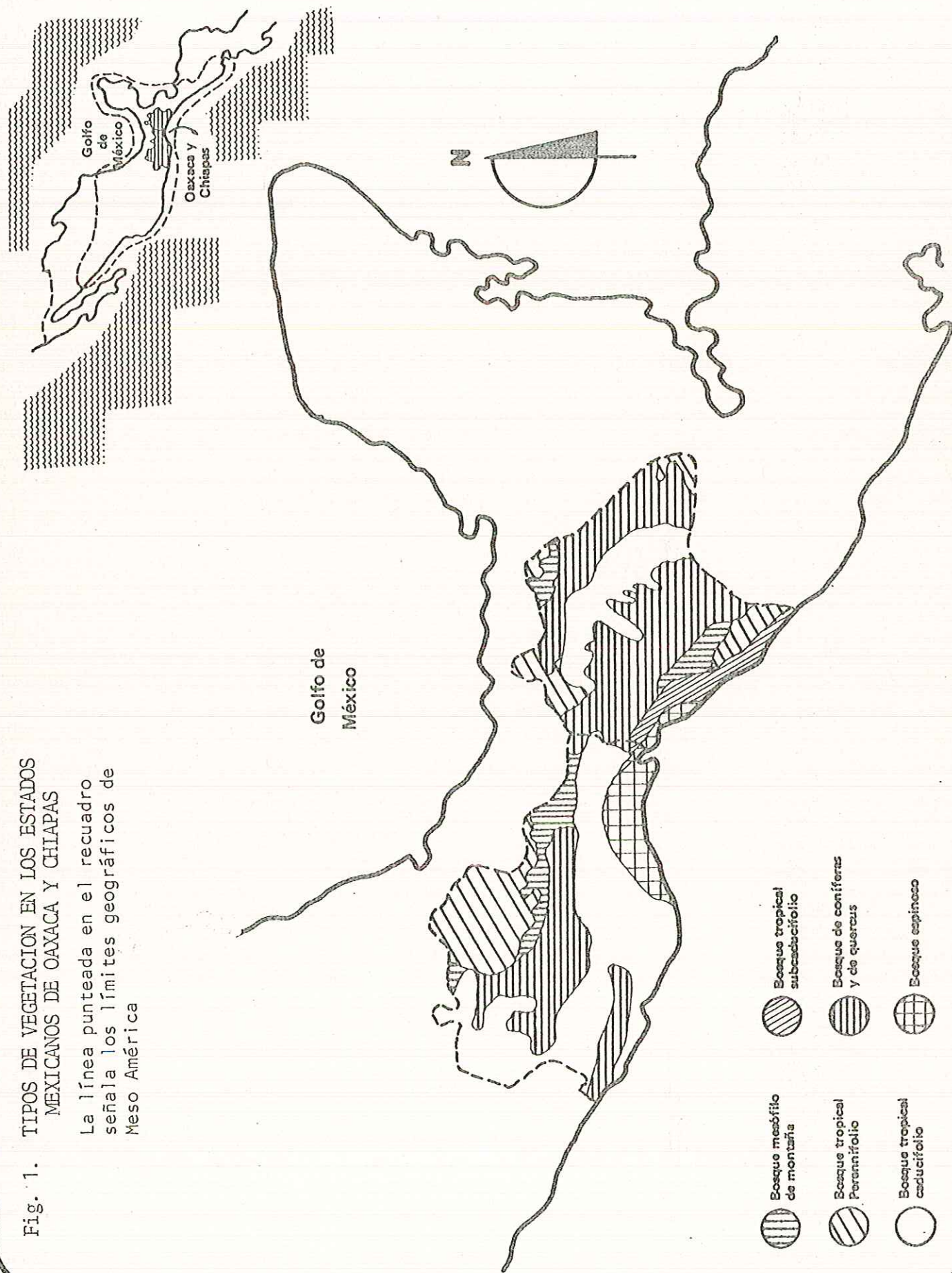
La forma silvestre del frijol común *P. vulgaris*, tiene una amplia distribución en América, desde el norte de México hasta el norte de Argentina; sin embargo, es muy poco el germoplasma disponible de los estados de Chiapas y Oaxaca, México, estados localizados en el propio corazón geográfico de mesoamérica (Fig. 1). Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue el realizar, en colaboración con la Unidad de Recursos Genéticos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), exploraciones a los estados de Oaxaca y Chiapas para coleccionar germoplasma de las especies silvestres del género *Phaseolus* que prosperan en esa región y conservarlo para su uso posterior en programas de mejoramiento de frijol común.

EXPLORACION Y RECOLECCION

En la época seca, durante los meses de octubre a diciembre de 1991 y 1992, se realizaron exploraciones en diversas localidades de los estados de Oaxaca y Chiapas. Para la exploración a Oaxaca, se tomó en consideración la información de otros colectores y la disponibilidad de germoplasma en los bancos del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) de México y del CIAT, identificándose áreas no visitadas con anterioridad; en este estado sólo se realizó una exploración por tres semanas en noviembre de 1991. En el caso del estado de Chiapas, la disponibilidad de germoplasma de *P.*

Fig. 1. TIPOS DE VEGETACION EN LOS ESTADOS MEXICANOS DE OAXACA Y CHIAPAS

La línea punteada en el recuadro señala los límites geográficos de Meso América



vulgaris silvestre en los bancos mencionados es muy baja (Toro et al., 1991) y no hubo necesidad de definir áreas ni rutas a visitar para la colecta. En Chiapas se realizaron dos exploraciones, una en octubre y otra en diciembre de 1992.

En ambos estados las áreas visitadas se localizaron en las serranías o, bien, en lugares protegidos por las cercas de las áreas cultivadas y sitios arqueológicos, lugares poco accesibles al ganado vacuno. Algunas especies, como *P. lunatus sylvester*, *P. xanthotrichus*, etc. se colectaron en la vegetación natural, mientras que otras como *P. coccineus*, y *P. vulgaris*, se localizaron en mayor abundancia en áreas disturbadas. En Chiapas también se colectó material cultivado de las especies: *P. vulgaris* y *P. coccineus*. Para cada colecta, se tomó de una a varias vainas de cada planta, tratando de representar el máximo número de individuos de las poblaciones encontradas. Además, se tomaron notas sobre la incidencia de insectos y enfermedades y, en algunos casos, se tomaron fotografías de las plantas. En cada sitio de colecta se determinó la altura sobre el nivel del mar con la ayuda de un altímetro y se determinaron las coordenadas del mismo con la ayuda de mapas topográficos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México (INEGI).

RESULTADOS.

Las colectas realizadas en el estado de Oaxaca sólo incluyen material silvestre, mientras que las realizadas en Chiapas incluyen material silvestre, escapado de cultivo y cultivado. En el Cuadro 1 se incluyen, además de las colectas realizadas en los estados mencionados, unas cuantas realizadas en otros estados.

Estado de Oaxaca. Se colectó un total de 33 poblaciones silves-

tres, con una representación de 7 especies del género (Cuadro 2). En esta misión de recolección, también se pretendió coleccionar nódulos formados por bacterias del género *Rhizobium* en las poblaciones silvestres de *P. vulgaris*; sin embargo, esto no fue posible ya que el desarrollo de las plantas se encontraba muy avanzado en madurez fisiológica. Para la colecta de nódulos en las poblaciones de *P. vulgaris* se debe de efectuar una colecta dirigida durante el período vegetativo o al inicio del reproductivo en poblaciones de las que ya se conozca su localización. Se localizaron poblaciones de *P. vulgaris* desde los 1400 hasta 1900 msnm. JAAG y MMK localizaron y colectaron germoplasma en Diciembre de 1991 de una población silvestre creciendo en el patio hundido de la plataforma norte en las ruinas de Monte Albán; cuando regresaron en Diciembre de 1992, la población había desaparecido por la intensificación en los trabajos de preservación de las ruinas.

El rango de distribución altitudinal observado en *P. spp.* grupo *coccineus*, resultó más amplio que el de *P. vulgaris*, se colectó germoplasma desde los 1450 hasta los 2550 msnm. *P. oaxacanus* también se colectó en las partes más altas.

Estado de Chiapas. El mayor número de colectas corresponden a las especies *P. vulgaris*, en sus tres formas: silvestre, escapado y cultivado, y *P. coccineus*, formas silvestre y cultivada (Cuadros 1 y 3). De esta última especie también se colectó material que puede considerarse como un complejo silvestre-maleza-cultivo en las cercanías de los pueblos de Oxchuc y Teopisca. Al igual que en el estado de Oaxaca, *P. coccineus* se localizó a partir de

los 1600 msnm. Las pocas accesiones colectadas de las formas cultivadas de las especies *P. lunatus* y *P. polyanthus* estaban libres de enfermedades. En todas las zonas de altitud media (< 1000 msnm) y la línea costera en el lado occidental de la sierra que da hacia el océano Pacífico, existen poblaciones de *P. lunatus*. En la región del Soconusco (alrededores de Tapachula), el Virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV) muestra año con año fuerte incidencia, sin embargo, las poblaciones de *P. lunatus* silvestre que crecen ahí, no son muy afectadas por esta enfermedad. Además, esta especie de *Phaseolus* no parece ser apetecida por el ganado, en comparación con las demás especies del género. En esta región se realizó la única colecta que se está reportando de la especie *P. acutifolius*, "frijol escomite"; ésta se realizó en un campo comercial de aproximadamente 2 ha, en el cual el 20% de las plantas presentaban severos síntomas de mosaico dorado y el resto estaba sano.

En las escalinatas destruidas de la pirámide mayor de las ruinas de Chinkultic, cercanas a la frontera con Guatemala, se colectó germoplasma de *P. vulgaris* silvestre. En el área de Río Blanquito, municipio de Teopisca, se encontraron grandes poblaciones de *P. vulgaris*, las que de acuerdo con los Srs. Hernández y José González del ejido Teopisca, en el pasado eran consumidas por las gentes de los alrededores. En su mayoría, las plantas de las poblaciones de *P. vulgaris* colectadas exhibieron daño por roya (*Uromyces appendiculatus*), antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) y mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*).

En general, en toda la cuenca del Río Grijalva en la parte central de Chiapas, aún existen grandes poblaciones silvestres de

P. vulgaris, las que están siendo amenazadas por la modernización de la agricultura, ya que los cultivos industriales y frutales tropicales están siendo impulsados por el gobierno local.

DISCUSION.

De acuerdo con el estado de las poblaciones en los sitios de colecta en Oaxaca y Chiapas, México, se observó un severo grado de erosión genética debido a varias razones, entre las principales se pueden mencionar las siguientes: el sobrepastoreo por ganado caprino y vacuno, la deforestación y la modernización de la agricultura (uso de herbicidas). Sobre esto último, tres personas entrevistadas en diferentes partes del estado de Chiapas coincidieron en señalar que con el impulso dado a la fruticultura en tierras calientes (bajas) con agua permanente, se impulsó también el uso de agroquímicos, entre ellos los herbicidas, los cuales están eliminando las grandes poblaciones de frijol silvestre que abundan en la cuenca del Río Grijalva. En las milpas del sistema de producción roza-tumba-quema de Yucatán, los campesinos están utilizando el herbicida "Esterón" para el control de maleza, lo que está conduciendo a la desaparición de los frijoles criollos de las especies *P. vulgaris* y *P. lunatus* utilizados en ese sistema (Acosta Díaz, 1993, INIFAP, comun. pers.).

En el área de Ocosingo, Chis., la mayor parte de las tierras bajas fueron transformadas en agostaderos, eliminando la selva baja tropical y, con ello, a la mayoría de las especies silvestres que ahí prosperaban. Por ello, se sugiere que se ponga más énfasis en la recolección y la conservación de las especies

silvestres presentes en dicho estado.

Con respecto al germoplasma cultivado en Chiapas, se observó una gran variación fenotípica en *P. vulgaris* y *P. coccineus*. *P. coccineus* y *P. polyanthus* mostraron menor incidencia de enfermedades en comparación con *P. vulgaris* y las pocas plantas de *P. lunatus* cultivado que se colectaron, se encontraban totalmente libres de daño por enfermedades y/o insectos. Es conocida la resistencia a enfermedades de las especies del grupo *coccineus* (Delgado, 1988; Schmit, 1992). En el caso del frijol "Ibes" *P. polyanthus*, el que es cultivado en sitios de abundante precipitación y alta humedad relativa en los altos de Chiapas, las plantas observadas no mostraron síntomas de enfermedades fungosas, las que si se observaron afectando al frijol común, como son antracnosis, mancha angular y roya. Schmit y Debouck (1991) señalaron que por su resistencia a las enfermedades fungosas, *P. polyanthus* es de particular importancia para el mejoramiento futuro. En el caso de las poblaciones de *P. vulgaris* silvestre, a pesar de que éstas exhibieron bastante daño por las enfermedades mencionadas, también fue posible observar en éstas, un número reducido de plantas libres de daño. Lo anterior sugiere la colecta de plantas individuales dentro de las poblaciones para la posible obtención de material resistente, resistencia que tendría que ser verificada bajo condiciones controladas.

La presencia de material silvestre de *P. vulgaris* en las ruinas de Chinkultic, Chis. y Monte Albán, Oax., así como de *coccineus* en la gran pirámide de Cholula, Pue., sugiere su utilización por los nativos que habitaban en esos lugares en tiempos prehispánicos. El grano de *P. vulgaris* silvestre aún se

consume en otros lugares de México como son Los Llanos de Durango y Los Altos de Jalisco, el que sólo es colectado en sitios muy localizados en donde aún existen grandes poblaciones en espacios reducidos, las que por lo general están protegidas de los animales por lo accidentado del terreno o por las cercas de los sitios cultivados.

Es importante mencionar que el área explorada en el estado de Chiapas durante la presente recolección fue pequeña y recalcar que el grado de erosión genética parece ser más rápido que el ritmo de colecta. Sin embargo, mientras no se dé énfasis a la utilización del germoplasma de las especies silvestres en los programas de mejoramiento, no se podrá apreciar el valor de los recursos que están siendo erosionados.

El germoplasma colectado permitirá adelantar los estudios para conocer más a fondo la diversidad genética del género *Phaseolus*, sobre todo en *P. vulgaris*. Tan pronto como nuevas accesiones de *P. vulgaris* silvestres sean examinadas, especialmente de regiones donde no se habían realizado colectas, se dispondrá de un panorama más completo sobre la organización de la diversidad genética en las poblaciones silvestres (Singh, et al. 1991).

LITERATURA CITADA

- Adams, M. W. 1977. An estimation of homogeneity in crop plants, with special reference to genetic vulnerability in the dry bean, *Phaseolus vulgaris* L. *Euphytica* 26:665-679.
- Debouck, D. 1987. Problema reciente de la domesticación del frijol. Seminarios Técnicos CEVAMEX-CIFAP-MEXICO-INIFAP. p.18
- Delgado Salinas, A. O. 1986. Systematics of the genus *Phaseolus* (leguminae) in north and central America. Ph.D. Thesis. University of Texas, Austin. p.363

- McClung de Tapia, E. 1990. La domesticación de las plantas alimenticias. El origen de la agricultura. En: Manzanilla, L. y López Luján, L. Atlas Histórico de Mesoamérica. Ediciones Larousse S.A. de C.V. México, D.F. pp.45-49.
- Singh P. S. , Gepts, P., and D. G. Debouk. 1991. Races of common bean *Phaseolus vulgaris*, (FABACEAE). Econ. Bot. 45:379-396.
- Toro, O., Tohme, J. and D.G. Debouck. 1990. Wild bean (*Phaseolus vulgaris* L.): Description and distribution. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) and Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p.106
- Schmit, V. 1992. Etude de *Phaseolus polyanthus* Greenman et autres taxons du complexe *Phaseolus coccineus* L. Dissertation Docteur en Sciences agronomiques. Faculte des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique). p.198
- Schmit, V. and D.G. Debouck. 1991. Observations on the origin of *Phaseolus polyanthus* Greenman. Econ. Bot. 45:345-364

Cuadro 1. Relación y número de accesiones colectadas por especie, género *Phaseolus*. INIFAP-CIAT, 1993

Especie	Forma	Entidad Federativa		
		Oaxaca	Chiapas	Otra
<i>P. vulgaris</i>	Cultivada	-	12	1
	Escapada	-	3	-
	Silvestre	8	17	-
<i>P. coccineus</i>	Cultivada	-	4	-
	Silvestre	9	9	4
<i>P. lunatus</i>	Cultivada	-	4	1
	Silvestre	-	10	1
<i>P. polyanthus</i>	Cultivado	-	1	-
<i>P. acutifolius</i>	Cultivado	-	1	-
<i>P. leptostachyus</i>	Silvestre	1	9	-
<i>P. xantotrichus</i>	Silvestre	-	6	-
<i>P. chiapasanus</i>	Silvestre	3	-	-
<i>P. oaxacanus</i>	Silvestre	9	-	-
<i>P. xolocotzii</i>	Silvestre	2	-	-
<i>P. tuerckheimii</i>	Silvestre	-	3	-
<i>P. microcarphus</i>	Silvestre	2	-	-
<i>P. maculatus</i>	Silvestre	-	-	2

Cuadro 2. Relación de colectas de *Phaseolus* efectuadas en el estado de Oaxaca. INIFAP-CIAT 1993.

Número @	Especie	Altitud (m)	Coordenadas	
			Latit.	Longit.
4001	<i>P. vulgaris</i> sil Méx.	1630	17o05'	97o25'
4002	<i>P. vulgaris</i> sil Méx.	1300	17o10'	97o59'
4003	<i>P. chiapasanus</i>	1400	16o56'	97o51'
4004	<i>P. vulgaris</i> sil Méx.	1400	16o56'	97o51'
4005	<i>P. chiapasanus</i>	890	16o10'	97o07'
4006	<i>P. vulgaris</i> sil Méx.	1780	15o59'	96o31'
4007	<i>P. chiapasanus</i>	1400	16o05'	96o19'
4008	<i>P. leptostachyus</i>	1350	16o13'	96o42'
4009	<i>P. vulgaris</i> sil Méx.	1350	16o13'	96o42'
4010	<i>P. vulgaris</i> sil Méx.	1450	16o28'	96o32'
4011	<i>P. coccineus</i>	1450	16o28'	96o32'
4012	<i>P. vulgaris</i> sil Méx.	1900	16o38'	96o35'
4013	<i>P. coccineus</i>	1900	16o38'	96o35'
4014	<i>P. coccineus</i>	1900	16o38'	96o35'
4015	<i>P. vulgaris</i> sil Méx.	1800	16o48'	96o31'
4016	<i>P. xolocotzii</i>	1800	16o48'	96o31'
4017	<i>P. xolocotzii</i>	1750	16o35'	96o22'
4018	<i>P. oaxacanus</i>	2200	16o13'	96o16'
4019	<i>P. oaxacanus</i>	2550	17o04'	96o24'
4020	<i>P. coccineus</i>	2550	17o04'	96o24'
4021	<i>P. oaxacanus</i>	2020	17o17'	96o04'
4022	<i>P. coccineus</i>	2020	17o17'	96o04'
4023	<i>P. oaxacanus</i>	1900	17o15'	96o10'
4024	<i>P. oaxacanus</i>	2240	17o06'	96o18'
4025	<i>P. coccineus</i>	2240	17o06'	96o18'
4026	<i>P. oaxacanus</i>	2000	17o11'	96o27'
4027	<i>P. coccineus</i> L.	2000	17o11'	96o27'
4028	<i>P. oaxacanus</i>	2280	17o14'	97o01'
4029	<i>P. coccineus</i>	2280	17o14'	97o01'
4030	<i>P. oaxacanus</i>	2100	17o54'	97o19'
4031	<i>P. coccineus</i>	2100	17o54'	97o19'
4032	<i>P. oaxacanus</i>	2000	17o46'	97o13'
4033	<i>P. microcarpus</i>	1430	18o28'	98o23'
	<i>P. microcarpus</i>	1600	16o57'	96o26'
	<i>P. vulgaris</i> sil. Méx	Ruinas Monte Alban		

@ Número asignado por el Ing. J.S. Muruaga M., Rec. Genét. INIFAP

Cuadro 3. Relación de colectas de *Phaseolus* efectuadas en el estado de Chiapas. INIFAP-CIAT, 1993.

#	Especie	Forma	Altitud (m)	Coordenadas	
				Latitud	Longitud
29	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	775	16o19'	92o27'
30	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1150	16o29'	92o34'
31	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1150	16o28'	92o32'
33	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1780	16o32'	92o28'
41	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1280	16o20'	92o20'
42	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1528	16o15'	91o50'
44	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1070	16o29'	92o31'
45	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	890	16o19'	92o26'
47	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1660	16o42'	92o51'
48	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1150	16o28'	92o31'
49	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1400	16o45'	92o54'
50	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1015 ⁷ 1050	16o29'	92o34'
51	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1100	16o29'	92o30'
52	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1090	16o28'	92o31'
53	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1070	16o29'	92o31'
55	→ <i>P. vulgaris</i>	sil. Méx.	1100	16o29'	92o30'
46	→ <i>P. vulgaris</i>	escapado	1030	16o29'	92o35'
7	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	1480	16o49'	92o14'
	<i>P. vulgaris</i>	cultivado	2315	16o33'	92o22'
	<i>P. vulgaris</i>	cultivado	1115	16o29'	92o34'
10	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	1520	16o24'	92o23'
17, 13	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	1140	16o28'	92o31'
15	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	905	16o28'	92o35'
16	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	890	16o53'	92o01'
27	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	1190	16o28'	92o32'
	<i>P. vulgaris</i>	cultivado	2070	16o31'	92o23'
58	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	1780	16o28'	92o26'
59	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	915	15o54'	92o00'
32	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	1750	16o15'	92o08'
39	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	920	16o53'	92o03'
63	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	1630	16o29'	92o29'
60	→ <i>P. vulgaris</i>	cultivado	1660	16o42'	92o51'
11	→ <i>P. coccineus</i>	silvestre	1780	16o31'	92o28'
40	→ <i>P. coccineus</i>	silvestre ^{cultivado}	2280	16o46'	92o21'
	<i>P. coccineus</i>	silvestre	2100	16o45'	92o44'
35	→ <i>P. coccineus</i>	silvestre	1890	16o43'	92o49'
36	→ <i>P. coccineus</i>	silvestre	2180	16o45'	92o44'
38	→ <i>P. coccineus</i>	silvestre	2100	19o10'	98o18'
54	→ <i>P. coccineus</i>	silvestre + weedy	2120	16o45'	92o43'
76	→ <i>P. coccineus</i>	silvestre	1860	20o30'	101o50'
56	→ <i>P. coccineus</i>	silvestre ^{cultivado}	1780	16o31'	92o28'
57	→ <i>P. coccineus</i>	cultivado	2070	16o31'	92o23'
67	→ <i>P. coccineus</i>	cultivado	1880	16o34'	92o30'
43	→ <i>P. coccineus</i>	cultivado + <i>P. polyanth.</i>	1680	16o42'	92o51'
8	→ <i>P. coccineus</i>	cultivado	2315	16o33'	92o22'
37	→ <i>P. polyanthus</i>	cultivado	1880	16o34'	92o30'

Cont. Cuadro 3

Especie	Forma	Altitud (m)	Coordenadas	
			Latitud	Longitud
19 → P. lunatus	silvestre	70	14050'	92016'
23 → P. lunatus	silvestre	1160-1660	16053'	92007'
28 → P. lunatus	silvestre	706	16029'	93039'
25 → P. lunatus	silvestre	690	16017'	92028'
66 → P. lunatus	silvestre	1155	16028'	92031'
74 → P. lunatus	silvestre	70	16051'	96026'
77 → P. lunatus	silvestre	90	14050'	92035'
78 → P. lunatus	silvestre	820	18030'	97017' → ?
81 → P. lunatus	silvestre	93	14055'	92020'
6 → P. lunatus	silvestre	890	16053'	92003'
9 → P. lunatus	cultivado	1115	16029'	92024'
64 → P. lunatus	cultivado	890	16019'	92026'
20 → P. lunatus	cultivado	890	16020'	92026'
79 → P. lunatus	cultivado	1310	16053'	92003' → ?
1 → P. anisotrichus		1410	16029'	92030'
12 → P. anisotrichus		1100	16028'	92031'
14 → P. anisotrichus		1850	16034'	92030'
21 → P. anisotrichus		870	16019'	92025'
24 → P. anisotrichus		905 → 950	16028'	92035'
61 → P. anisotrichus		1070	16029'	92031'
65 → P. anisotrichus lunatus silvestre		775	16019'	92026'
80 → P. anisotrichus		2540	19050'	98045'
2 → P. anisotrichus		1660	16042'	92051'
4 → P. xantotrichus		1780	16032'	92028'
5 → P. xantotrichus		1720	16028'	92026'
18 → P. xantotrichus		1740	16029'	92026'
22 → P. xantotrichus		1780	16028'	92026'
62 → P. xantotrichus		1630	16029'	92029'
70 → P. xantotrichus		1410	16028'	92031'
69 → P. tuerckemii		1680	16042'	92051'
71 → P. tuerckemii		1630	16029'	92029'
68 → P. acutifolius	cultivado	70	14050'	92016'

26 → P. maculatus

72 → P. maculatus

73 → P. vulgaris cultivado "Japonés"

75 → P. microcarpus