

Informe final* del Proyecto P047
Catálogo para la utilización, conservación y disponibilidad de Phaseolus en México

Responsable: Dr. Francisco A Cárdenas Ramos

Institución: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional del Centro
Campo Experimental Valle de México

Dirección: Apartado Postal 10, Chapingo, Texcoco, Mex, 56230 , México

Correo electrónico: N/D

Teléfono/Fax: Tel: 01(595)4 2877, 01(595)4 2499, 01(595)4 2218 Fax: 01(595)4 6528

Fecha de inicio: Enero 14, 1994

Fecha de término: Marzo 13, 1997

Principales resultados: Base de datos, Publicación impresa, Informe final

Forma de citar el informe final y otros resultados:** Cárdenas Ramos, F. A., 1997. Catálogo para la utilización, conservación y disponibilidad de Phaseolus en México. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. P047. México D. F.

Resumen:

Actualmente no solo se están destruyendo las fuentes de variación de las plantas cultivadas, sino también los congéneres silvestres, debido principalmente al reemplazo de las variedades nativas por cultivos uniformes y a la presión que el hombre está ejerciendo en los ecosistemas naturales. Para el caso específico del frijol, los fitomejoradores y conservadores están conscientes que el conocimiento de la variabilidad genética es necesaria para la mejora de las formas cultivadas de Phaseolus y para la conservación de la gran variabilidad genética que presenta el género Phaseolus en México. Se sabe que existe una gran reserva genética de las especies cultivadas y sus congéneres silvestres; sin embargo, éstas primero deben ser documentadas a fin de compilar y manejar la información para luego ser utilizadas con mayor intensidad por los fitomejoradores. El Banco de Germoplasma de frijol del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), hasta 1991 contaba con 10,651 colectas del género Phaseolus, la mayoría de ellas pertenecientes a formas de la especie cultivada *P. vulgaris* L., por lo cual se requiere la documentación sistemática de todo el material existente en dicho banco de Germoplasma.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

BANCO DE DATOS DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE *Phaseolus*
DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES Y AGROPECUARIAS.

FRANCISCO A. CARDENAS RAMOS

INTRODUCCION.

Se considera que la Región Mesoamericana, especialmente México, es el centro primario de diversidad genética de *Phaseolus vulgaris* L., *P. coccineus* L. *P. acutifolius* L. *P. lunatus* de L parientes silvestres de estas especies, además de otras 37 especies silvestres de *Phaseolus* (Anexo 1).

La variabilidad genética de los frijoles cultivados, sus parientes silvestres y otras especies no domesticadas se ha estado perdiendo debido a múltiples causas, dentro de los cuales podemos destacar.

- La modernización de la agricultura.
- El cambio de uso de los suelos **agrícola** a pecuario, forestal a pecuario, etc.
- Construcción de embalses de grandes volúmenes de agua para fines agrícolas, de producción de energía eléctrica, o ambos.
- Desastres climatológicos: sequías prolongadas, exceso de precipitación que producen inundaciones prolongadas, heladas fuera de época, etc.
- Ataques devastadores de plagas y enfermedades.
- Hambrunas, debido a las cuales los agricultores de subsistencia consumen las semillas que normalmente emplean en sus siembras.

- Demanda de los consumidores por productos agrícolas muy uniformes.

El incremento constante de la población ha demandado y demandará mayores volúmenes de producción de frijol. El aumento de producción de este se puede aumentar mediante dos vías: aumentando la superficie cultivable y/o a través del incremento de rendimiento por unidad de superficie. Para esto es necesario que los productores usen nuevas tecnologías de producción, incluyendo el empleo de variedades mejoradas con mayor capacidad de rendimiento, estables tolerantes a plagas y enfermedades, que sean aceptadas comercialmente y con buena calidad alimenticia.

La diversidad genética es la base del mejoramiento de cualquier especie cultivada.

Tomando en consideración lo mencionado anteriormente el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), dependencia de la Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural y la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad-CONABIO- dependencia de la Secretaría de Desarrollo Social firmaron un acuerdo de cooperación para llevar a cabo el Proyecto **P047**, intitulado BASE DE DATOS Y CATALOGO PARA LA UTILIZACION, CONSERVACION Y DISPONIBILIDAD DE *Phaseolus* EN MEXICO.

CONTENIDO

Datos de Pasaporte

La Base de Datos esta formada por los descriptores de pasaporte de los materiales colectados en México (7463), por las instituciones antecesoras del INIFAP, en la rama agrfcola: Oficina de EstudiosEspeciales, Instituto de Investigaciones Agrícolas e Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, y de aquellos materiales que se han introducido de otros países (2794), dentro de estos se incluyen materiales repatriados (201).

El Banco de Germoplasma de Frijol del Instituto Nacional de Investigaciones forestales y Agropecuarias (INIFAP), se inició a principios de la década de los 40 y la información recabada, en relación a los datos de pasaporte, ha sido heterogénea ya que los colectores no emplearon un formato único para obtener la información. Por otra parte, los parhmetros relativos' a las introducciones no fué posible que fueran similares a la de los materiales colectados en Mé x i c o

Los datos de pasaporte, de lo colectado en México, que se reportan son los siguientes:

CLAVE_CUR.	Número único con el cual la colecta ingresó al Banco.
COLECCION.	El nombre con el cual es conocido el Banco.
COLECTORES.	Personas que físicamente realizaron la colecta,
N_COLECTA.	Número de la colecta, del colector.
AÑO_COLECT	Año en que se efectuó la colecta.
NOM_DETER.	Nombre de la persona que determinó la información botánica.
CAL_DETER.	Grado de confiabilidad del determinador, 1= Muy confiable, 4= Menos confiable,

AÑO_DETER. Año en que se hizo la determinación.
 FAMILIA. Nombre de la familia.
 GENERO. Nombre del género.
 ESPECIE. Nombre de la especie.
 AUTOR. Persona(s) que nombrò la especie.
 CATEG_INF. Categorfa infraespecífica (subespecie, variedad, forma) .
 NOM_INF. Nombre infraespecífico.
 AUTOR-INF. Persona(s) que definió el epíteto infraespecífico.
 LAT_GRAD. Grados latitud N, del sitio de colecta.,
 LAT_MIN. Minutos latitud N, del sitio de colecta.
 LONG_GRAD. Grados longitud O, del sitio de colecta:
 LONG_MIN. Minutos longitud O, del sitio de colecta.
 TIPO-LECTU. 1 cartográfico, 2 posicionador geográfico.-
 NOMBRE. Indicar nombre (GPS, LORAN, etc.) .
 ALTITUD. Altitud en metros sobre el nivel del mar.
 MUNICIPIO. Clave del municipio de acuerdo a la codificación del INEGI.
 ESTADO. Clave del estado de acuerdo a la clasificación del INEGI.
 DESCRIP-L. Nombre del sitio de colecta, o localización del sitio, ejemplo:
 km. 35 Carretera México-Texcoco.
 NOM_LOC. Nombre con el cual se conoce en el sitio de colecta o sus alrededores.
 NOM - COLECT.
 NUM-COLECT La combinación de los dos parámetros formó el nombre con el cual se conoció la accesión en el pasado.

La información que se da en relación a los materiales introducidos es la siguiente:

CLAVE-CUR. Número único con el cual la colecta ingresó al Banco.
COLECCION. El nombre con el cual es conocido el Banco.
AÑO_INTROD. Año en que la colecta fué introducida.
FAMILIA. Nombre de la familia.
GENERO, Nombre del género.
ESPECIE. Nombre de la especie.
AUTOR. Autor(es) del nombre de la especie.
CATEG INF . Definición de la categoría infraespecífica (subespecie, variedad, etc.)
NOM INF . Nombre de la categoría infraespecífica.
PAIS-INTROD. País de donde fué introducida la colecta.
INST-DON Institución donante.
N-CC_I DO. Número de acceso en la institución donante.
ORIGEN. País donde fué originalmente colectada la accesoión.

Datos de Caracterización

El número de accesiones caracterizadas morfológica y fisiológicamente es de 2,994, de las 10,458 guardadas en el Banco de Germoplasma. Las características morfológicas y fisiológicas incluidas en la base de datos son las siguientes:

CLAVE_CUR. Número único con el cual la colecta ingresó al Banco.
LH. Longitud del hipocotilo 10 días después de la nacencia; media de 5 mediciones.
CH. Color de hipocotilo.
1. Verde
2. Rosado
3. Morado
4. Otros

- LF. Longitud del foliolo impar en cm, media de 5 observaciones hechas en hojas localizadas en el tercer entrenudo.
- La observación se hará 40 días después de la nacencia.
- AF.. Anchura del foliolo impar en cm. Usar los mismos folíolos que en la observación anterior.
- EL. Número de entrenudos al inicio de la floración.
- EF. Número de entrenudos al final de la floración.
- PF. Número de días de la siembra al inicio de la floración.
- PL. Número de días de inicio de floración a término de floración.
- CL. Color de flor;
1. Blanco
 2. Morada
 3. Rosada
 4. Roja
 5. Dos colores.
- HC. Hábito de crecimiento
1. Determinado
 2. Indeterminado guía corta, arbustivo.
 3. Indeterminado guía corta, postrada.
 4. Indeterminado guía media, no enredadora.
 5. Indeterminado guía larga enredadora.
- AR. Ángulo que forman las ramas primarias en relación al tallo principal.
1. Menor de 45°
 2. Mayor de 45°
- DM. Número de días de siembra a madurez fisiológica.
- DT. Diámetro del tallo a madurez fisiológica. Media de 5 observaciones, mm.
- PT. Peso total de la planta cuando está seca. Promedio de 5 observaciones, gr.
- NV. Número de vainas por plantas que tienen una o más semillas. Media de 5 observaciones.
- NG. Número de granos por planta; promedio de 5 observaciones.

nes.

- RP. Peso del grano por planta. Promedio de 5 observaciones, gr.
- PS. Peso de 100 semillas. Media de 10 observaciones, gr.
- VS. Volumen de 100 semillas. Media de 10 observaciones, cc.
- PE. Peso específico, gr/cc.
- IC. Relación entre el peso del grano por planta y el peso de la paja por planta.

$$PG = RP/PT-RP$$

- FP.** Forma de la semilla dominante en la accesión.
1. Ovoid^e esférica (tipo Garbancillo).
 2. Arriñonada o elíptica.
 3. Cilíndrica (tipo Canario).
 4. Prismática (tipo Bayo Gordo).
- FS.** Forma de la semilla cuyo número en la muestra ocupa el segundo lugar.
- Emplear la misma escala que en el descriptor FP.
- FO.** Otras formas de semilla que se encuentran en la accesión, además de FP y FS.
- CP.** Color principal de la testa de la semilla FP.
1. Blanco
 2. Amarillo
 3. Bayo o Crema
 4. Marrón o Café
 5. Rosado
 6. Rojo
 7. Morado
 8. Gris
 9. Negro
- CS.** Color secundario de la testa de la semilla FP, se empleó la misma clave que en CP.
- FC.** Forma del color secundario (CS) de la testa de la semilla FP.
1. Raya
 2. Punto

3. Mancha.
- BS. Brillantes de la semilla.
1. Opaco
 2. Intermedio
 3. Brillante
- CO. Color de la testa de la semilla cuyo número en la muestra ocupa el segundo lugar (FS). Se usó la misma clave que en CP.
- CN. Color secundario de la testa de la semilla que ocupa el segundo lugar en la muestra (FS). Se empleó la clave que se indica en CP.
- FE. Forma del color secundario (CO) de la semilla cuyo número se encuentra en segundo lugar en la muestra (FS). Se usó la clave que se muestra en FC.
- BO. Brillantez de la testa de la semilla cuyo número ocupa el segundo lugar en la muestra (FS). Se empleó la clave indicada en FC.

Un análisis superficial de la información de pasaporte que se dá, nos indica que en el caso de *P. vulgaris* cultivado el número de colectas hechas en los estados de Baja California, Baja California Sur, Campeche, Colima, Querétaro, Quintana Roo, Tamaulipas y Yucatán bajo, por lo cual es recomendable explorar y coleccionar en estas entidades Federativas.

En el caso de *P. coccineus* cultivados se ha hecho un número aceptable de colectas en los estados de: México, Puebla, Tlaxcala y Veracruz, por lo que es necesario explorar y coleccionar en otras entidades federativas donde se cultiva esta especie.

En relación a *P. acutifolius* y *P. polyanthus* cultivados es urgente coleccionar en todas las áreas donde se tengan reportes de que se siguen cultivando, ya que están desapareciendo rápidamente.

También es urgente que *P. lunatus* cultivado sea colectado, dándose mayor énfasis a los estados de: Chiapas, Yucatán, Veracruz y Oaxaca, así como también en regiones tropicales con buena precipitación pluvial de otras entidades federativas. Debe tenerse en cuenta al colectar que los tipos "big-lima" son introducidos.

De las 37 especies silvestres de *Phaseolus* reportadas en este trabajo, *P. acutifolius* var *acutifolius*, *P. P. coccineus*, *P. lunatus* var silvestre, *P. leptostachyus* var *leptostachyus* y *P. vulgaris* var *mexicanus* se encuentran medianamente representadas y el resto de ellas se encuentran en un número muy bajo. Tomando en consideración que hay una fuerte erosión y que la conservación *ex-situ* y la *in-situ* son complementarias, se deberán hacer rápidamente trabajos de proyección y recolección a lo largo y ancho del país, debiéndose hacer observaciones de aquellos sitios donde sería recomendable hacer conservación *in-situ*.

Los estados en los que se ha colectado un número bajo de especies silvestres (1-4) son: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Morelos, Quintana Roo, Sonora, Tabasco, Tlaxcala. Las entidades federativas en las que se han colectado de 5 a 9 especies son: Chiapas, Chihuahua, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz. En los estados de Durango, Jalisco, Oaxaca y San Luis Potosí se han colectado un número alto de especies (10-16).

De acuerdo a los datos que se consignan las especies silvestres que han sido colectadas en 10 o más entidades federativas son: *P. acutifolius* var *acutifolius*, *P. coccineus* subsp *coccineus*, *P. leptostachyus* var *leptostachyus*, *P. lunatus* var *silvester*, *P. maculatus*, *P. pedicellatus* var *perdicellatus* y *P. vulgaris* var *mexicanus*.

Los materiales introducidos pertenecen a la especie *P. vulgaris* var *vulgaris* provienen de 48 países. El 38.11% tienen como región de origen Mesoamérica y el Caribe excepto México, 18.62% son de la Región Andina, 4.45% del Cono Sur, 5.85% de Norteamérica, 28.48% de Europa y 4.49% de otras regiones. Un gran número de éstos materiales son variedades mejoradas, dentro de las que se incluyen materiales que se usan como ejotes, es decir se consumen las vainas tiernas como verdura.

La información relativa al año de recolección de los materiales de México nos indica que el 33.9% fue recolectado en el periodo 1940-1960 y el 66.1% entre 1961 y 1985. En el primer periodo se dió mayor énfasis a los frijoles cultivados y en el segundo se dió importancia tanto a los frijoles silvestres como a los cultivados. El 80.1% de los materiales colectados en México y el 73.6% de los repatriados están georeferenciados.

Los datos de la caracterización que se reporten nos indican que tanto en las características cuantitativas como en las cualitativas se tiene una gran variación, así tenemos que el largo del foliolo impar varía de 2-16 cm y una media de 9.5 cm y el rango del ancho es de 2 a 11 cm y la media de 6.6 cm. La variación en el número de días de siembra a la aparición de las primeras flores fluctuó entre 24 y 114 días, con una media de 61.4 días. El rango de variación y la media de el número de días del inicio al término de la floración fueron de 12.72 días y 33.1 días, respectivamente. El número de días de la siembra a la madurez varió de 72-178 días y la media fue de 117.7 días. El peso total de la planta fluctuó entre 6 y 278 g y la media observada es de 57.5 g. El número de vainas por planta, el número de semillas por vaina, el rendimiento de semilla por planta variaron de 1-164, 1-16 y de 1-131 respectivamente, la media de estas tres características fue de 29.9, 4.2 y 29.5 respectivamente. El peso medio de 100 semillas fue de 26.3 g y el rango de variación de 9-74 g.

Los hábitos de crecimiento: Determinado (1), indeterminado guala corta arbustivo (2), indeterminado guía corta postrado (3), indeterminado guía media no enredadora (4) e indeterminado guía larga enredadora (5) tuvieron los siguientes porcentajes: 12.5, 38.2, 30.0, 11.9 y 7.4 respectivamente.

En relación a la forma de semilla se observa que el 13.0% es ovoide, 22.6% arriñonada, 26.7% cilíndrica, 18.8% prismática y 18.9% elíptica.

El 79.6% presenta solamente un solo color mientras que el 20.4% presenta dos colores.

De las accesiones con color primario blanco, solamente el 8% tienen color secundario, el cual puede ser crema, rojo o negro. De las que tienen color primario amarillo el 4% tienen un segundo color, el que puede ser café, rosado o negro. El 37% de las accesiones con testa de color bayo o crema tienen color secundario, pudiendo ser éste amarillo, café, rosado, morado, gris o negro. Las accesiones con testa café o marrón tienen un 19% con color secundario, el que puede ser blanco, amarillo, bayo, rosado, morado o negro. El 27% de las semillas con color primario rosado tienen color secundario, pudiendo ser este blanco, amarillo, bayo o negro. Las accesiones cuyo color primario de semilla es rojo, tienen aproximadamente, 15% de semillas con color secundario, el que puede ser amarillo, crema o café. El 32% de las accesiones con semillas de color morado pueden tener como color secundario amarillo, crema, café o negro. Las accesiones con semillas de color gris en su gran mayoría (87%) tienen uno de los siguientes colores secundarios: crema, café morado o negro; por el contrario, en las accesiones con testa de color negro solamente encontramos que el 2% tienen color secundario, el cual puede ser crema o café.

El 47% de las accesiones tienen testa brillante, el 30% opaca y es intermedia en el 23%.

ANEXO 1. ESPECIES COLECTADAS EN MEXICO Y NUMERO
DE ACCESIONES EN CADA UNA DE ELLAS.

ESPECIE	No. DE ACCESIONES
<i>P.vulgaris</i> var <i>vulgaris</i>	7 847
<i>P.vulgaris</i> var <i>mexicanus</i>	292
<i>P.coccineus</i> subsp <i>coccineus</i>	1 214
<i>P.coccineus</i> subsp <i>glabellus</i>	9
<i>P.acutifolius</i> var <i>latifolius</i>	128
<i>P.acutifolius</i> var <i>acutifolius</i>	98
<i>P.lunatus</i> var <i>lunatus</i>	168
<i>P.lunatus</i> var <i>silvester</i>	145
<i>P.leptostachyus</i> var <i>leptostachyus</i>	301
<i>P. pedicellatus</i> var <i>pedicellatus</i>	25
<i>P. ritensis</i>	26
<i>P.maculatus</i>	41
<i>P.neglectus</i>	16
<i>P.tuerckheimii</i>	15
<i>P.palyanthus</i> var <i>palyanthus</i>	13
<i>P.grayanus</i>	14
<i>P.oligospermus</i>	13
<i>P.pluriflorus</i>	12
<i>P.xanthotrichus</i>	12
<i>P.chiapasanus</i>	8
<i>P.microcarpus</i>	7
<i>P.jaliscanus</i>	5
<i>P.nelsonii</i>	5
<i>P.oaxacanus</i>	5
<i>P.parvulus</i>	5
<i>P.</i>	5
	4
	4
	3