

MEMORIA DEL SEMINARIO-TALLER  
PRACTICAS AGRICOLAS TRADICIONALES:

UN MEDIO ALTERNATIVO  
PARA EL DESARROLLO RURAL  
CENTROAMERICANO

COPROALDE  
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



630.208  
S471m

Seminario Taller Prácticas Agrícolas Tradicionales (1992:  
San José, C.R.)

Memoria del Seminario-Taller Prácticas Agrícolas tradicio-  
nales : un medio alternativo para el desarrollo rural centroa-  
mericano / compilación y edición Margarita Bolaños Arquín,  
Maureen Sánchez Pereira. -- San José, C.R. : Oficina de Pu-  
blicaciones, Universidad de Costa Rica, 1995.

177 p. : il., mapas ; 23 cm.

A la cabeza de la port.: CICDAA, COPROALDE, Univer-  
sidad de Costa Rica.

ISBN 9977-15 - 047-8

1. AGRICULTURA - AMERICA CENTRAL - CON-  
GRESOS, CONFERENCIAS, ETC. 2. AGRICULTURA  
PRIMITIVA - AMERICA CENTRAL - CONGRESOS,  
CONFERENCIAS, ETC. 3. DESARROLLO RURAL -  
CONGRESOS, CONFERENCIAS, ETC. 4. AGRICULTU-  
RA DE PAISES EN DESARROLLO - CONGRESOS, CON-  
FERENCIAS, ETC. I. Bolaños Arquín, Margarita, comp. II.  
Sánchez Pereira, Maureen, comp. III. Título.

CC/SIBDI-446

La elaboración de estas Memorias estuvo a  
cargo de la Oficina de Publicaciones de la  
Universidad de Costa Rica. Su edición consta  
de 500 ejemplares. Se finalizó en el mes de  
Setiembre de 1995.

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
San José, Costa Rica. A.C.

CICDAA  
COPROALDE  
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

MEMORIA DEL SEMINARIO-TALLER  
PRACTICAS AGRICOLAS TRADICIONALES:

UN MEDIO ALTERNATIVO PARA EL DESARROLLO  
RURAL CENTROAMERICANO

Compilación y edición:

Margarita Bolaños Arquín  
Maureen Sánchez Pereira

12 al 14 febrero de 1992

**CREDITOS**

**COMPILACION Y EDICION**

Margarita Bolaños Arquín  
 Maureen Sánchez Pereira

**Diseño de Portada**

Valeria Varas Rojas

**Corrección de Pruebas**

Margarita Bolaños Arquín  
 Maureen Sánchez Pereira

**Coordinación de distribución**

**COPROALDE**

Apartado Postal 1080-1250  
 Escazú, San Jose

**Entidades coordinadoras del seminario**

Universidad de Costa Rica  
 Proyecto Extensión Docente "Estrategias de desarrollo agroindustrial para comunidades campesinas del Valle Oriental". Vicerrectoría de Acción Social.

Margarita Bolaños Arquín - Maureen Sánchez Pereira

- Sección de Arqueología, Departamento de Antropología

Maureen Sanchez Pereira

- Programa Trabajo Comunal Universitario  
 Sede Regional del Atlántico

Margarita Bolaños Arquín

- Coordinadora de Organismos no gubernamentales con proyectos alternativos de desarrollo,  
 COPROALDE

- Consultoría de Investigación y Capacitación para un Desarrollo Agrario alternativo R.L., CICDAA.

Francisco Ramírez Hernández

**INDICE GENERAL**

INTRODUCCION ..... 5  
 JUSTIFICACION DEL SEMINARIO TALLER ..... 7

**COMISION  
 SISTEMAS INDIGENAS DE PRODUCCION AGRICOLA  
 ALTERNATIVAS PARA EL PRESENTE**

La agricultura de los Mayas: una alternativa viable de subsistencia ..... 9  
*Ernesto Vargas Pacheco*

Las sociedades antiguas en Costa Rica y la explotación de los recursos  
 del bosque húmedo tropical ..... 19  
*Maureen Sánchez Pereira*

Origen del *Phaseolus vulgaris*, L. (frijol) ..... 31  
*María Patricia Sánchez Trejos*

Las relaciones hombre-naturaleza y las ideologías nacionales  
 costarricenses sobre los recursos naturales ..... 47  
*María Eugenia Bozzoli de Wille*

Talamanca: La ocupación aborigen del ambiente, aportes  
 para un desarrollo duradero ..... 61  
*Jorge Luis Vargas*

Sistema agroforestal de "Chagras" utilizado por las comunidades  
 indígenas del medio Caqueta (Amazonia Colombiana) ..... 69  
*German Alonso Vélez Ortiz y Alonso José Vélez García*

Las plantas nativas en el desarrollo rural costarricense ..... 77  
*Margarita Bolaños Arquín*

**COMISION:  
 SISTEMAS TRADICIONALES DE MANEJO POST-COSECHA  
 Y CULTIVOS TRADICIONALES DE GRAN POTENCIAL**

El arte de producir dulce en los pueblos de Acosta ..... 103  
*Rodrigo Arias, Fernelly Arias, Mario Elizondo y Wilbert Jiménez*

Sistema tradicional del cultivo del ñame ..... 111  
*Harry Harkins*

Dos cultivos autóctonos de gran valor: El cuba y el arracache ..... 113  
*Angel Ramírez y Margarita Bolaños*

Frijol tapado con fertilizantes: Un sistema tradicional con mayor rendimiento.....	119
<i>Martha Rosemeyer y León Víctor Barrantes Q.</i>	

**COMISION:  
SISTEMAS TRADICIONALES DE ASOCIACION DE CULTIVOS**

Finca Maracú: Una experiencia orgánica en el Caribe de Costa Rica .....	131
<i>Cileke Comanne y Javier Bogantes</i>	
Siembra de arroz con tecnología apropiada: Una pequeña experiencia en el valle de Sixaola, Limón .....	135
<i>Clemens Van Bemmelen</i>	
Prácticas culturales en el cultivo tradicional de la caña .....	143
<i>Johnny Jose Alpízar</i>	

**COMISION:  
COMBATE TRADICIONAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA AGRICULTURA Y LA SALUD HUMANA**

El combate de plagas por métodos naturales en centroamérica: revisión de los archivos de preguntas del ICECU (1964-1991) .....	147
<i>Jose Eladio Monge</i>	
Métodos de reproducción de dos insecticidas nativos, Hombre Grande ( <i>Quassia amara</i> ) y <i>Ryania (Ryania speciosa)</i> .....	157
<i>Melvin Díaz Quesada y Rafael Ocampo Sánchez</i>	
Selección masal de planta y mazorca de maíz sembrado en terreno cruzado.....	161
<i>Luis González Díaz</i>	

**OTRAS EXPERIENCIAS IMPORTANTES EN LA REGION**

Evolución y valor de las técnicas agropastoriles de los Hña-Hñus en el semidesierto central de México .....	167
<i>Víctor Sánchez Fabián y Arturo Estrada Pérez</i>	
La siembra del maíz de olla: una experiencia alternativa para las zonas semiáridas .....	169
<i>Jorge Patiño</i>	
Conservación de granos .....	171
<i>Alex Padilla</i>	
Práctica agrícola tradicional Ngobe (Guaymí) Panamá .....	175
<i>Luis Eduardo Nieto Lasso</i>	

JUSTIFICACION DEL SEMINARIO TALLER

**INTRODUCCION**

*Las PRACTICAS AGRICOLAS TRADICIONALES han permitido por siglos la sobrevivencia de los grupos humanos en lo que hoy en día identificamos como la región centroamericana, y al mismo tiempo, han ayudado a frenar la invasión de las tecnologías modernas y sus consecuentes efectos negativos sobre la sostenibilidad de los sistemas productivos y el ambiente en general.*

*Muchas de estas prácticas han perdurado sin mayores modificaciones y forman parte del gran acervo tecnológico-científico de nuestros campesinos, indígenas y de otros grupos, quienes mediante su uso luchan día a día por salir adelante en un mundo que se torna mas adverso.*

*Actualmente se cuestiona con insistencia la eficiencia de la unidades productivas campesinas, se niega su aporte al desarrollo, se pretende descalificar su importancia en la seguridad alimentaria de nuestro pueblos, en una abierta promoción de la "modernización" y transnacionalización de la producción y la vida en el campo.*

*Hemos creído importante la realización de este seminario, por muchas razones, pero la más fuerte es la de buscar en lo que tenemos, en lo que somos, las bases de lo que consideramos debe ser un DESARROLLO RURAL diferente, alternativo, participativo, equitativo e incluyente. Todo este conocimiento existe, es nuestro interés compartirlo con todos y con ello hacer que se le de el valor real.*

OBJETIVO TERMINAL

*Ampliar los directorios de las experiencias alternativas que se impulsan en Centroamérica y rescatar las prácticas para ponerlas al alcance de las organizaciones encargadas del desarrollo rural.  
Publicar la memoria del Seminario-Taller, contribuyendo así a la divulgación de las experiencias alternativas.*

El uso de fertilizantes. Un sistema tradicional con mayor rendimiento  
Martín Rosendo y Luis Víctor Barrios Q.

COMISION:  
SISTEMAS TRADICIONALES DE ASOCIACION DE CULTIVOS

Pina Marañ. Una experiencia orgánica en el Caribe de Costa Rica  
Cristóbal Cordero y Javier Bagnato

Sistemas de arroz con tecnología apropiada en el valle de Siqualá, Limón  
Clemente Van Bommel

Las prácticas agrícolas tradicionales en la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

El uso de los grupos humanos en lo que hoy es la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

Las consecuencias de la introducción de las tecnologías modernas y el  
uso de los grupos humanos en lo que hoy es la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

El uso de los grupos humanos en lo que hoy es la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

El uso de los grupos humanos en lo que hoy es la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

El uso de los grupos humanos en lo que hoy es la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

El uso de los grupos humanos en lo que hoy es la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

El uso de los grupos humanos en lo que hoy es la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

El uso de los grupos humanos en lo que hoy es la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

El uso de los grupos humanos en lo que hoy es la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

El uso de los grupos humanos en lo que hoy es la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

El uso de los grupos humanos en lo que hoy es la zona de la región centroamericana  
Johannes Van Bommel

**JUSTIFICACION DEL SEMINARIO TALLER**

LA HORTICULTURA DE POLICULTIVO

Los países centroamericanos están unidos por lazos históricos que se remontan a muchos siglos antes de la llegada de los europeos al Continente.

La sobrevivencia de gran cantidad de tradiciones culturales que caracterizan la región, aún después de 500 años, como la música, la artesanía, la farmacopea, creencias religiosas, idiomas y una rica variedad de prácticas y tecnologías agrícolas, ha sido posible gracias a un prolongado proceso de resistencia de los descendientes de las sociedades autóctonas que las han protegido del tiempo y de los influjos modernizantes de las sociedades capitalistas desarrolladas.

Recuperar el medio ambiente, debilitar los lazos de dependencia tecnológica y cultural, así como ofrecer alternativas viables para la producción agrícola campesina son nuestro objetivo principal al organizar este seminario.

Las organizaciones agrupadas en la COORDINADORA DE ORGANISMOS NO GUBERNAMENTALES CON PROYECTOS ALTERNATIVOS DE DESARROLLO, COPROALDE, y la Sección de Arqueología de la Universidad de Costa Rica, están muy conscientes de esta problemática y de la necesidad de impulsar medidas que comiencen a aminorar los efectos depredadores de nuestras mejores tradiciones y los recursos necesarios para el desarrollo de los pueblos centroamericanos.

Este primer seminario-taller sobre prácticas agrícolas tradicionales a nivel centroamericano y México, conocida históricamente como Mesoamérica, es el producto de las preocupaciones surgidas de las experiencias de COPROALDE con las organizaciones campesinas en América Central. La realización del seminario está plenamente justificado en la necesidad de generalizar prácticas agrícolas efectivas, apropiadas, adaptadas a nuestros ecosistemas y a nuestras mejores tradiciones culturales.

**OBJETIVO GENERAL**

El seminario-taller pretende reunir a especialistas en esta temática, organizaciones campesinas y productores independientes que apliquen o hayan investigado acerca de las prácticas agrícolas tradicionales con el objeto de generalizarlas a otras organizaciones campesinas de la Región.

**OBJETIVO TERMINAL**

Ampliar los directorios de las experiencias alternativas que se impulsan en Centroamérica y recopilar las prácticas para ponerlas al alcance de las organizaciones encargadas del desarrollo rural.

Publicar la memoria del Seminario-Taller, contribuyendo así a la divulgación de las experiencias alternativas.

## ORIGEN DEL PHASEOLUS VULGARIS, L. (FRIJOL)

Ma. Patricia Sánchez Trejos\*

### I. INTRODUCCION

La especie *Phaseolus vulgaris*, L. (frijol común), puede definirse como un grano comestible rico en lisina, en proteína y carbohidratos, el cual puede comerse tanto verde como seco (Burkart, 1943).

Su cultivo fue usado por los indígenas americanos y fue precedido en domesticación solo por las cucurbitáceas (León, 1968).

A lo largo de la historia del descubrimiento de América hubo un gran intercambio de especies, entre las cuales el frijol se convirtió en uno de los cultivos alimenticios de mayor importancia a nivel mundial (Hutchinson, 1969).

La exploración del origen geográfico del frijol, al igual que sus principales áreas de diversificación, son consideradas de gran importancia para el establecimiento de nuevos programas de mejora genética. Algunas de las razones por las que los mejoradores de frijol común, han dedicado tanto tiempo a estos temas son:

1) El género *Phaseolus* se compone de varias especies, siendo *Phaseolus vulgaris*, L., la más importante a nivel mundial, por ser parte de la dieta diaria de diversos países y por su amplia distribución geográfica. En este género, hay gran número de enfermedades y plagas, que presentan una evolución paralela con las del frijol, representando un gran potencial en la búsqueda de genes de resistencia para este cultivo.

2) Por tratar de evitar la erosión genética creciente, producto del incremento de la agricultura y la ganadería modernas, que está provocando la extinción de la variabilidad genética existente, sobre todo en los centros de origen, que son los lugares que presentan la mayor diversidad del cultivo (Miranda, 1967).

El centro de origen aún no ha sido completamente dilucidado, sin embargo recientes estudios interdisciplinarios entre arqueólogos, botánicos, agrónomos, filólogos, paleontólogos e historiadores, han contribuido a formular las teorías de domesticación de este género (Smartt, 1978).

El frijol silvestre ha sido hallado solamente en América y tiene una distribución geográfica de más de 7000 km, que va desde Chihuahua en México, hasta San Luis de Argentina.

\* Universidad de Costa Rica.

Recientes hallazgos de frijol silvestre en Costa Rica y Colombia, hacen ver la continuidad de ésta distribución. (Burkart and Brücher, 1953; Debouck et al, 1988; Gepts and Bliss, 1986; Nabhan, 1985).

## II. ORIGEN

El origen del frijol común de acuerdo con gran número de autores es americano, sin embargo ha sido difícil establecer un centro de origen único, datos bioquímicos y de recientes exploraciones de germoplasma han dado una nueva luz, pero todavía hay que realizar más exploraciones tanto en el centro de origen del cultivo, como en sus áreas de principal diversificación.

Basándose en los datos de distribución geográfica de las especies silvestres de frijol, se pueden definir tres zonas principales o centros de diversificación, cada una de ellas se puede considerar como centro de origen, por lo que se considera como un cultivo de origen múltiple e independiente. (Debouck, 1987).

Los tres centros de diversificación son:

A) *Centro mesoamericano*: Su distribución geográfica se extiende desde los Estados Unidos hasta el norte de Panamá (Debouck, 1967). Es una zona muy rica en la especie *Phaseolus vulgaris*, L, la cual es considerada como nativa del centro mesoamericano, ubicado principalmente en el área de México y Guatemala (Bursakov, 1930; Mc Bryde, 1945 y Sauer, 1936). Coexistiendo en ésta área tanto formas silvestres como cultivadas.

De acuerdo con Miranda (1966), el frijol común es nativo del área comprendida entre México y Guatemala y que se ha cultivado en México por más de 4000 años. A su vez considera que el frijol silvestre crece en México únicamente a lo largo de la Sierra Madre Occidental, en una zona de transición que va de los 500 a los 1800 msnm. Es más común encontrarlo a 1200 msnm, zonas en que ocurre una gran variabilidad genética, apareciendo algunas formas silvestres como se observa en la fig. 5, asociadas con el teosinte (forma silvestre del maíz), o con tallos de malezas, arbustos u árboles. Es en estas zonas donde se han encontrado las principales enfermedades que causan problemas en los cultivos actuales; entre ellas: antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*); roya (*Uromyces phaseoli*); pudriciones radiculares (*Rhizoctonia solani* y *Fusarium* sp.); cenicilla (*Erysiphe polygoni*); moho blanco del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*); tizón común (*Xanthomonas phaseoli*); tizón del halo (*Pseudomonas phaseoli*), enfermedades virales y numerosos insectos. El frijol de éstas zonas, a pesar de convivir con todos estos especímenes, no muestran daños de consideración sino que muestran tolerancia. Este centro mesoamericano contiene unas 45 especies silvestres y los antecesores de cinco especies cultivadas: *Phaseolus vulgaris*, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus coccineus*, *Phaseolus acutifolius* y *Phaseolus polyanthus* (Debouck, 1967).

B) *Centro norandino*: Se extiende desde el oeste de Venezuela, al norte de Perú e incluye formas silvestres de *Phaseolus vulgaris*, *Phaseolus lunatus*, y *Phaseolus mollis*, está distribuido en la isla Galápagos (Wiggins and Porter, 1971)

C) *Centro surandino*: Se extiende desde el Norte de Perú y finaliza en San Luis de Argentina. Es en éste centro donde se encuentra la forma silvestre *Phaseolus vulgaris* var. *aborigeneus* (Burkart and Brücher, 1953), también formas silvestres de *Phaseolus vulgaris* y *Phaseolus lunatus*, tanto como de *Phaseolus augusti*, *Phaseolus pachyrrizus* y unos pocos más.

De acuerdo con Debouck (1967), la contribución del Centro mesoamericano y norandino en la dispersión del frijol común a las regiones del Caribe y Brasil, no han sido bien entendida. Con referencia a estos tres centros se derivan tres hipótesis, que pueden explicar el origen, las diferencias y la domesticación.

1) Que el *Phaseolus* se originó en mesoamérica y fue allí donde se dio la mayor diversificación, una vez domesticado unas pocas especies fueron llevadas a Sur América.

2) Que el *Phaseolus* se originó en el Sur de los Andes, se presentó algo de diversificación, domesticándose después y antes de transferirse a otro centro. Tanto la domesticación como la diversificación continúan.

3) Que el *Phaseolus* originado en el centro Norandino ocurrió poca diversificación y una domesticación tardía. Pudo haber una temprana dispersión hacia los centros mesoamericano y andino, lo que permitió una activa diversificación y domesticación de ambos centros.

Se requiere de más información sobre sitios arqueológicos para que se diluciden estas hipótesis, sobretodo en el istmo desde Costa Rica, Panamá y Colombia (Debouck, 1967). De los recientes hallazgos de frijol silvestre se deduce que el rango de distribución geográfica en América es continuo (ver fig.2). Algunos autores, que han escrito al respecto son: México: Miranda, 1967; Gentry, 1969; Nabhan, 1985. Guatemala: Mc Bryde, 1945; Debouck, 1986a. Honduras: Burkart and Brücher, 1953. Costa Rica: Debouck et al, 1988. Colombia: Gepts and Bliss, 1986. Venezuela: Berglund-Brücher, 1967. Perú: Berglund- Brücher and Brücher, 1976; Debouck, 1986b,1987; Debouck y Thome, 1988. Bolivia: Bukart and Brücher, 1953.

Miranda, (1967) y Gentry, (1969), sugieren que al menos la especie *Phaseolus vulgaris*, L., se domesticó en la Región Mesoamericana, principalmente en el área de México-Guatemala, mientras que Berglund and Brücher, (1976), presentan evidencias de que esto ocurrió en Suramérica y no apoyan la idea de una domesticación independiente en ambos centros, sin embargo una visión interesante por las evidencias sistemáticas, bioquímicas y arqueológicas apoyan la teoría de una domesticación múltiple e independiente del frijol común. Una prueba de ésta controversia la presenta, la cantidad de nombres que recibe el antecesor de la domesticada *Phaseolus vulgaris*, L. Entre ellos *Phaseolus aborigeneus*, Burk, (Berglund-Brücher and Brücher, 1976); *Phaseolus aborigeneus* var. *hondurensis*, Burk, *Phaseolus vulgaris* forma *aborigeneus* Burk. (Burkart and Brücher, 1953); *Phaseolus vulgaris*, sp. *aborigeneus* Burk. (Kloz et al 1966); *Phaseolus vulgaris*, L. (Gentry, 1969), de los cuales todos han sido aplicados.

No se sabe mucho concerniente a la relación biológica de parentesco entre los frijoles silvestres del Sur y Norteamérica y entre los tipos silvestres y cultivados de frijol, por lo que es menos ambiguo llamarles especies silvestres, escapadas, cultivadas y razas propias del lugar. En Sur América le distinguen con el término informal "aborigen" (Hutchinson, 1969).

Las evidencias arqueológicas con que se cuenta hasta el momento (ver fig.1), se resumen en el cuadro 1.



Fig. 1. Variación de tamaño, color, forma de semillas y vainas en frijol silvestre, recolectado en distintas zonas de México.

### III. EVIDENCIAS FILOLOGICAS

En cuanto a su nomenclatura la especie *Phaseolus vulgaris*, L. recibe diversos nombres en Hispanoamérica el nombre más difundido es el de frijol, que es utilizado desde México a Panamá y en casi todas las Antillas, incluyendo algunas regiones de Ecuador, Bolivia y parte del Perú.

En lengua indígena se le denominaba: atú y natú. Al frijol silvestre se le llama en México frijolillo, frijol ratón, frijol coyote y en Guatemala como matz o cumatz.

Hoy día se conocen gran número de sinónimos, entre ellos:

a) caraota: muy usada en Venezuela, nombre probablemente derivado de la tribu que se estableció entre los ríos Sinú y Atrato, en la cuenca del río León contigua a la costa Atlántica de Colombia (Voyses, 1983).

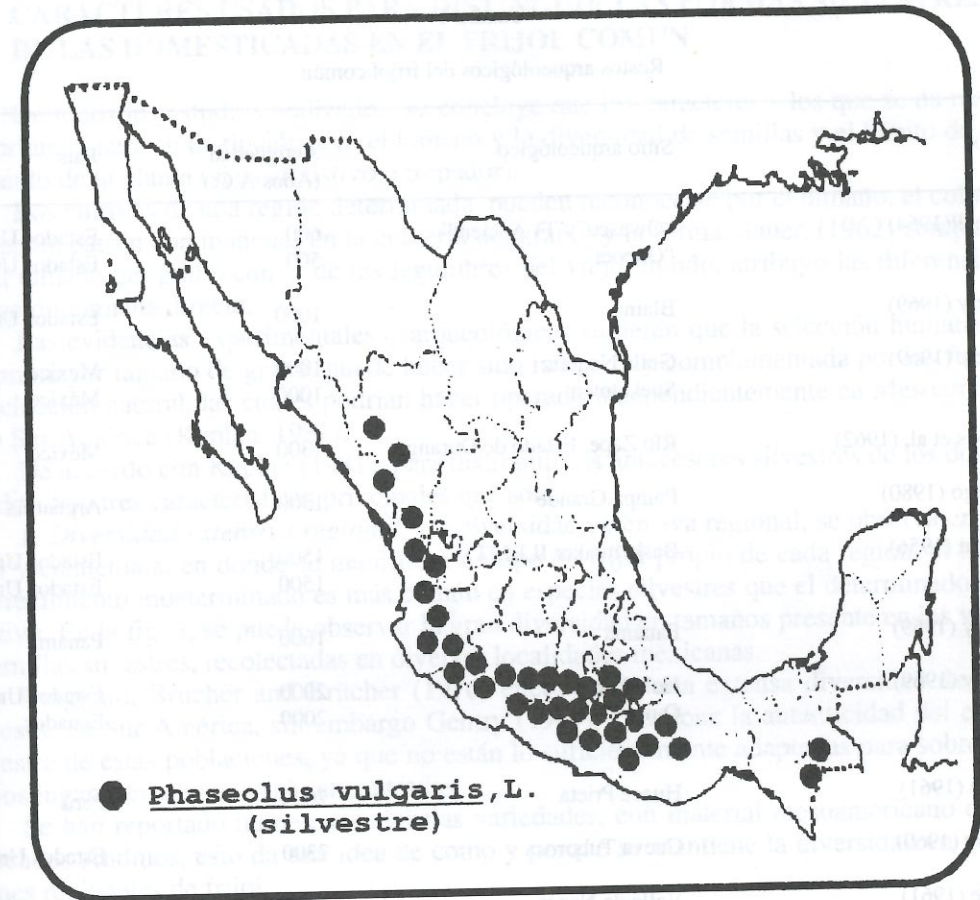


Fig. 2. Distribución de frijol silvestre en México.

b) Poroto: Término derivado de la lengua Quechua y usado en Argentina, Uruguay, Chile y Bolivia.

c) Judía: es el término más utilizado en España, aunque también se usan otros entre ellos: alubia, habichuela y pochas. Al haber logrado tanta popularidad en el territorio español, cada región tiene su tipo particular de frijol, conociéndose en Asturias como faba granja en donde constituye el ingrediente principal de su tradicional fabada; en La Rioja, se le denomina seruga; en Galicia y Portugal: Faba, feijao, feijoeiro, feixoeiro; en Cataluña fesal, fesolera, monguetera, mongeta; en el País Vasco: baba, illár, maikol, berberrum, potxa (Moreno et al, 1983).

d) Otros sinónimos son: bachoca, baboqueta, bajoca, caparrón, caragilate, de careta, chaucha, chicharro, fasol, faséolo, fríjol, feine, fejón, figüelo, fraijón, fregol, frejol, fresol, frejón, frísol, frisol, judiera, judihuela, judihuelo, judión, haba, pintos, Purutu, mochetas, rodrigon y otros (Leatherdale y Galrao, 1982).

e) También es común nombrar con el término de frijol a otras especies del mismo género *Phaseolus*, o de la misma familia.



Cuadro 1

Restos arqueológicos del frijol común

Autor	Sitio arqueológico	Antigüedad (Años A.C.)	País
Yarnell(1964)	"Owasco"y"Ft Ancient" "Oneota"	600 500	Estados Unidos Estados Unidos
Gentry (1969)	Blain	1000	Estados Unidos
Gentry (1969)	Guila Naquitz Sneketown	1000 1000	México México
Brooks et al, (1962)	Río Zape, Estado de Durango	1300	México
Tarrago (1980)	Pampa Grande	1300	Argentina
Kaplan (1956)	Basketmaker II BMTT	1500 1500	Estados Unidos Estados Unidos
Gentry (1969)	Panamá	1600	Panamá
Gentry (1969)	Hohokan Quito	2000 2000	Estados Unidos Ecuador
Towle (1961)	Huaca Prieta	2000	Perú
Gentry (1969)	Cueva Tuborosa	2300	Estados Unidos
Towle (1961)	Valle de Nazca Casma	2500 3600	Perú Perú
Kaplan y Mac.	Región de Ocampo	4300a	México
Neish (1960)	Tamaulipas	6000	México
Berglund-Brücher and Brücher (1976)	Pichasca	4700	Chile
Kaplan (1965)	Cueva de Coxcatlán Valle de Tehuacán (Puebla)	7000	México
Berglund-Brücher and Brücher (1976)	Guitarrero	8000	Perú
Tarrago (1980)	Huachichocana	9000	Argentina

NOTA: Numerosos autores coinciden con un origen mesoamericano del frijol entre ellos: Kaplan et al, 1973; Kaplan, 1965 y 1985; Persale 1978, Linch, 1985. Como se puede observar los hallazgos más antiguos encontrados corresponden a valles secos intermontanos en Perú, México y Chile.

#### IV. CARACTERES USADOS PARA DISTINGUIR LAS FORMAS SILVESTRES DE LAS DOMESTICADAS EN EL FRIJOL COMÚN

De todos los estudios realizados, se concluye que los caracteres a los que se da mayor importancia para su distinción son: el tamaño y la diversidad de semillas y el hábito de crecimiento de la planta (si es arbustivo o trepador).

Los cultivos de una región determinada, pueden reconocerse por el tamaño, el color (si presentan patrón con manchas en la cubierta del grano) y la forma. Sauer, (1962) comparando el tamaño del grano con el de las legumbres del viejo mundo, atribuyó las diferencias a selección humana directa.

Las evidencias experimentales y arqueológicas sugieren que la selección humana hacia un mayor tamaño de grano, puede haber sido indirecta y complementada por las fuerzas de selección natural, las cuales podrían haber operado independientemente en Mesoamérica y en Sur América (Kaplan, 1981).

De acuerdo con Kaplan (1981), para distinguir los antecesores silvestres de los domesticados, hay tres características principales que son:

1. *Diversidad extensiva regional*: La diversidad extensiva regional, se observa en México y Guatemala, en donde se manifiesta un tipo de frijol propio de cada región, el hábito de crecimiento indeterminado es más común en especies silvestres que el determinado o arbustivo. En la fig. 3, se puede observar la gran diversidad en tamaños presente en las vainas y semillas silvestres, recolectadas en diversas localidades mexicanas.

Berglund, Brücher and Brücher (1976) encontraron una extensa diversidad de frijol silvestre en Sur América, sin embargo Gentry (1969), cuestiona la autenticidad del estado silvestre de estas poblaciones, ya que no están lo suficientemente adaptadas para sobrevivir en los lugares en que han sido encontradas.

Se han reportado numerosas mezclas variedades, con material mesoamericano en los mercados Andinos, esto da una idea de como y porqué se mantiene la diversidad en poblaciones regionales de frijol.

2. *Evolución en el tamaño de las semillas*: De acuerdo con Sauer (1969), el tipo de semilla de mayor tamaño puede haber resultado por la selección humana. La importancia de este carácter es debida a que la semilla es el material principal de los restos arqueológicos y el tamaño es de vital importancia a la hora de determinar si se trata de una planta domesticada o no.

Desde que Johansen (1909) determinó por medio del experimento clásico de genética que la heredabilidad del peso de la semilla varía cuantitativamente, se han hecho nuevas experiencias en las cuales se reconoce que para las dimensiones de la semilla actúa un sistema poligénico que envuelve diferentes loci (Freytag, 1955), esto ha podido contribuir a aumentos en los componentes del tamaño de semilla por selección. Hay dos posibles fuentes para que los genes aumenten el tamaño de la semilla:

a. *Hibridaciones con abejas-polinizadoras de especies cercanas*: Se ha sugerido un flujo de genes de *Phaseolus coccineus* a razas Mesoamericanas de frijol común (Freytag, 1955), que explicaría el mayor tamaño de algunas semillas de plantas domesticadas, lo que se comprueba en estudios realizados por Bassiri and Adams, (1978) de isozimas en plántulas de frijol en donde encontraron bandas electroforéticas que aparentan estar compuestas tanto de poblaciones silvestres de *Phaseolus vulgaris*, como de *Phaseolus coccineus*.

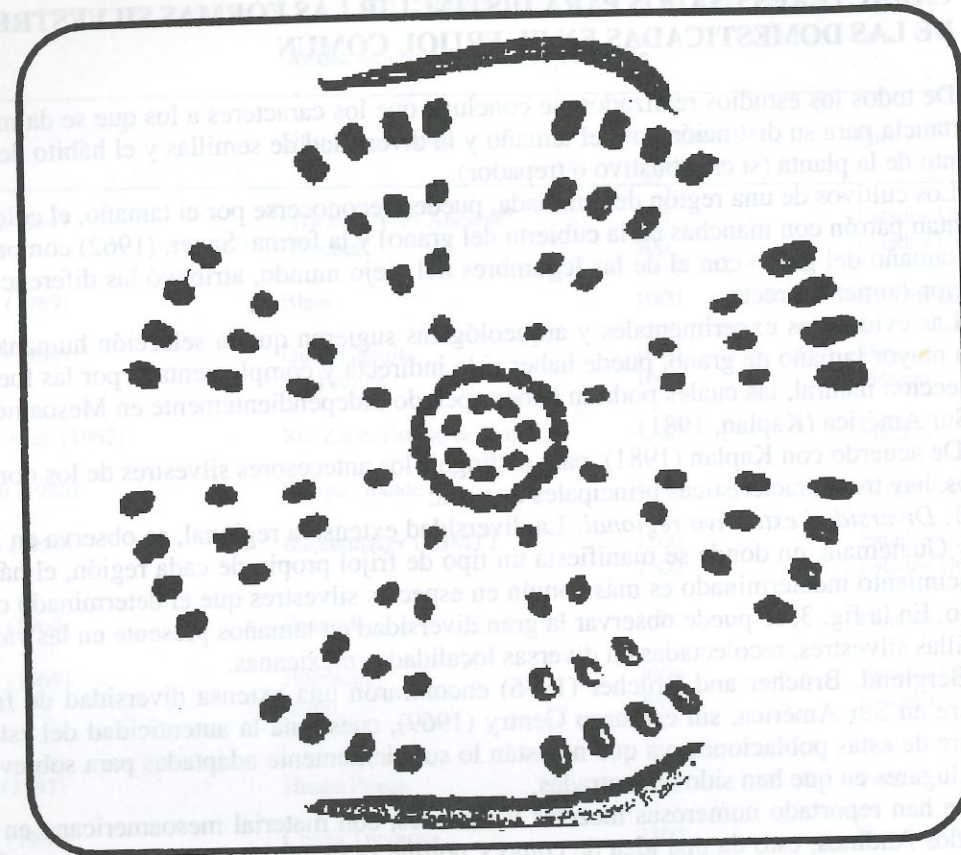


Fig. 3. Variación de tamaño, color, forma de semillas y vainas en frijol silvestre, recolectado en distintas zonas de México.

Lo anterior podría entenderse como que en Mesoamérica el *Phaseolus coccineus* puede haber sido el causante del gran tamaño de ciertas semillas de frijol domesticado, pero esto no podría ocurrir en Sur América, en donde al *Phaseolus coccineus* (= *Phaseolus multiflorus* Willd), no se le conoce en forma silvestre (Piper, 1926) y no se cuenta con hallazgos arqueológicos de dicha especie (Kaplan, 1965).

De acuerdo con Kaplan (1980), las primeras semillas Andinas que se domesticaron, presentan un gran tamaño en relación con las del tipo *Phaseolus vulgaris* silvestre y podrían haber sido influenciadas por genes de *Phaseolus coccineus* desde hace unos 8000 años.

**b. Hibridación genética entre poblaciones locales de una misma especie o entre diferentes genotipos con una población única:**

Estas dos alternativas son fuentes de nuevos genes que han podido influir en el aumento de tamaño del grano, el cual es controlado por un sistema poligénico.

El tipo de cubierta o cutícula gruesa e impermeable al agua predominante en la semilla pequeña y dura del tipo silvestre, se transforma durante el proceso de domesticación a una semilla más permeable y de mayor tamaño (Kaplan, 1965). De acuerdo con Stebbins (1974), este aumento de semilla es inevitable en condiciones en las cuales el vigor de la plántula es fundamental para su aptitud.

c. **Control genético del hábito de crecimiento:** Uno de los caracteres más obvios durante el proceso de domesticación y que más se utilizan en el proceso de mejora genética en el frijol, es el del hábito de crecimiento. Este carácter nos permite observar los cambios evolutivos que ha sufrido esta especie, ya que el frijol silvestre presenta hábito indeterminado y el carácter arbustivo es propio de plantas cultivadas, en las cuales es beneficioso para una cosecha mecánica.

En América Tropical se consideran 4 tipos de hábito de crecimiento:

TIPO I: Determinado o arbustivo	D1	D2
TIPO II: Determinado ramificado	D1	d2
TIPO III: Indeterminado semi-trepador	d1	D2
TIPO IV: Indeterminado trepador	d1	d2

Los genes D1 y D2 son aditivos y dominantes para la supresión del número de nudos. De acuerdo al hábito de crecimiento, las plantas varían en cuanto a sus características de ciclo, siendo más precoces y con menor número de nudos las del tipo I o determinado.

**V. EVIDENCIAS BOTANICAS Y BIOQUIMICAS**

Evans (1973) estudiando las cuatro especies más importantes del género *Phaseolus*: *Phaseolus vulgaris*, *Phaseolus coccineus*, *Phaseolus lunatus* y *Phaseolus acutifolius*, cuyos centros de origen son Sur y Centro América, estableció sus patrones evolutivos y diferenció 5 razas nativas, y tomó en cuenta características que permiten distinguir entre especies silvestres y domesticadas.

- a. Las características que se modifican durante la domesticación son:
- b. Las características que distinguen a los dos centros de origen son:

FRIJOL SILVESTRE	FRIJOL DOMESTICADO
Hábito trepador y tallos débiles	4 tipos de hábitos diferentes
Tamaño de hojas pequeña	tamaño de hojas grande
Tamaño de flor pequeña	tamaño de flor grande
vainas pequeñas	vainas de pequeñas a grandes
vaina dehiscente y fibrosa	vaina indehiscente y suaves.
grano menor de 15g/100sem.	grano mayor de 40 g/100sem.
color grano gris, negro y tierra	granos de variedad de colores
testa con poca permeabilidad	testa o cubierta permeable
sensible al fotoperíodo	varía en sensibilidad.

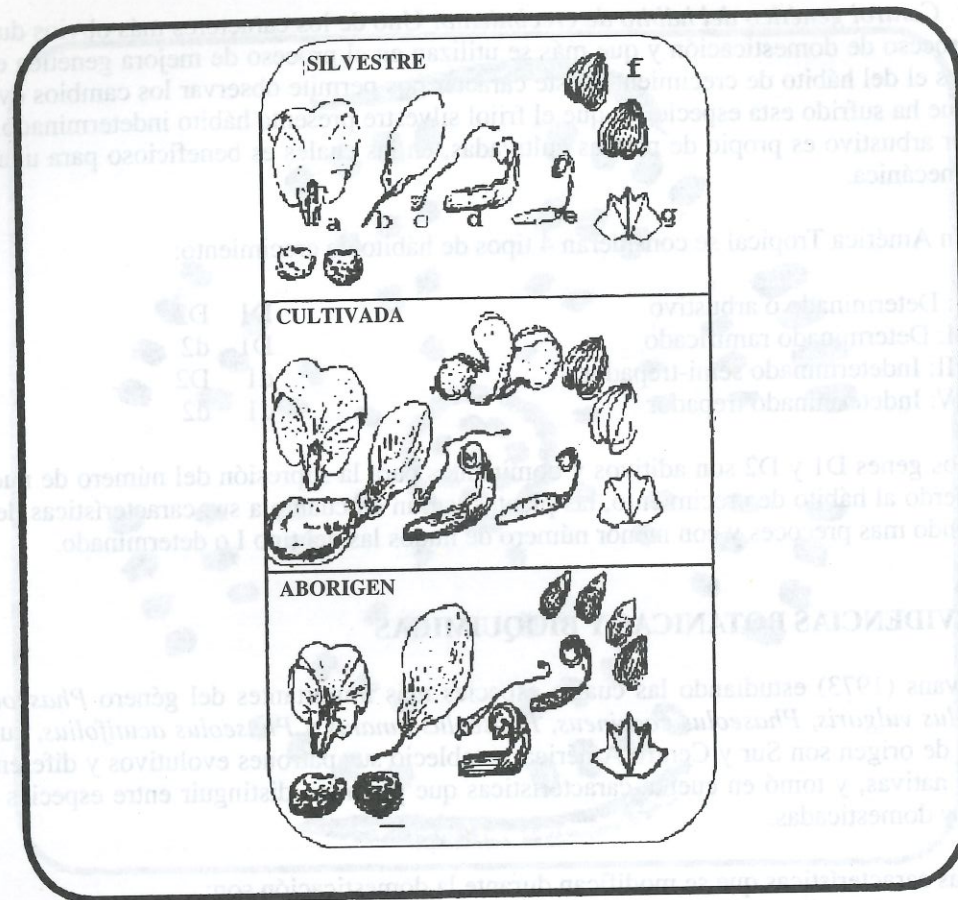


Fig. 4. Organos florales y semillas de frijol silvestre, cultivado y aborígen.  
a. Estandarte, b. Alas, c. Estambre libre, d. Quilla, e. Pistilo, f. Bracteolas, g. Calix.

Características silvestres	Mesoamérica	Sudamérica
Foliolo central	Ovalado	rombohédrico y largo
Tamaño de bracteola	Grande	Pequeña
Forma bracteola	Oval y ancha	Delgada y lanceolada
Base del estandarte	Color rayado en la base	Uniforme
Inflorescencia	Nudos múltiples	Menos nudos
Patrón de faseolina	S. SB, SD, y B	T.C.H.A.I.J
Isosimas	Rbcsf, Skdhf, Mef, Mem. Diap-1s lap-3s	Rbcsss, Skdhs Mes, Diap-If

Algunos de los caracteres morfológicos que diferencian el frijol silvestre cultivado y aborígen, se resumen en la fig.4.

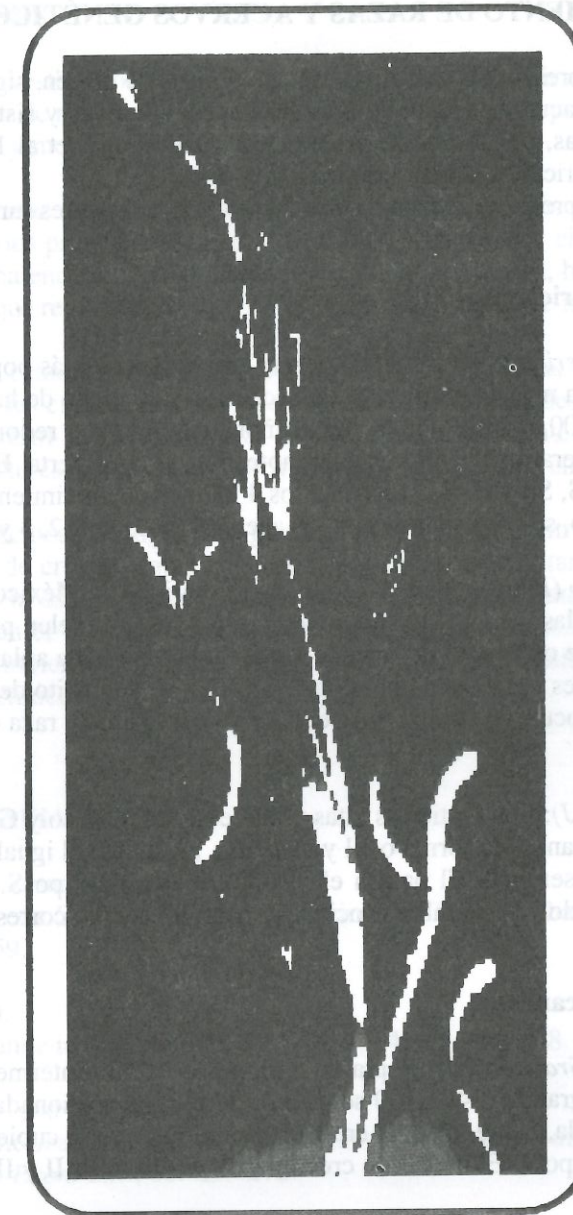


Fig. 5. Frijol silvestre creciendo de forma espontánea en asocio con el maíz silvestre Teocinte (*Zea mexicana*).

c. Entre las características adaptativas están:

Características adaptativas	Mesoamérica	Sudamérica
Tricomas (hojas)	Escasos y pequeños	Densos y grandes
Posición (pico de la vaina)	sutura dorsal (Posición terminal)	Sutura dorsal y ventral (Pos.media)
Tamaño semilla	pequeño y medio	Mediana y grande
Forma de semilla	elíptica, romboide y redonda	cilíndrica, oval, redonda, arriñonada

## VI. ESTABLECIMIENTO DE RAZAS Y ACERVOS GENÉTICOS

La variabilidad presente para el frijol en sus centros de origen, sigue un patrón de distribución definido de acuerdo a los distintos ambientes naturales y sistemas de cultivo que ocurren en dichas áreas, por lo que se proponen 6 razas (Singh et al 1988) y diez acervos genéticos (6 mesoamericanos y 4 suramericanos; Singh, 1989).

Entre las 6 razas propuestas tenemos: tres mesoamericanas y tres suramericanas, que son:

### A. Razas mesoamericanas

1. *Raza mesoamericana (M)*: Son de tierras bajas y las de más popularidad en Latinoamérica cultivándose en más de 6 millones de hectáreas. El tamaño de la semilla es pequeño, con menos de 25 gr/100 semillas, de forma arriñonada, elíptica y redonda. Con colores negros, beige, rojos, generalmente sin rayas, ni moteados en la cubierta. El patrón electroforético predominante es S, Sb y B. Se presentan los 4 hábitos de crecimiento y cada uno de sus hábitos de crecimiento, se corresponde con los acervos genéticos 1, 2, 3 y 4 (Singh, 1989).

2. *Raza Durango (D)*: Son de tierras altas y semiáridas de México y suroeste de Estados Unidos. Sus semillas son de 4 a 5, de medianas a grandes, suelen presentar dibujo en la cubierta de color verde oscuro, pardo, rosado y otros, son de forma aplanada o romboide. El patrón electroforético es la faseolina del tipo S y Sd. Presenta hábito de crecimiento III y se siembra tanto en monocultivo como en asociación con maíz. Esta raza corresponde al acervo 5 (Singh, 1989).

3- *Raza Jalisco (J)*: Son de tierras altas y húmedas de México y Guatemala. Sus semillas son de 5 a 8, medianas, de forma oval y alargada, presentan al igual que la raza anterior dibujo en la cubierta seminal. El patrón electroforético es del tipo S. El hábito de crecimiento es indeterminado y se siembra asociada a maíz. Su acervo correspondiente es el 6.

### B. Razas suramericanas

1. *Raza Nueva Granada (N)*: Propia de regiones de altura intermedia. Semillas de tamaños de mediano a grande (>40g/100 semillas), de formas arriñonadas, ovales y cilíndricas, colores rojo, rosada, beige, blanco, crema y con dibujos en la cubierta de color morado o rojo. Faseolina del tipo T. El hábito de crecimiento puede ser I, II y III. Su acervo genético son el 7 y 8.

2. *Raza Chile (C)*: Propia de zonas bajas y secas, sur de los Andes (Bolivia, Chile y Argentina). Semillas de medianas a grandes, de 3 a 5 por vaina, de formas redondas u ovales, de diversos colores, con dibujo en la cubierta, rojo o morado, o mancha alrededor del hilo. Faseolina tipo C y H. Hábitos II y III. Su acervo genético es el 9.

3. *Raza Perú (P)*: Propia de altiplanos de Colombia, Perú, Ecuador y Bolivia. Semillas grandes, ovales u redondas, con características similares a N y C. Tipos de faseolina T, C, H y A. Hábito de crecimiento tipo IV. Pertenece al acervo 10.

## VII. CONCLUSIONES

1. Numerosas investigaciones revelan la importancia de definir el centro de origen del frijol común, en busca de mayor variabilidad genética, como fuente primaria de resistencia a enfermedades, plagas y mejor adaptación del cultivo.

2. Para el *Phaseolus vulgaris*, L., se han determinado tres centros de origen independientes, de los cuales los dos principales son el Centro Mesoamericano y el Centro Suramericano, de dichos centros se ha encontrado suficiente evidencia arqueológica, histórica, botánica, filológica y bioquímica, que revela un proceso de domesticación aislado e independiente.

3. Los recientes estudios revelan la predominancia de tres razas mesoamericanas y tres Suramericanas, entre las cuales pueden presentarse incompatibilidades genéticas, produciendo descendencia no fértil. Esto conlleva al uso de materiales puente cuando se requiere la combinación de caracteres de variedades provenientes de estos diferentes centros de origen.

4. Aunque las técnicas de ingeniería genética para cultivo in vitro pueden ayudar sobre todo cuando se trata de cruzamientos entre pools genéticos más distantes, aún hay una gran diversidad dentro de la especie *Phaseolus vulgaris*, que debe rescatarse, conservarse, evaluarse y utilizarse, con el fin de obtener nuevas variedades resistentes a enfermedades, plagas y adaptadas al ambiente, para que respondan con un buen rendimiento y una calidad adecuada a los requerimientos de la población humana.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- Bassiri, A. and M.W. Adams.  
1978 An Electrophoretic Survey of Seedling Isozymes in Several Phaseolus species. *Euphytica*, 27: 447-459.
- Berglund-Brücher, O.  
1967 Wildbohnens-Funde in Sudamerika. *Naturwiss*, 54(17): 466-468.
- Berglund-Brücher, O. and H. Brucher,  
1976 The South American wild Bean (*Phaseolus aborigineus* Burk) as Ancestor of the Common Bean. *Econ. Bot.*, 30: 257-272.
- Brooks, R.H.; L. Kaplan; H.S. Cutler and T.W. Wtaker.  
1962 Plant Material on the cave on the Río Zape, Durango, México. *Amer. Antiquity*, 27:356-369.
- Burkart, A.  
1943 *Las leguminosas Argentinas*. Acme Agency, Buenos Aires. 590 p.
- Burkart and Brücher,  
1953 *Phaseolus aborigineus* Burkart, die mut massliche andina Stammform der Kulturbohne Züchter, 23: 65-72.

- Bursakov, S.M.  
1930 The cultivated Plants of México, Guatemala, and Colombia. *Bulletin Applical Bot. Genetic. Plant Breeding*, 47.
- Debouck, D.G.  
1986 a Phaseolus Germplasm Collection in Western Guatemala, C.A. *International Board For Plant Genetic Resource*, Rome, Italy. AGPG/IBPGR, 86/40:30p.
- 1986 b Phaseolus Germplasm Collection in Cajamarca and Amazonas, Perú. *International Board For Plant Genetic Resource*, Rome, Italy. AGPG/IBPGR, 86/161:38p.
- 1987 Primary Diversification of Phaseolus in the Americas: Three Centres. *Resources Newsletter*, 67: 2-8.
- Debouck, D.G. y Thome,  
1988 Implicaciones que tienen los estudios sobre los orígenes, del frijol común, *Phaseolus vulgaris*, para los mejoradores de Frijol Común. En: temas actuales en Mejoramiento Genético del Frijol Común. *Memorias del Taller Internacional de Mejoramiento Genético de Frijol*. CIAT, Cali, Colombia. Documento, 47:3-29.
- Debouck, D.G; R. Araya; W.G. González y J.Thome.  
1988 *Presencia de formas silvestres de Phaseolus vulgaris, L. en Costa Rica*. Actas XX-XIV Congreso Anual Programa Centroamericano par el mejoramiento de Cultivos Alimenticios, PCCMC. San José, Costa Rica, 75p.
- De Candolle, A.  
1964 *Origin of cultivated plants. 2nd. edit., originally published 1886*. Reprint, 2nd printing. Hafner, New York.
- Freytag, G.F.  
1955 *Variation of the common bean Phaseolus vulgaris in Central American*. PH.D. tesis. Henry Shaw School of Botany, Washington UNiv. St. Louis, M.O. Michigan, 65p.
- Gentry, H.S.  
1969 Origin of The common bean *Phaseolus vulgaris*, *Econ. Bot.*, 23: 55-69.
- Gepts, P. and F.A. Bliss.  
1986 Phaseolin Variability Among Wild and Cultivated Common Beans *Phaseolus vulgaris, L.* from Colombia. *Econ. Bot.*, 40(4):469-478.
- Evans, A.M; C.H. Cheach and J.H. Davis,  
1973 *The Genetic Control Growth Habit in Phaseolus, Beans*.
- Harlan, J.R.  
1971 Agricultural origins: centers and non-centers. *Science*, 174: 468-474.

- Hutchinson, J.B.  
1969 The evolutionary diversity of pulses. *Proc. Nutr. Soc.* 29: 49-55.
- León, J.  
1968 *Fundamentos de los cultivos tropicales*. IICA. San José, Costa Rica. 487p.
- Linnaeus, C.  
1753 *Species Plantarum*. Reprinted in 1957 By the Ray Society, London.
- Kaplan, L.  
1965 Archeology and domestication in American *Phaseolus*, Beans. *Econ. Bot.*, 19: 358-368.
- 1981 What is the origin of the Common Bean. *Economic Botany*. 35(2): 33-50.
- Kaplan, L and R.S. Neish.  
1960 Prehistoric Bean remains from Caves in the Ocampo Región of Tamaulipas. México. *Bot. Mus. Leaflets. Harvard University*. 19 (2): 33-50.
- Leatherdale, D y M.J. Gabrao.  
1982 *Tesaurus Multilingüe de Terminología Agrícola*. FAO. pp:220-222.
- Mc.Bryde, F.W.  
1945 Culture and historical geography of Southwest Guatemala *Smithsonian Inst. Washington*, Publ., 4:184p.
- Miranda, S.  
1966 Mejoramiento del frijol en México. Instituto Nacional Investigaciones Agrícolas. Folleto Misceláneos. Nº 13:1-36.
- 1966 *Identificación de las especies mexicanas de Phaseolus*. Colegio Post-graduados. Escuela de Chapingo, México.
- 1967 Origen de *Phaseolus vulgaris, L.* (frijol común). *Agrociencia*. 1 (2): 100-109.
- Moreno, M.T.; A. Martínez y J.I. Cubero.  
1985 Bean production in Spain. In: *Potential for field beans (Phaseolus vulgaris), L.* in West Asia and North Africa. Ed. by CIAT, Cali, Colombia. pp. 70-85.
- Nabhan, G.P.  
1985 Native Crop Diversity in Aridoamerica: Conservation of regional gene pools. *Econ. Bot.*, 39(4):387- 399.
- Scott, H.G.  
1968 *Origin of the Common Bean, Phaseolus vulgaris, L.* Economic botany. 55-69.

Singh, S.P.  
1989 Pattern of Variation in Cultivated Common Bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae).  
*Econ. Bot.*, 41:39-54.

Singh, S.P.; D.G. Debouck; y P. Gepts.  
1988 Razas de Frijol Común *Phaseolus vulgaris*, L. En: *Temas actuales en Mejoramiento Genético del frijol común. Memorias del taller Internacional de Mejoramiento Genético del Frijol*. CIAT, Cali, Colombia. Documento, 47:78-93.

Smartt, J.  
1978 The evolution of pulse crops. *Economy Botany*. 32 (2): 185-198.

Verdcourt, B.  
1970 Studies in the leguminosae- Papilionoideae for the Flora of Tropical East Africa: IV  
*Kew Bulletin*, 24(3):507-570.

Voysesst, O.  
1983 *Varietades de frijol, en América Latina y su origen*. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. 87p.

Yarnell, R.A.  
1964 *Aboriginal relationships between culture and plant life in the upper Great Lakes Region*. Anthropological Papers, Museum of Anthropology. Univ of Michigan. 23. Ann. Arbor.

LAS

INTROD

Por  
indígena  
conceptua  
ciones co  
cio despu  
raleza se  
Se i  
do por la  
dominán  
ahora inc  
medio de

I. Ide

Para  
(Bribri-C  
concepto  
(2); tamb  
Creador  
su padre:  
que se oc  
Las  
tomar alg  
cosas sin  
dar parte  
tienen de  
En  
intercam  
maltrato

\* Pon  
24-  
\*\* Inv