

Informe de Viaje - Recolección de Germoplasma de Phaseolus en el Centro y
Centro-Sur del Perú

Abril 27 - Mayo 27, 1987

D. G. Debouck

Summary

One hundred seventy six samples for four Phaseolus species were collected during a germplasm exploration in Lima, Junín, Apurímac, and Cuzco. Of particular interest are: P. vulgaris as landraces (139), escaped (3) and wild forms (7), and 19 populations of P. pachyrrhizoides.

Resumen

Se colectaron 176 muestras de 4 especies de Phaseolus durante un viaje de recolección de germoplasma en los departamentos de Lima, Junín, Apurímac, y Cuzco. Cabe mencionar la presencia de 139 variedades nativas de P. vulgaris, 7 formas silvestres de la misma y 19 poblaciones de P. pachyrrhizoides.

Correct Citation:

Debouck, D.G. 1987. Recolección de germoplasma de *Phaseolus* en el centro y centro-sur del Perú. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy. AGPG/IBPGR: 87/112, mimeographed, 36p.

C O N T E N I D O

	Página
Introducción	1
Itinerario	5
Resultados	
A. Generales	8
B. Por especie	9
Conclusiones	30
Literatura Citada	33
Anexos	

Introducción

Las preguntas relacionadas a la domesticación de las plantas - ¿dónde se domesticó esta planta? a partir de cuál ancestro silvestre? cómo fue domesticada? por quién? - pueden tener consecuencias importantes en el fitomejoramiento de ellas mismas. Por ejemplo, en el caso del frijol (Phaseolus vulgaris) se comprobó varias veces (Singh & Gutierrez, 1984; Gepts & Bliss, 1985a) la dificultad de transferir genes de un grupo de variedades a otro. En ciertos casos, la razón puede ser en el hecho que un grupo tiene un origen distinto al otro. Así Gepts & Bliss (1985a) demostraron la poca compatibilidad que existe entre los frijoles originarios de Mesoamérica que tienen una faseolina 'S', y los frijoles originarios de los Andes del Sur (Perú, Bolivia, Argentina) que tienen una faseolina 'T'. Esta falta de compatibilidad puede hacer fracasar programas de mejoramiento en los cuales se buscaría combinar la buena productividad de tipos centroamericanos con el grano relativamente grande presente en los Andes.

Resulta entonces importante precisar el origen exacto de los materiales cultivados, es decir en que lugar fueron realmente domesticados. En el caso de frijol común, estudios recientes (Brown, et al., 1982; Gepts & Bliss, 1985b) han demostrado que la faseolina, una globulina de la semilla, puede servir como marcador geográfico.

Hasta la fecha se pudo comprobar (Gepts et al., 1986; Gepts & Bliss, 1986) que la mayoría de las variedades de Mesoamérica se domesticaron en el occidente Mexicano, que un pequeño grupo de variedades fueron domesticadas en el noreste andino de Colombia, que un grupo apreciable de variedades distribuidas desde el sur colombiano hasta Chile pueden haber sido domesticadas en el Perú y/o Argentina.

Veamos la situación del Perú más en detalle. En cuanto a P. vulgaris silvestre, Gepts et al. (1986) analizaron 4 materiales:

G7225, colectado por R. Burns en la Quebrada de Pachachaca, Abancay, Apurímac, Peru;

G12856, colectado por P.G. Smith, cerca de San Rafael, Pasco, Perú, separado en 2 formas A y B;

G12859, que en realidad es un "wild goose bean" de Sodus, Nueva York, EE.UU.

Los 4 materiales presentan una faseolina 'T' igual que varias formas silvestres var aborigineus de Argentina. Sin embargo, según Vanderborght (1982), G7225 puede ser un weedy type y el G12856 aparece más como un tipo cultivado, pues sus semillas son un poco más grandes. Dos materiales silvestres de Junín, Perú, que tenía el Banco de Germoplasma del CIAT, G12857 y G12858, desafortunadamente no fueron incluidos en estos análisis. La base de material silvestre analizado hasta la fecha - que solo sirve como marcador geográfico pues ni el hombre ni los animales intervinieron mucho en su distribución (Gepts & Debouck, in press) - viene entonces muy reducida.

En cuanto a materiales cultivados de P. vulgaris, Gepts et al. (1986) encontraron para Perú 5 tipos de faseolina: T, S, C, H, A. Según estos autores, es muy probable que el 'S' no sea propio del Perú, pues fue encontrado en frijoles "Panamito" y "Caraota" conocidos en América Central y en Venezuela, respectivamente. Pero según ellos mismos, los demás tipos, con semilla generalmente más grande, pueden haber sido domesticados en el Perú. Dónde? La contestación a esta pregunta la tiene el material silvestre. Era entonces necesario buscar más formas silvestres de P. vulgaris en todo el Perú.

Los problemas discutidos anteriormente no se limitan solo al caso del frijol común, P. vulgaris. Dentro de las menestras nativas del Perú, también hay que mencionar el pallar, P. lunatus. Debouck et al. (in press) reportan la presencia de formas silvestres en el sur de Cajamarca y discuten la posibilidad de una domesticación del pallar, o al mínimo de un cultigrupo de pallares, en valles interandinos cerca de la Costa. Según estos mismos autores habría más que un solo cultigrupo (el clásico

gran Lima) en el Perú. Derivan todos de una sola forma ancestral o de más de una forma silvestre? Hasta dónde en el sur peruano se extiende la forma encontrada y descrita por estos autores?

Varios autores (Cook, 1925; Heiser, 1979; Pickersgill, 1977) han presentado siempre al Perú como centro de origen de varios cultivos (numerosas plantas cultivadas y gran número de genotipos dentro de cada una) como consecuencia de la gran diversidad ecológica y humana. En cuanto a las dos especies de frijol (Phaseolus) anteriormente mencionadas, aún nos ha faltado la (última?!) evidencia bioquímica estableciendo claramente la domesticación y su(s) lugar(es), es decir la relación uno a uno entre una variedad cultivada y una forma silvestre que entonces es su ancestro. Debido a la variabilidad en tipos de faseolina anteriormente mencionada, surge entonces la posibilidad que Perú cuente con más de un centro de domesticación de frijol.

Independientemente de esta demostración, la riqueza en genotipos de variedades nativas hasta un pasado reciente llama la atención del agrónomo que tiene interés en preservarla, como fuente de alimentos a no perder, o como fuente de genes deseables. El interés de las variedades nativas ha sido discutido ampliamente por otros (Brown & Munday, 1982; Harlan, 1975; León, 1979). En lo que se refiere a frijol, en el Perú, la pregunta se enfoca actualmente en la representatividad de las colecciones existentes en bancos de germoplasma.

Exploraciones hechas anteriormente en Cajamarca y en Amazonas en el Norte del Perú (Debouck, 1986) han demostrado que no se podía considerar las colecciones actuales de material cultivado como completas. Así se aumentaron la colección de frijol común en un 256% y la de pallar en un 1240%, en tipos aún no representados en la colección. La cuestión podría entonces orientarse en saber si las colecciones de frijol y pallar para otras partes del Perú eran representativas o no. Para contestarla, se necesita disponer de las colecciones hechas en las diferentes partes y estudiarlas.

Entre las zonas que merecen un sondeo vienen incluidas: Ancash, Huanuco, Pasco y Junín, Huancavélica, Ayacucho, Apurímac y Cuzco. Colecciones fueron hechas en Ancash, Huanuco y Junín por la Universidad Nacional Agraria de La Molina. Así mismo la Universidad de Huanuco llevó a cabo exploraciones en todos estos departamentos del centro norte y centro. La Universidad de Huancayo también hizo colecciones en Junín. Por no haber visto este material y para no hacer duplicados, tuvimos que postponer las recolecciones programadas para los departamentos de Ancash, Huanuco, Pasco y Junín. La situación de orden público no permitió hacer los trabajos programados en los departamentos de Huancavelica y Ayacucho. Nos quedaba entonces factible hacer un sondeo en los departamentos de Apurímac y del Cuzco. Damos prioridad al departamento de Apurímac: su posición central nos podría dar alguna información en cuanto a la diversidad de Phaseolus en sus dos departamentos vecinos.

Donde buscar en Apurímac y para qué? Debouck (1987) definió cinco condiciones para encontrar variedades nativas: condiciones para el cultivo, espacio, tiempo, cultura étnica original, condiciones para la conservación de las semillas. Un examen rápido del mapa topográfico de Apurímac deja pensar que la búsqueda debe enfocarse sobre los valles (llamadas quebradas) de los Ríos: Pampas, Pachachaca, Apurímac, Vilcabamba y sus respectivos afluentes en altitudes inferiores a 3000 m. En efecto las condiciones propicias para el cultivo de frijol se encuentra entre 3000 y 1800 m.s.n.m. (para paltar: 2400 - 1600 m.s.n.m.): arriba, las bajas temperaturas hacen el cultivo demasiado tardío y/o susceptible a los hongos (antracnosis entre otros), y más abajo son demasiado limitantes los problemas de sequía en las partes bajas de estos valles donde la vegetación natural se convierte en un matorral xerofilo con cactáceas (Weberbauer, 1936). El espacio disponible para grandes extensiones del cultivo podría ser un problema, pues las vertientes vienen empinadas y las quebradas angostas. Se puede sin embargo considerar que estos valles forman parte de un sistema más amplio que abarca los valles vecinos de Ayacucho y/o del Cuzco. Es también posible que los Chancas que poblaban Apurímac antes de la invasión

incaíca, se extendieron más allá de los límites actuales del departamento. Cabe anotar que la corriente comercial, y particularmente la venta de productos agrícolas, sigue siendo dominante hacia el Cuzco por razones históricas (Apurímac dependía del Cuzco en muchos aspectos administrativos), económicos (el Cuzco ha sido siempre el mercado más importante en toda la zona), físicas (las vías naturales de penetración dan la espalda a la Costa y se abren según un eje ONO-ESE).

Itinerario

Abril 27: Cali-Bogotá

Abril 28: Bogotá-Lima; discusión del plan de viaje con el Ing. J. Liñán, Estación Experimental La Molina.

Abril 29: Lima: Instituto Geográfico Nacional, Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria: presentación del proyecto al Ing. D. Nuñez Nuñez.

Abril 30: Lima: Misión Carolina del Norte, Herbario Nacional, Universidad Mayor de San Marcos: discusión con la Biol. E. Carrillo Fuentes.

Mayo 1: Viaje Lima-La Oroya; colectas en el sector de Chosica (# 2140, 41), de Matucana (#2142).

Mayo 2: Viaje La Oroya-La Merced; colectas en el sector de Tarma (# 2143), de Palca (# 2144, 45), de Huacapistana (# 2146, 47), de San Ramón (# 2148).

Mayo 3: Viaje La Merced-Huancayo; colectas en el sector de Carpapata (# 2149).

Mayo 4: Visita al CIPA XVI de Huancayo; viaje a Pariahuanca; colectas en el sector de Lampa (# 2150, 51, 52).

- Mayo 5: Viaje Huancayo-Lima; colectas en el Valle del Río Santa Eulalia (# 2153).
- Mayo 6: Visita a la Estación Experimental de La Molina. Viaje Lima-Ica; visita a la Estación Experimental de Chíncha - CIPA VI; discusión con el Ing. C. Apolitano.
- Mayo 7: Viaje Ica-Puquio.
- Mayo 8: Viaje Puquio-Abancay; colectas en el valle del Río Chalhuanca (# 2154, 55, 56).
- Mayo 9: Colectas en el sector de Casinchihua y Yaca (# 2157, 58).
- Mayo 10: Colectas en el sector de Pisonaypata (# 2159) y Curahuasi (# 2160).
- Mayo 11: Visita al CIPA XIX de Abancay; colectas en el valle del Río Pachachaca (# 2161); viaje Abancay - Andahuaylas: colectas en el sector de Auquibamba (# 2162).
- Mayo 12: Visita a la Oficina de Extensión de Andahuaylas: colectas en el sector de Chumbibamba (# 2163 a 2183 y 2290 a 92), de Aranjuez (# 2184), de Piscobamba (# 2185), de Humaca (# 2186 a 2260).
- Mayo 13: Colectas en el sector de Huancaray (# 2293).
- Mayo 14: Colectas en el sector de Pincos (# 2294 a 2296).
- Mayo 15: Colectas en el sector de Humaca (# 2261 a 2289), de Sarahuaray (# 2297 a 2305).
- Mayo 16: Clasificación de semillas en Andahuaylas.

- Mayo 17: Viaje Andahuaylas-Abancay; colectas en el sector de Auquibamba (# 2306).
- Mayo 18: Colectas en el sector de Ccarccatera (# 2307, 08), de Huayllabamba (# 2309 a 11).
- Mayo 19: Viaje Abancay-Cuzco.
- Mayo 20: Visita al CIPA XIV de Cuzco: discusión con el Ing. R. Verero; viaje Cuzco-Quillabamba; colectas en el sector de Lamay (# 2312), de Ollantaytabmbo (# 2313), de Alfamayo (# 2314), de Salamanca (# 2315).
- Mayo 21: Viaje Quillabamba-Cuzco; colectas en el sector de Huayopata (# 2316), de Piscaccuchu (# 2317 y 18).
- Mayo 22: Viaje Cuzco-Arequipa.
- Mayo 23: Viaje Arequipa-Ica.
- Mayo 24: Viaje Ica-Lima.
- Mayo 25: Lima: Estación Experimental de La Molina: repartición del material colectado.
- Mayo 26: Lima: Visita a la sede del INIPA y a la Misión Carolina del Norte; Estación Experimental de la Molina; Herbario Nacional de la Universidad Mayor de San Marcos.
- Mayo 27: Viaje Lima-Bogotá-Cali.

Resultados

A. Generales

Se encontraron 204 materiales de Phaseolus distribuidos en 8 taxa diferentes. Tres materiales (# 2144, 2315, 2316) fueron encontrados aún sin fruto maduro; para los demás 201 hay semilla para germoplasma. Para aumentar la diversidad de las muestras (variabilidad cuantitativa), se colectaron 25 poblaciones de P. vulgaris cultivado en más de un solo lugar. Resultaron entonces 176 muestras originales y 170 diferentes a colectas anteriores, distribuidas así:

<u>Taxa</u>	<u>Total Colectas</u>
<u>P. vulgaris</u> cultivado	139
<u>P. vulgaris</u> escapado	3
<u>P. vulgaris</u> silvestre	7
<u>P. lunatus</u> cultivado	4
<u>P. lunatus</u> silvestre(+ 1 en estado de floración)	1
<u>P. pachyrrhizoides</u> (+2 en estado de floración)	17
<u>P. augusti</u>	4
<u>P. sp.</u> (cercana a <u>P. pachyrrhizoides</u>)	1
Total: 8	Total: 176

La distribución de los materiales entre los departamentos es la siguiente:

<u>Departamento</u>	<u>Taxa</u>	<u>Total materiales encontrados</u>
Lima (4)	<u>P. lunatus</u> cultivado	4
Junín (10)	<u>P. vulgaris</u> escapado	1
	<u>P. vulgaris</u> silvestre	2
	<u>P. pachyrrhizoides</u>	4
	<u>P. lunatus</u> silvestre	1
	<u>P. augusti</u>	1
	<u>P. sp.</u>	1

Apurimac (158)	<u>P. vulgaris</u> cultivado	139
	<u>P. vulgaris</u> escapado	1
	<u>P. vulgaris</u> silvestre	5
	<u>P. pachyrrhizoides</u>	13
Cuzco (7)	<u>P. vulgaris</u> escapado	1
	<u>P. lunatus</u> silvestre	1
	<u>P. pachyrrhizoides</u>	2
	<u>P. augusti</u>	3

Por otro lado, para fines científicos y didácticos se colectaron 184 muestras de herbario para 24 materiales silvestres, de los cuales 96 se quedaron a disposición del INIPA.

B. Por Especie

El complejo Phaseolus augusti Harms - Phaseolus pachyrrhizoides Harms

Harms (1921) describió dos nuevas especies de Phaseolus para el Perú, P. augusti y P. pachyrrhizoides, de Huancavélica y de Junín, respectivamente. Uno de los pocos caracteres que parece separarlas es la longitud del pedúnculo: "pedúnculo cum rhachi 10-20 cm vel ultra longo" en el caso de P. augusti, "inflorescentia elongata, rhachi validiuscula 30-40 cm vel ultra longa" en el caso de P. pachyrrhizoides. Pero la falta de precisión en las descripciones obliga ver los materiales de referencia, los tipos; desafortunadamente es posible que estos, guardados en Berlin, se perdieron allá durante los años 1940.

Para aclarar estas imprecisiones, se tenía entonces que regresar a las localidades de los tipos. Hemos colectado bastante material en el sector de Huacapistana, Junín para P. pachyrrhizoides (# 2144, 2146, 2149; uno de estos 2 últimos podría servir de material de referencia). No fue posible ahora acercarse a Colcabamba, Huancavélica, para P. augusti.

De nuestras observaciones en el campo resulta lo siguiente:

- 1) Creemos que se trata de una sola especie polimorfa y variable según la ecología del sitio donde se encuentra. Entre dos extremos (# 2146 que nos parece P. augusti aunque sus racimos maduros alcanzan 25 cm, y # 2151 que nos parece P. pachyrrhizoides), se encuentran varias formas intermedias que forman un continuum.
- 2) Los criterios actuales que sirven para la distinción de las especies (p.ej., tamaño de las inflorescencias, tamaño de las bracteadas primarias) no nos parecen presentar la estabilidad necesaria. Por ejemplo, en la población # 2185, el tamaño de los racimos con vainas maduras varía de 11 a 27 cm, tomando la medida desde la base del pedúnculo hasta el ápice de la inflorescencia. Por otro lado, en la población # 2294, la longitud de las bracteadas primarias varía de 4 a 12 mm según el racimo que se considera.
- 3) La humedad disponible en el suelo así como la nebulosidad en el sitio parecen desempeñar un papel importante en la morfología de la planta. Las poblaciones encontradas en las vertientes húmedas del curso inferior del Río Urubamba en el Cuzco, provincia de Quillabamba (#2314, 2315), son bejucos fuertes (3-4 m alto), con foliolos anchos y peludos, con racimos largos (> 20 cm) y brácteas primarias grandes (> 7 mm). Pasando la cumbre y los nevados, en el curso superior del Río Urubamba, en el Valle Sagrado, cerca de Lamay (# 2312) o de Ollantaytambo (# 2313), las plantas se convierten en bejucos menos fuertes (2 m de alto), con foliolos pequeños y más angostos, con racimos más delgados (< 20 cm largo) y con brácteas primarias más cortas (< 7 mm). En este último sitio, hace gran diferencia en el vigor vegetativo la proximidad de las acequias y la profundidad útil del suelo.
- 4) La variación en la forma de los foliolos puede ser apreciable. Cabe mencionar el gradiente heteroblástico según el tallo principal: el ancho del foliolo terminal pasa de 1 cm donde los primeros nudos,

a 6 cm cuando se llega a los nudos 25-30, como se pudo observar en la población. También hay que mencionar la presencia de foliolos laterales lobulados en las poblaciones # 2151 y 2312.

- 5) Hemos mantenido aparte un material # 2150 que nos pareció diferente (hilo de la semilla más grande, pubescencia abundante gris en todos los tallos y pedúnculos, inserción oblicua de los foliolos laterales, crecimiento de los ejes de los racimos secundarios).

En conclusión, trabajos de hibridología entre los 2 tipos (o materiales de los lugares de los tipos) podrían aclarar si se trata de dos o de una sola especie (como lo pensamos). Por el momento, hemos seguido la taxonomía usada (también para los mapas de distribución # 1 y 2).

Del punto de vista agronómico, cabe señalar que es el único material que sube espontáneamente hasta casi los 3000 m, por lo tanto es posible que sea tolerante a temperaturas bajas (se buscaría especialmente en # 2150, 3080 m, # 2312, 2970 m). Parece frecuentemente dañado por una especie de picudo (# 2154, 2155, 2158, 2185, 2293, 2294, 2308) que curiosamente no afecta a P. vulgaris en la misma zona. Parece también susceptible a Acanthoscelides (#2151), al Chinche de Encaje (# 2185, 2293, 2308, 2315), a Roya (# 2143, 2144, 2154, 2185).

La gente del campo lo conoce generalmente como "frijol de monte" o "cauca cauca". Este nombre es interesante: la gente campesina no hace referencia a P. lunatus, pues el frijol lima no existe como especie criolla en Apurímac (vease más adelante). Pero el agrónomo frecuentemente la considera como lunatus silvestre, sin considerar por ejemplo la raíz tuberosa, detalle observado por la gente campesina. No tiene uso particular, si no que puede ser consumido por el ganado. En un solo lugar (Santa Rosa Ila, Pariahuanca, Huancayo, Junín), nos mencionaron haberlo comido "en patash", uso probablemente ocasional. La tala del bosque natural, el reemplazo de este por pasturas o plantaciones de

Eucalipto, la eliminación de las cercas tradicionales de las chacras pueden constituir una amenaza para este germoplasma.

Phaseolus lunatus L.

A. La forma cultivada

Los antecedentes lo constituyen las colecciones respectivas del CIAT y del INIPA. La revisión anterior (Debouck et al., in press) permitió ver que la mayoría de los materiales eran originarios de la Costa Peruana, con la siguiente distribución:

<u>Zona</u>	<u>No. de accesiones</u>
Costa	106
Sierra	14
Ceja de Selva y Selva	16

Cabe mencionar la ausencia de materiales en la Sierra al sur de Huanuco; solo se tenían 3 materiales del mercado del Cuzo!

Durante este viaje, se colectaron 4 muestras, todas en el Departamento de Lima (#2140, 2141, 2142, 2153). Se tratan de materiales presentados como nativos en la quebrada del Río Rimac y la del Río Santa Eulalia (alt. 850-1400 m). Vienen sembrados solos, en pequeños huertos caseros, al pie de las cercas de piedra sobre las cuales crecen después. Cuando no son del tipo comercial (pallar grande blanco sólido), no tienen gran valor en el mercado y son entonces consumidos en el lugar. Los consumen generalmente "en segundo", por ejemplo, guisados con arroz.

Un tipo # 2140 de grano con fondo blanco y pequeñas pintas rojas y que cae dentro de los granos "truncados" (igual que los #2142, 2153), puede ser consumido crudo o tostado según el agricultor que nos lo remitió. Es la primera vez que nos mencionaron este uso de tostar pallar. En el caso que se confirme este dato, se abre una perspectiva interesante.

Tostar el pallar significa que se le puede preparar sobre cualquier superficie caliente sin que haya necesidad de disponer de agua o de ollas de cerámica u otras. Se sabe que los primeros pallares presentes en la Costa Peruana fueron encontrados en contextos precerámicos (Engel, 1966; Bird & Hyslop, 1985), es decir 5000 años antes del presente. Sería el # 2140 una sobrevivencia de este antiquísimo tiempo? Cabe observar que el agricultor que nos remitió el # 2140, sabía de los demás pallares entre ellos el blanco grande comercial; con relación a ellos, nunca se piensa tostarlos sino prepararlos con agua (un solo remojo y una cocción en agua nueva). Esto quiere decir que a un grano particular, quedó asociado un uso particular. Valdría la pena buscar más de estos pallares en la Costa (y en la Sierra?), pues pensamos que nunca antes se les ha buscado en esta perspectiva.

Un problema que limita mucho la extensión del pallar y que explica el éxito histórico del chileno, Lablab purpureus (L.) Sweet, es lo del gorgojo (Acanthoscelides). Para qué ir a buscar variedades nativas si los campesinos no pueden conservar sus semillas? Ahora si alcanzan a conservarlas, en pequeños recipientes, cerrados o no, con malathion. Pero antes? En el distrito de Chosica, en Tarasona, en Cantuta, en La Ronda, provincia de Huarochiri, Lima, nos mencionaron que también conservan las semillas con cenizas o mezcladas con muña. La muña es una planta aromática que crece en la Sierra ("arriba de Matucana"), al parecer según la descripción cercana a la menta, que se mezcla una vez seca con la semilla que se quiere guardar. Otro mecanismo de sobrevivencia del pallar puede ser su producción continua a través del año, de tal forma que puede escaparse alguna semilla. Cabe mencionar que según los informantes son todos tipos sin amargura.

El material colectado fue por parte de los agricultores conseguido en el pasado a través de donaciones en la Quebrada del Río Rimac y sus pequeñas derivaciones laterales donde lo cultivan ahora entre varios cultivos introducidos (manzano, tuna, guandul, chileno, alfa para heno, hortalizas como remolacha, lechuga para la venta en Lima).

Cabe mencionar que en el Departamento de Apurimac, hemos visto siembras de pallares en el Valle de Abancay, en la Quebrada de Chalhuanca, en la Quebrada del Río Pachachaca (altitudes: 1800-2000 m.s.n.m.). Se trataban de materiales introducidos: pallares grandes aplanados con semilla de color blanco o blanco y rojo de hábito rastrero, y sievas pequeños con semilla de color blanco de hábito arbustivo. Algunos de los pallares grandes nos fueron presentados como procedentes de Chíncha e Ica, dos ciudades del departamento de Ica en la Costa, donde fueron comprados. La introducción de Phaseolus lunatus en esta parte del departamento de Apurimac parece reciente. Antes de la Reforma Agraria, muchos de los valles eran fincas, con siembras de caña de azúcar o con pasturas de engorde. Al parcelar las tierras, se tuvo que volver a la poliproducción: caña (para cañas), maíz, frijol, pallar, camote, tomate, ají. Cuando disponen de riego, sacan hasta dos cosechas por año. El pallar viene sembrado solo en líneas distantes de 2 m, a veces intercalado con camote, o sembrado en asociación con maíz. En este último caso, cabe señalar la baja densidad del maíz y la poca aptitud trepadora de los pallares. En este caso, el maíz más bien paga el primer período del cultivo. Se consume mucho pallar verde en Abancay donde se le lleva; también se vende un poco de grano seco en el Cuzco. La pregerminación en vaina que ocurre con algunos tipos de pallar es un problema en esta zona pues es una depreciación grave para la venta. Ocurre en períodos de lluvia según los agricultores. Debido al hecho que no son materiales propios de la zona, no se colectaron muestras para germoplasma.

Durante nuestro muy breve recorrido en el Cuzco, precisamente en el sector de Limatambo, Chaullay y Quillabamba no hemos visto cultivos de pallar, dejando pensar que los materiales reportados del Cuzco (3420 m) deben venir de otra parte.

B. La Forma Silvestre

Fuera de la forma particular encontrada en 1986 (Debouck et al., in press) en Cajamarca, se contaba con pocos datos para el Centro y Sur

del Perú. Eran:

- un herbario depositado en Lima (UNMSM): Bogovich & Carrillo # 927, de La Merced, Junín, a 600 m.
- Una colecta de P.G. Smith, P.I. 260412, "roadside from railroad station to Macchu Picchu ruins", con semillas no susceptibles a germinar.

Hemos encontrado dos materiales (# 2148 y 2316) cerca de San Ramón, Chanchamayo, Junín (980 m) y cerca de Huayopata, Quillabamba, Cuzco (1370 m), respectivamente (véase la distribución en mapa 3). En ambos casos, se trata de una forma muy cercana a las formas que se encuentra frecuentemente en Mesoamérica, en la costa atlántica de Colombia, en el norte argentino. En efecto se observa de igual manera: la flor pequeña con estandarte pubescente verdoso, las alas sobrepuestas, la semilla pequeña prismática y simétrica. Se trata de un bejuco agresivo netamente tropical pues no sube arriba de los 1500 m. Se le buscó en vano en altitudes mayores por ejemplo en el curso superior del Río Apurímac, en las zonas de Cunyac, de Moyoc, y del Carmen.

Es interesante anotar que en estas zonas de mayor altitud (1600-2000 m.s.n.m.) del Río Apurímac y sus afluentes, no hemos encontrado tampoco la forma particular descrita por otra parte (Debouck et al., in press). Una ecología un poco semejante a la zona de origen de esta (la provincia de San Pablo, la zona de Chancay o de Cochabamba en Cajamarca), la hemos encontrado cerca de Soncos, Surco, Matucana, Huarochiri, Lima, pero le faltaba unos 50 mm de lluvia por año. Por lo tanto pensamos que el límite meridional de la extensión de esta forma particular de P. lunatus, se le debe buscar más al norte, quizás en el valle del Río Pativilca, un poco más húmedo según Weberbauer (1936).

Cabe mencionar que estuvimos buscando formas silvestres de P. lunatus en el oasis del Río Ingenio en Nazca sin encontrarlas sino más bien

plantas florecidas de Vigna adenantha (Meyer) M.M.S. y de Vigna luteola (Jacq.) Benth. Los herbarios de Lima tampoco han reportado la presencia de P. lunatus silvestre en otros oasis costeros.

Aunque nos faltan aún muchos datos de distribución, se puede pensar en la existencia de dos formas silvestres de P. lunatus para el Perú:

- Una forma silvestre, propia para el Perú (?), descubierta en Cajamarca y cuya distribución abarca hasta el momento valles interandinos del suroccidente y centro de Cajamarca. Podría extenderse hasta Piura y Ancash. Por algunas similitudes en el aspecto de la semilla y en la biología floral, es posible que de esta forma se domesticaron al mínimo un cultigrupo de pallares.
- Una forma silvestre distribuida en el oriente del Perú y que representa la continuación de materiales tropicales presentes en Colombia y en Argentina. Su flor y su semilla son definitivamente más pequeñas. Por la falta de similitudes con los cultigrupos de pallares que se puede pensar genuinos del Perú, es posible que de esta forma no se domesticaron materiales en el antiguo Perú.

Es cierto que estas consideraciones tienen aún un carácter especulativo que se podrá aclarar con más colectas de materiales en todo el Perú, y con estudios bioquímicos como los que hicieron Gepts et al. (1986) con faseolina para P. vulgaris.

Phaseolus polyanthus Greenman

Se encontró esta especie solamente en estado de floración (flor blanca pura en todas las poblaciones) - principio de formación de vainas en tres lugares:

- Valle del Río Palca, provincia de Tarma, Junín, entre 2600 y 2100 m (3 poblaciones),

- Valle del Río Huancaray, provincia de Andahuaylas, Apurímac, en 2800 m (1 sola población),
- Valle del Río Urubamba, provincia de Quillabamba, Cuzco, entre 2600 y 1800 m (5 poblaciones).

Un carácter que se marca fuertemente a medida que se va más hacia el sureste, es la presencia de esta especie en zonas modificadas por el hombre: lados de camino, lados de chacras, escombros, cercas de plantaciones de café, de té, etc. Este carácter junto con el elemento lingüístico (en varias partes de Junín lo conocen como "frijol colombiano"; en Humaca lo llaman "pacay colombiano"; en Huancaray lo conocen como "frijol") nos hace pensar en un material introducido en estas zonas y no en un material genuino. Cabe señalar que la provincia de Quillabamba es zona de colonizaciones recientes, donde han introducido el café, el té, los Citrus.

Puesto que no se trata de un material genuino a estas partes del Perú no se ha colectado muestras.

Phaseolus vulgaris L.

A. La forma cultivada

Los antecedentes los constituyen la colección del CIAT, que puede considerarse como la más completa pues recibió la colección de Pullman, EE.UU., y la colección de La Molina, Perú. Para nuestro propósito, cabe mencionar que en la primera figuran las colecciones hechas por Gardner, Tucker, Allard y Smith en el Centro y Sur del Perú en los 1950's; y que la segunda, aunque no fue transmitida por completo al CIAT, se salvó acá junto con una información fragmentaria. Así se pudo salvar las colecciones iniciales de R. Burns, C. Sotomayor y otros que al principio no estaban duplicadas en ninguna parte.

La colección peruana de La Molina contaba con 1478 entradas, de las cuales 905 eran colectas hechas en los departamentos. El registro de Apurímac menciona 101 materiales de frijol común (91 frijoles + 10 ñuñas), de los cuales 46 no tienen datos de pasaporte. Por otro lado, hay también que tomar en cuenta las 40 colectas hechas por R. Burns/J. Alvarez cuando él colectaba para el CIAT. Teníamos entonces una colección de 141 materiales como base para empezar este estudio, de los cuales 35 sólo pueden ser ubicados con precisión (mapa 4) y tienen semilla viable.

El estudio de la colección de Apurímac guardada en el CIAT permite observar lo siguiente:

- 1) varios materiales vienen repetidos, como si los colectores pasados no hubiesen tenido en cuenta lo ya existente en la colección. Así podrían ser iguales los siguientes materiales dentro de cada grupo:

G04749 ? G16105 ? G16117 ? G16123 (panamito)

G07430 ? G16106 (ñaña amarilla)

G12032 ? G16119 (sol de oro)

G07300 ? G16127 ? G16129 ? G16132 (jawani)

G07301 ? G16109 ? G16122 ? G16139 (blanco)

En el caso que se deseaba aumentar la variabilidad cuantitativa de la muestra original, se podía juntar las muestras adicionales con la original, pues por ejemplo la altitud no variaba mucho (2800 m).

- 2) 40 materiales de la recolección de J. Alvarez no pueden ser localizados sin duda pues falta la indicación de la provincia.
- 3) 19 materiales vienen colectados en Chalhuanka en la provincia de Aymaraes. Es posible que no sean originarios de este lugar pues ya es alto para frijol (2930 m) y es quebrada donde la condición

de espacio no viene completamente satisfecha.

- 4) el banco de germoplasma no tiene materiales de los valles de Andahuaylas, de Talavera, de Huancaray, ni de las quebradas de Ongoy, Ocobamba, Pincos, Huancarama, todos sitios de alguna superficie y de tradición agrícola que nos fueron mencionados como zonas potenciales para variedades nativas.
- 5) pocos materiales tienen nombre común. Esto proviene del hecho que los materiales vienen sembrados, cosechados y consumidos mezclados, sin ser identificados individualmente. Sin embargo, vienen nombrados: "Boca de sapo", "Canario de Andahuaylas", "Panamito", "Caballero", "Puca ccasin". El "Canario de Andahuaylas" parece ser otro nombre para la variedad "Sol de Oro", que parece ser una variedad antigua en el valle de Andahuaylas y otros. Definitivamente es distinta al "Canario Serrano", visto en el valle de Huancaray.

Las variedades de frijol común se siembran en Apurímac asociadas con maíz. A veces como se ha observado en los valles de Andahuaylas, Talavera, Abancay, viene también asociado el chiclayo (Cucurbita ficifolia), pero en bajas densidades. Esta asociación prevalece en altitudes de 2800-2600 m, con límites hacia los 3000 m (en Huallaybamba, Abancay). El maíz solo, aún puede subir más: hasta 3450 m (en Pampamarca cerca de Huancaray); arriba se encuentran cereales introducidos (cebada, avena, trigo), quinua, chocho, papa, oca, olluco, mashua. En Apurímac, el record de altitud lo tiene la oca que sube hasta 4000 m. Cabe mencionar el auge de los cultivos para la venta: papa, cebada (promocionada por las cervecerías), trigo que seguramente en un pasado antiguo han modificado las proporciones entre las siembras.

Las variedades de frijol común son sembradas como mezclas, mezclas de tipos (frijoles y ñuñas), de destino (para la venta o para el autoconsumo), de colores. Son sembrados y cosechados como mezclas.

Es sólomente una vez que se han desgranado las vainas y que el grano se ha limpiado al viento, que se empieza en el campo o en el andén de la casa una selección de los tipos. Se separan entonces los tipos que se piensa vender en la plaza, o las ñuñas que se van a comer a parte. Directamente después de la cosecha o más tarde en el año cuando se necesita vender o cuando se piensa tostar algunos granos (en el caso de ñuñas). Varios tipos de color se consumen juntos; sin embargo, la tendencia es que las mujeres separan los tipos claros de los demás, "pues se cocinan desigual". La semilla para sembrar incluye todos los tipos que se quiere cosechar por tradición y los que se quiere probar (introducción de tipos nuevos). Este último parece una práctica común.

Las variedades de frijol común son sembradas "a caula de buey"; cada diez hileras de maíz, se coloca una hilera de frijol, en un período que abarca septiembre a noviembre. Esta disposición de siembra se debe a la agresividad de las variedades de frijol que pueden tumbar el maíz. Por esta razón no se fertiliza la chacra, si no con el estiercol que dejan los animales cuando visitan las chacras después de las cosechas. Cabe mencionar que debido a la variación de profundidad en la siembra y a la alta incidencia de antracnosis, muchas plántulas de frijol no salen, y por lo tanto la densidad a la cosecha es bastante baja. Es un punto que se debería estudiar en el mejoramiento del cultivo. Así como la regularidad de la siembra: las distancias entre las hileras varían de 40 a 80 cm, las distancias entre los maíces varían igual. Las cosechas se hacen en mayo; la mayoría de las variedades de frijol demoran entonces aproximadamente 8 meses.

Debido a las grandes variaciones en densidades de siembra y la cantidad apreciable de frijol que se pierde a la cosecha, es difícil dar indicación precisa en cuanto a rendimientos. Además las unidades (mecate, arroba) no son fácil de convertir, pues no son siempre bien evaluadas. Se puede estimar el rendimiento promedio entre 400-800 kg/Ha. Cabe mencionar la gran variación de año a año, y este año la alta incidencia de la sequía. Esta sequía fue la peor en unos 20 años, según

varias fuentes en Chumbibamba y en Pacucha. Otros accidentes climáticos lo constituyen las temperaturas bajas ocurriendo durante el cultivo (p.ej. la helada del Niño en diciembre).

Fuera de este sistema tradicional en el cual maíz (choclero o amilaceo para mote o para cancha) y frijol (que sea frijol o ñuña) vienen sembrados simultáneamente, existe en algunas partes (p.ej. valle de Curahuasi, 2690 m) una asociación maíz-frijol de relevo. En este caso, se aprovechan las puntas del maíz para la alimentación del ganado; se siembran variedades de ciclo más corto como caballeros o bayos. En fin existe la posibilidad de sembrar arbustivos en enero, tales como Panamito, Red Kidney, Canario. Problemas en el control de las malezas o de algunas enfermedades (el Panamito parece muy susceptible a la roya en este sector) han limitado hasta la fecha la extensión de este cultivo.

Este problema de control equilibrado de las malezas nos parece un elemento determinante para mantener a lo largo la asociación maíz-frijol voluble, a parte de lograr por unidad de superficie uno de los mejores balances alimenticios (calorías, proteínas). Donde se cultiva? Frecuentemente en pendientes fuertes donde los suelos son buenos pero susceptibles a la erosión (esta viene reforzada por la distribución uninodal de las lluvias). Desde hace tiempo se ha notado el carácter de la morfología del maíz en favor de la erosión. Para controlarla, hay entonces que asociar el maíz con el frijol y con las malezas! La necesidad de las últimas obliga a que el frijol sea voluble; él también aprovecha el maíz como soporte.

La presencia de las malezas tiene, pensamos, otra consecuencia sobre el frijol. El frijol debe tener agresividad y debe germinar rápido. La siembra viene hecha en forma irregular: ahora "a caula de buey" con un arado, pero en el pasado con solo una punta de madera y casi sin barbecho. Para salir, el frijol debe tener una energía germinativa alta, ella correlacionada con una cantidad mayor de reservas o un tamaño mayor de los cotiledones y desde luego una semilla más grande. Evans (1976)

había notado la tendencia de las variedades de América del Sur a presentar semillas más grandes cuando se les compara con los materiales de Mesoamérica. La razón podría ser doble: un tamaño mayor de la semilla de la población silvestre (véase más adelante), la necesidad de una mayor energía germinativa.

Es frecuente encontrar campesinos que tiene sus chacras a 2 ó 3 días de marcha del lugar donde viven. Esta apreciable distancia, lo empinado de la chacra, la necesidad de dejar después las tierras en descanso, hacen que no se puede multiplicar las operaciones de limpieza, de control de plagas y enfermedades. Básicamente, se sembraba y se cosechaba lo que la chacra podía dar. La coevolución del maíz y del frijol en este ambiente resultó entonces en materiales tardíos (8-10 meses), de grano grande para ambas plantas y de tamaño grande para ambas (maíz 3 m de alto, frijol el doble). Hay preferencia actualmente para materiales precoces, pero en frente a esta distribución de lluvia y la incidencia de heladas durante aproximadamente 3 meses del año, no aparece asegurado el interés económico de aquellos. Por eso, y otras razones, el agrónomo inquieto de los recursos genéticos busca el material criollo.

Cabe mencionar que no se toma ningún cuidado especial para conservar la semilla. Cuando se termina de solear el grano, se almacena en costales, en bolsas plásticas, en calabazas (Lagenaria siceraria), en recipientes de cerámica. Por las bajas temperaturas, parece que no es afectada por los gorgojos. Ya hemos mencionado este trabajo de Bogue & Kaplan (1984) en el cual demostraron que Zabrotes subfasciatus prefiere ovipositar sobre granos de mayor tamaño. Para obtener los granos mayores que se lograron en los Andes del Sur (Gepts & Debouck, in press), se tuvo que encontrar un sistema de control de los bruchidos. Se puede observar aquí como el hecho de guardar la semilla en altitud (aproximadamente 2800 m) **en si** constituye un factor, probablemente al inicio de forma inconsciente, positivo para que aumente el tamaño de la semilla. En forma general, las condiciones de conservación son regulares (p.ej. en Humaca, hemos visto semillas dañadas por hongos, algunas

germinadas, por haber sido insuficientemente soleadas). En varios casos, nos mencionaron haber sembrado huaynia, es decir semilla guardada desde el año anterior. Parece que lo máximo que puede aguantar esta semilla, es 3-4 años.

Pasando ahora al estudio de las mezclas, se puede observar lo siguiente. Hay que tomar en cuenta que los cinco muestreos que fueron hechos en Apurimac son parciales pues los cinco colectores de las zona (Burga, Burns, Alvarez, Debouck, Liñan) nunca pudieron cubrir toda el área, y muy posiblemente no cubrieron las mismas zonas. Los muestreos no son iguales tampoco: los primeros colectores (Burga, Burns) tenían más libertad para escoger materiales que los últimos (Debouck, Liñan), quienes no deseaban duplicar colectas anteriores.

- 1) durante estos últimos 15 años (fecha entre el primer muestreo y el último), varios tipos se han mantenido estables en las mezclas: G12032 (la variedad "Sol de Oro" presente en los valles de Abancay, Huancaray, Talavera, Piscobamba), G04749 (el "Panamito" en los mismos valles), G07247 (un tipo bayo aún presente en Abancay, Talavera, Piscobamba), G07301 (un blanco más grande que el panamito, pero más paqueño que el caballero, presente en el valle de Andahuaylas, de Sarahuarcay), un caballero blanco grande (Apurimac 5 se perdió de la colección original de 1958 y que no se volvió a coleccionar después, pero que se vió ahora en el valle de Huancaray). Se puede observar que son materiales que por sus características de grano y/o precocidad (panamito) tienen un valor comercial asegurado sea en la zona (mercados de Andahuaylas, Abancay) o afuera (mercado de Cuzco, Lima).
- 2) la misma estabilidad se observa para algunas ñuñas (llamados preferiblemente en Apurimac frijoles cancheros o ccanka purutu). Así se volvió a ver en Talavera, Humaca, el G07430 (ñuña amarillo sucio), el G16136 (ñuña blanco con jaspe morado) también en

Humaca.

- 3) algunos tipos han sido posiblemente introducidos en las mezclas, como el "Ojo de Paloma" (también a veces llamado "Caballero"), blanco grande con anillo y zona hilar rojos, pues no fueron reportados en los muestreos anteriores y ahora son comunes en los valles de Talavera, Huancaray, Humaca, Abancay. También cabe mencionar aquí los tipos Vainita (blanco sólido cilíndrico de mejor precio en Lima), Red Kidney (de bastante aceptación pero de tamaño ya más pequeño), Red Kloud (llamado Rojo Mollepata de reciente introducción, reemplazará el Red Kidney?).
- 4) algunos tipos ya posiblemente han desaparecido de las mezclas, aunque no se puede concluir definitivamente pues no se cubrió toda la zona. No se volvieron a encontrar: "Boca de Sapo" (Apurímac 1, que no se alcanzó a salvar), G07248 (grano grande gris uniforme, recordando la haba), G07249 (también parecido a la haba, pero bayo opaco), varias ñuñas (G12041 marrón opaco sólido, G12037 bayo rosado opaco, G16110 morado oscuro sólido opaco). Puesto que los tipos con colores claros (blanco, bayo, amarillo, rojo) tienen auge en los mercados, pusimos mayor énfasis durante la recolección en los tipos con colores oscuros y poco llamativos (gris, marrón, colores múltiples).
- 5) aunque la interpretación es delicada (ningún muestreo puede considerarse como completo, y por el otro lado, el plazo de tiempo no es suficientemente largo), parece que el tamaño promedio en las mezclas no ha venido cambiando. Los tipos Sol de Oro, Caballero, Red Kidney, Bayo con rayita morada (G16121) mantienen los promedios hacia valores superiores, los panamitos y los pequeños negros (G16118) atraen hacia valores inferiores. El muestreo que hemos hecho podría hacer pensar que el tamaño promedio se redujo un poco pues vienen muchos tipos pequeños no comerciales, que son "impurezas" en las mezclas actuales.

Se puede pensar que estas impurezas tienen más probabilidad de mantenerse en comparación a los tipos grandes p.ej. grises o marrones, pues pueden escaparse cuando se hace selección para la siembra, podrían ser más precoces y/o más rendidores, son menos afectados por los bruchidos (Bogue & Kaplan, 1984). La presencia de granos grandes en nuestro muestreo (# 2182, 2220, 2221, 2233, 2249) balancea entonces un poco esta afirmación.

Sin entrar en una descripción detallada de cada tipo, se puede hacer los comentarios siguientes: # 2181, 2182, 2183, 2193, 2194, 2220, 2224, 2225, 2236, 2272, 2302: se trata de un grupo muy semejante por su forma y su tamaño al caballero grande serrano, pero tienen colores adicionales (1 ó 2) distribuidos generalmente solo en la zona hilar. Cuando casi no tienen pintas como # 2236, aún tienen mercado como caballero de menor valor. Algunos ya vienen muy escasos y fueron encontrados una sola vez (un solo grano! # 2220, 2225, 2272, 2302).

2186: se trata de un grupo de materiales llamados "chui". Según los informantes en el sector de Humaca, se trata de un grupo de materiales nativos conocidos desde tiempos antiguos en Andahuaylas. Es interesante notar que se vuelve a encontrar este nombre chui en los "Comentarios Reales" (De la Vega, Aprox. 1609, p. 464): "Sin los frisoles de comer, tienen otros frisoles que no son de comer; son redondos, como hechos con turquesa; son de muchos colores y del tamaño de los garbanzos; en común les llaman chuy, y, diferenciándolos por los colores, les dan muchos nombres...; usaban dellos en muchas maneras de juegos..." Aparentemente, estos tipos son ahora consumidos como los demás. Sin embargo, aún se conservan algunos tipos (como el "burrito" # 2191) para que jueguen los niños con estos, y que no son para comer (color gris pintado). Otros tipos como el "vaca" # 2309, más esférico y más pequeño que el G16114, sirven en ritos relacionados a la cría y la abundancia del ganado. En fin, en previsión de trabajos futuros, cabe señalar que nos mencionaron otros tipos de "chui" en el sector de Humaca, entre ellos un "chui azulito", pero que no volvimos

a encontrar.

2203, 2207, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242: se trata de un grupo de materiales de tipo "lengua", es decir con una raya blanca sólida en la zona micropilar. Los tipos # 2203 y 2207 son posiblemente iguales a los G16133 y G16107B respectivamente; colectados en otros lugares, pueden aumentar la variabilidad cuantitativa de la muestra. El # 2238 tiene la raya que se extiende más en comparación al G16138. El # 2240 es un morado mucho más claro en comparación al G16134.

2166, 2169, 2170, 2171, 2180, 2189: nos fueron remitidos como ñañas. Quizás en esta categoría también podría caer el # 2201 pues presenta una forma esférica y un brillo opaco (contrastante con el # 2176 que es brillante). Presenta sin embargo, un color poco común en ñañas: pardo con rayas negras. También poco comunes son las ñañas # 2170 y 2171 con fondo gris. Hemos encontrado dos ñañas # 2166 y 2189 de color rojo vino, la primera de color más vivo, ambas de brillo opaco, mientras que el G08215 es brillante. El # 2169 es posiblemente igual al G16136 y 16150, pero viene de otra zona y puede aumentar la variabilidad cuantitativa. El # 2180 hace recordar el G16120 pero es más pequeño y más esférico. El # 2187 presenta colores semejantes al # 2169 pero no es ñaña y es más aplanado y más grande.

2178, 2217, 2237, 2281: son tipos con grano pequeño, encontrados como "impurezas" en las mezclas y que hacen recordar a los granos silvestres por sus granos jaspeados gris o marrón sobre un fondo bayo. Por su color poco llamativo y su tamaño reducido, es difícil considerarlos como productos de una selección voluntaria. Hacen recordar los "ranchitos" encontrados en Cajamarca (Debouck, 1986).

En el grupo de los colores poco comunes, cabe mencionar: # 2168, un gris rayado de oscuro; # 2231, un amarillo con pintas amarillo intenso; # 2249 un ahumado con pequeños puntos negros; # 2279 un grano cilíndrico de color carne; # 2283, un rosado sólido pequeño; # 2286

un gris pequeño con rayas gris-verde.

Para la orientación de trabajos futuros en este Departamento, puede ser útil señalar lo siguiente. Los valles donde durante un tiempo hubo hacienda no presentan la mayor diversidad de tipos. Por ejemplo, en Pincos, se observaron Panamito y Red Kidney; en la exhacienda de Pachachaca, se ven muchos Caballeros, Panamitos, Sol de Oro. Las zonas de mayor altitud que bordean las antiguas haciendas pueden a veces aún presentar uno o dos tipos interesantes: por ejemplo, Huayllabamba arriba de Abancay. Un chequeo directo parece siempre útil: así el valle de Huancaray, de lejos interesante, ya no tiene sino materiales comerciales (Caballero, Ojo de Paloma). El valle del río Chumbao, aunque tiene mejor comunicación con Andahuaylas, aún tiene tipos muy interesantes (nuestras colectas en Humaca) al lado de tipos comerciales (Caballero, Red Kidney, Rojo Mollepata, Panamito, Vainita). Según nuestros contactos en la zona, valdría la pena seguir buscando en Ongoy, Ocobamba y Huancarama. Las primeras indicaciones relativas a material nativo son negativas para Grau. Las zonas cercanas a las ciudades de Abancay y Andahuaylas - San Jerónimo - Talavera ya no presentan diversidad genética. Se puede temer que en las zonas un poco retiradas (Chincheros, Ongoy) una vez que se mejore la situación de orden público, ya habrían desaparecido una gran parte del material nativo.

B. La Forma Silvestre

Los antecedentes para la zona centro del Perú eran a un lado dos muestras de herbario depositadas en el Herbario de San Marcos. Se trataba de dos materiales sin número colectados por Paul G. Smith de la Universidad de California, en 1959, respectivamente en Huanuco y en Junín. Eran materiales en fin de floración y aunque no típicamente como la forma argentina, eran identificados P. vulgaris var aborigineus. Según Berglund-Brücher & Brücher (1976), la forma argentina podría existir en el Cuzco: Vargas 7110 encontrado entre el Río Blanco y el Río Vilacacota.

Por otro lado, como lo hemos discutido en la introducción, el CIAT gracias a las colectas de P.G. Smith y R. Burns, contaba con una colección de 4 poblaciones (2 de Junín, 1 de Pasco, 1 de Apurímac)(véase la distribución en Mapa # 5).

Hemos ampliado esta base de distribución con colectas adicionales en Junín (# 2147) y 2152) y en Apurímac (# 2156, 2157, 2259, 2295, 2307), encontrándolo entre 1770 m (# 2147 y 2760 m (# 2259).

Antes que todo se debe hacer dos comentarios:

- 1) se trata de una verdadera forma silvestre. Si es cierto que en varios sitios (Junín, cerca de Huacapistana - Vista Alegre; en Apurímac, cerca de Yaca; en el mismo Apurímac, cerca de Ccarccatera), esta forma silvestre crece cerca de escapados (dentro de un radio de 10 a 1000 m) con semillas más grandes con color bayo y rojizo o gris, se puede siempre en las distintas poblaciones aislar un núcleo de materiales con semillas pequeñas grises con rayas negras. También este núcleo invade la vegetación natural sabanoide.
- 2) se trata de una forma silvestre diferente a la var aborigineus de Argentina descrita por Burkart y Brücher (1953). Se diferencia de ella por:
 - sus semillas más redondas en sección transversal y no paralelepipedas en sección lateral.
 - sus bracteolas grandes y multinervales que sobrepasan el caliz.
 - sus vainas que siempre han presentado rayas moradas en las valvas a madurez fisiológica.

Estas dos últimas características hacen recordar la forma silvestre

mesomaericana descrita por otra parte (Gentry, 1969, Gepts & Debouck, in press), sin que se pueda asimilarla a ella por sus semillas generalmente más grandes.

La gente campesina también lo identifica como frijol silvestre. Los nombres que le dan son indicativos de una presencia por largo tiempo en estos lugares. Así los campesinos lo conocen como "monte poroto" cerca de Humaca, Andahuaylas, como "aruincho" cerca de Yaca, Abancay, como "pichupa numia" cerca de Lampa, Huancayo. De este último (# 2152), nos dijeron: "se le come a veces, da bastante, lo come el pajarito". A veces, este frijol silvestre entra hasta dentro de las chacras (en Lampa, en Humaca, en Yaca, en Ccarccatera), quizás porque invade la vegetación sabanoide que sucede a la chacra durante el descanso de las tierras. Los campesinos generalmente lo arrancan pues no les gusta tener la semilla del silvestre dentro de sus cosechas (desprecio en el mercado?).

Un elemento interesante lo constituye la variación en tamaños y en colores de semilla, así como la transición hacia tipos escapados y regresivos. Así la población # 2157 de tamaño pequeño a intermedio presentó, además del tipo café + rayas negras, 2 granos blancos y 2 beige más grandes y ovalados. La población # 2259 presentó tamaños más grandes al lado del tipo pequeño dominante. La población # 2295 al lado del pequeño gris pintado de negro, ofreció algunos granos de fondo amarillo con rayas marrón. La población # 2307, aunque de tamaño pequeño, presentó fuera del gris rayado de negro, granos bayo jaspeado marrón, negro sólido y otros rojo vino-marrón. Al respecto de esta última población, cabe mencionar lo siguiente. En Huayllabamba, hemos encontrado un campesino que había tomado el variante negro de la población silvestre de abajo (alt. 2580 m) para sembrarla arriba (alt. 2980 m); "lo hemos probado, sale bien" nos contestó cuando le preguntamos si lo había consumido. El hecho de consumir el frijol silvestre no es raro pero es la primera vez que hemos visto en el Perú actual el hecho de sembrar entre el maíz semillas de frijol silvestre con fines

de cosecharlas.

Valdría la pena hacer el análisis de faseolina de los granos blancos de Yaca (# 2157) para ver si se trata de un panamito escapado y mezclado con el silvestre o de un mutante dentro de la población silvestre. En este último caso, se tendría un poderoso material de investigación.

Se ha observado antracnosis en # 2145, 47, 52 y 2307, Empoasca en # 2145, Aphidae en # 2307, Acanthoscelides en # 2157, minadores de foliolos en # 2157.

Conclusiones

1. Un muestreo hecho en el Norte del Perú (Cajamarca, Amazonas) dejó concluir que las colecciones anteriores no eran representativas de la variabilidad total existente en el campo (Debouck, 1986). Un muestreo hecho esta vez en el Sur, en algunas partes de Apurímac, permite concluir lo mismo. Después de este recorrido, se duplicó la cantidad de materiales de P. vulgaris cultivado para este departamento.
2. En comparación a un departamento como Cajamarca, la variabilidad no sería proporcionalmente tan importante. Se puede pensar en dos explicaciones: a un lado viene reducido el factor espacio con condiciones favorables al cultivo, es decir que la superficie total donde se puede sembrar frijol no es tan importante, pues se le cultiva en "quebradas". Al otro lado, en este ambiente de mayor altitud, se tenía dos otros recursos para obtener proteína vegetal: los tubérculos (especialmente la papa) y la quinua. Es posible que frente a estos dos, la alternativa frijolera en este ambiente - el ccanka purutu o ñuña - ya no rindió igual.
3. La introducción de los cereales del Viejo Mundo, el auge en el

consumo de harina de trigo, la promoción de la cebada cervecera han ofrecido en este siglo otras alternativas a la chacra y los tubérculos con los cuales el agricultor puede aumentar sus ingresos. La orientación hacia una agricultura de menor autoconsumo quizás también repercutió en la producción de frijol con una preferencia hacia los tipos más comerciales (Sol de Oro, Caballero, Panamito, Red Kidney). Se ha observado en varios lugares la trilla de los materiales con la exclusión simultánea de los tipos que no tienen plaza. Por el otro lado, la formación de haciendas y la cría de ganado vacuno de engorde impulsaron otro consumo y orientación hacia otras fuentes de proteína. De lo anterior dos consecuencias: el cultivo del frijol está pasando de cultivo de autoconsumo familiar a cultivo de venta para el mercado nacional. Se deja entonces de sembrar las variedades locales en beneficio de variedades al gusto del comprador. La Sierra está perdiendo uno de sus mejores cultivos, pues tiene mayor valor agregado.

4. Una forma silvestre de P. vulgaris diferente al var aborigineus conocido en Bolivia y en Argentina existe en valles interandinos en la parte centro y centro sur del Perú, entre 1700 y 2700 m. Se trata de una verdadera forma silvestre y no de un escapado. Sin embargo, la presencia cercana de formas escapadas y la variación presente en las mismas poblaciones silvestres nos hacen pensar que se tiene un material plástico en condiciones ecológicas adecuadas sobre el cual podrían haber ocurrido procesos de domesticación. Fortalecen en esta opinión la presencia de tipos segregantes (rojos, bayos, blancos?) y la observación de un cultivo de silvestre. El tamaño relativamente mayor de algunos de estos silvestres (no todas) podría explicar en parte el tamaño relativamente mayor de ciertas variedades (no todos) del Perú, cuando se les compara con tipos de Mesoamérica. Hemos visto como la necesidad de mantener malezas en la chacra también pudo desempeñar un papel en este aumento.

5. La ausencia del pallar en las partes visitadas de Apurímac viene en conformidad con la ausencia de formas silvestres de P. lunatus en las partes altas. Estas últimas se distribuyen más al oriente, en valles más tropicales. Es posible que estas no fueron domesticadas por los Chancas y sus antepasados: o sea que este material no se adaptó a estas altitudes, o sea que no había necesidad de domesticar más leguminosas.
6. Para P. augusti y P. pachyrrhizoides, se ha encontrado una diversidad muy importante no solamente entre las distintas poblaciones, sino también dentro de cada una, haciendo pensar que se trata de una sola especie polimorfa. En frente a esta diversidad, los criterios usuales para separar ambas especies ya no parecen válidos y deben ser revisados con otros estudios (hibridología, palinología).
7. Es difícil apreciar el grado de erosión genética que puede afectar a los silvestres. Hemos visto que el hecho de abrir caminos, tumbiar el bosque puede a la vez destruir algunas poblaciones, pero a lo largo gracias a la vegetación secundaria sabanoide favorecer otras. Es también común encontrar estos silvestres sobre las cercas de las chacras o dentro de ellas mismas. La intervención del hombre aparece entonces aquí como favorable, pero de pronto a lo largo desfavorable cuando se va a suprimir el descanso de las tierras gracias a los fertilizantes, introducir herbicidas, etc. Solo inspecciones repetidas cada 15 años (variable, según el grado de influencia humana sobre el ambiente) podrán dar información precisa en cuanto al progreso de dicha erosión, y desde luego, a las medidas que hay que tomar y cuando.

Agradecimientos

Me es grato agradecer al Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR) por su apoyo financiero para la realización de

este trabajo de campo. Agradezco al Ing. J. H. Liñan Jara por su total colaboración durante este mismo. Me complace mencionar aquí las siguientes personas por su constante interés: Drs. L. Pacora del INIPA, J. L. Nickel del CIAT, M. Holle del IBPGR, M. Tapia del INIPA, y los Ings. C. Apolitano, E. Velasco del INIPA. Agradezco al Ing. D. Nuñez y al INIPA por el total apoyo logístico. Pienso en el Sr. J. Palomino que nos guió en el sector de Humaca. Agradezco al Dr. D. Wood por permitirme estudiar las colecciones del CIAT.

Literatura citada

Berglund-Brücher, O. & Brücher, H. 1976. The South American wild bean (Phaseolus aborigineus Burk.) as ancestor of the common bean. Econ. Bot. 30:257-272.

Bird, J.B. & Hyslop, J. 1985. The preceramic excavations at the Huaca Prieta, Chicama Valley, Peru. Anthropol. Papers Amer. Mus. Nat. Hist. 62(1).

Bogue, G. & Kaplan, L. 1984. Insect predation and the origin of large seed size in Phaseolus vulgaris L. Ann. Rept. Bean Improv. Coop. 27:104-105.

Brown, A.H.D. & Munday, J. 1982. Population-genetic structure and optimal sampling of land races of barley from Iran. Genetica 58:85-96.

Brown, J.W.S., McFerson, J.R., Bliss, F.A. and Hall, T.C. 1982. Genetic divergence among commercial classes of Phaseolus vulgaris in relation to phaseolin pattern. Hort. Sci. 17(5):752-754.

Burkart, A. & Brücher, H. 1953. Phaseolus aborigineus Burkart, die mutmaßliche andine Stammform der Kultur Bohne. Der Züchter 23(3):65-72.

Cook, O.F. 1925. Peru as a center of domestication. J. Hered. 16(2):33-46.

Debouck, D.G. 1986. Phaseolus germplasm collection in Cajamarca and Amazonas, Peru. Trip Report. Intern. Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy, AGPG/IBPGR, 86/161: 38 p.

Debouck, D.G. 1987. Phaseolus germplasm collection in Central Costa Rica. Trip Report. Intern. Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy, AGPG/IBPGR: 87/52, 31 p.

Debouck, D.G., Liñan Jara, J.H., Campana Sierra, A. & De la Cruz Rojas, J. H. Observations on the domestication of Phaseolus lunatus L. Plant Genetic Resources Newsletter: (in press).

De la Vega, Garcilaso. aprox. 1609. Comentarios Reales de los Incas. Libreria Internacional del Peru, S.A., Lima, Perú.

Engel, F. 1966. Geografía humana prehistórica y agricultura precolombina de la quebrada de Chilca. I. Universidad Agraria, Oficina de Promoción y Desarrollo, Departamento de Publicaciones, Lima, 110 pp.

Evans, A. M. 1976. Beans - Phaseolus spp. (Leguminosae - Papilionatae). In: "Evolution of Crop Plants", N.W. Simmonds, ed., Longman, London, New York, pp. 168-172.

Gentry, H. W. 1969. Origin of the common bean, Phaseolus vulgaris. Econ. Bot. 23(1):55-69.

Gepts, P. & Bliss, F.A. 1985a. Fl hybrid weakness in the common bean: differential geographical origin suggests two gene pools in cultivated bean germplasm. J. Hered. 76:447-450.

Gepts, P.L. & Bliss, F.A. 1985b. Usefulness of phaseolin as an evolutionary marker. Ann. Rpt. Bean Improv. Coop. 28:60-61.

Gepts, P.L. & Bliss, F.A. 1986. Phaseolin variability among wild and cultivated common beans (Phaseolus vulgaris) from Colombia. Econ. Bot. 40(4):469-478.

Gepts, P.L. & Debouck, D.G. Origin, domestication, and evolution of the common bean (Phaseolus vulgaris L.). In: "Bean (Phaseolus vulgaris L.): Production and Improvement in the Tropics", A. v. Schoonhoven and O.V. Voysest (eds.), Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, in press.

Gepts, P.L., Osborn, T.C., Rashka, K. & Bliss, F.A. 1986. Phaseolin protein variability in wild forms and landraces of the common bean (Phaseolus vulgaris): evidence for multiple centers of domestication. Econ. Bot. 40(4):451-468.

Harlan, J.R. 1975. Our vanishing genetic resources. Science 188:618-621.

Harms, H. 1921. Einige neue Phaseolus - Arten. Notizbl. Bot. Gart. und Mus zu Berlin-Dahlen 7:503-508.

Heiser, C.B. 1979. Origins of some cultivated new world plants. Ann. Rev. Ecol. Syst. 10:309-326.

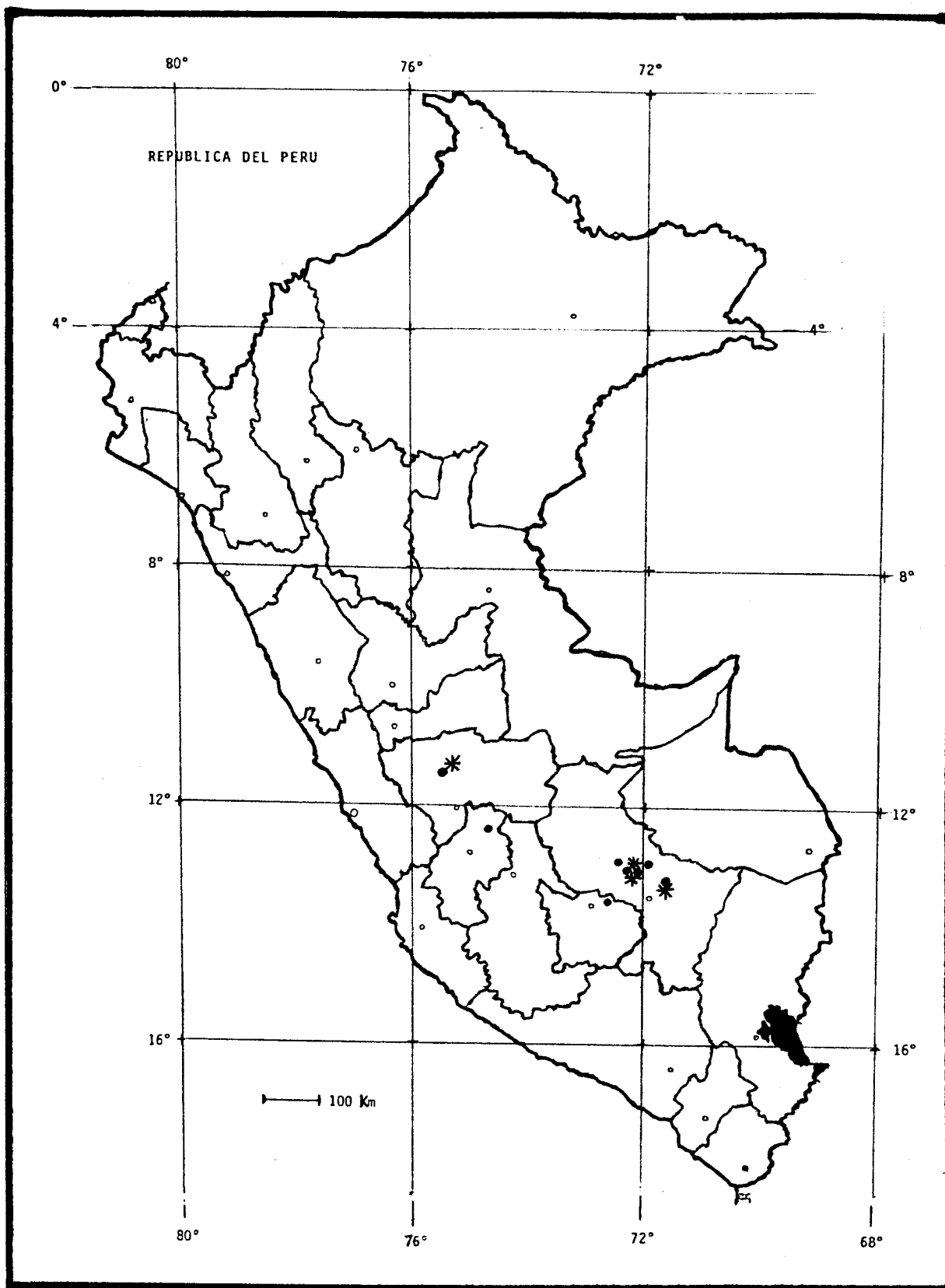
León, J. 1979. Los recursos genéticos de las plantas cultivadas de América Central. CATIE/GTZ, Turrialba, Costa Rica, 31 p.

Pickersgill, B. 1977. Taxonomy and the origin and evolution of cultivated plants in the New World. Nature 268:591-595.

Singh, S.P. & Gutierrez, A.J. 1984. Geographical distribution of the DL1 and DL2 genes causing hybrid dwarfism in Phaseolus vulgaris L., their association with seed size, and their significance to breeding. Euphytica 33:337-345.

Vanderborght, T. 1982. Seed increase and evaluation of the wild Phaseolus vulgaris germplasm. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, mimeographed: 69 p.

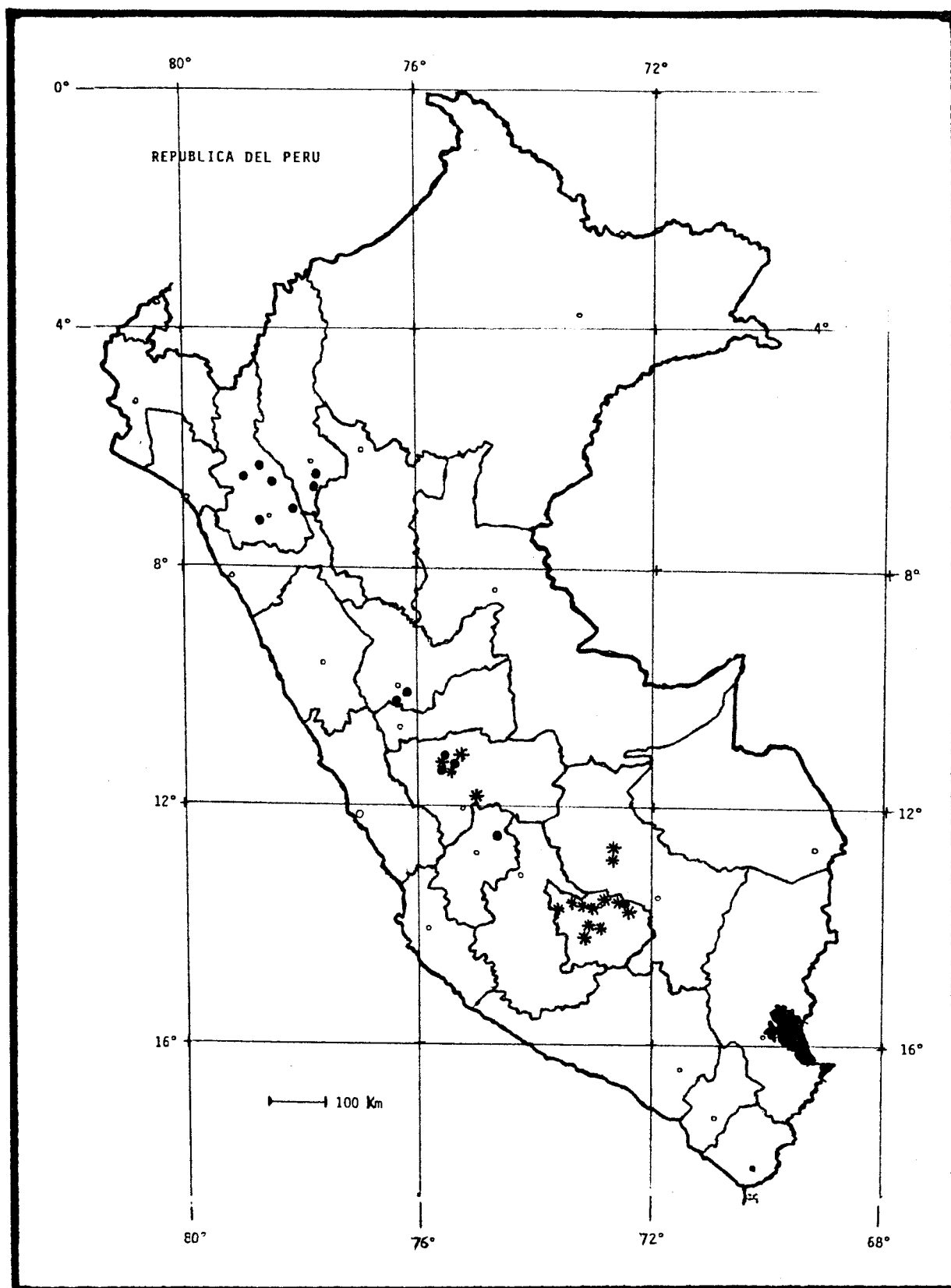
Weberbauer, A. 1936. Phytogeography of the Peruvian Andes. In: "Flora of Peru", McBride, J.F. (ed.), Field Mus. Nat. Hist. Bot. ser 13:13-81.



Mapa 1 - distribución de *P. augusti* en el Perú

• = herbarios

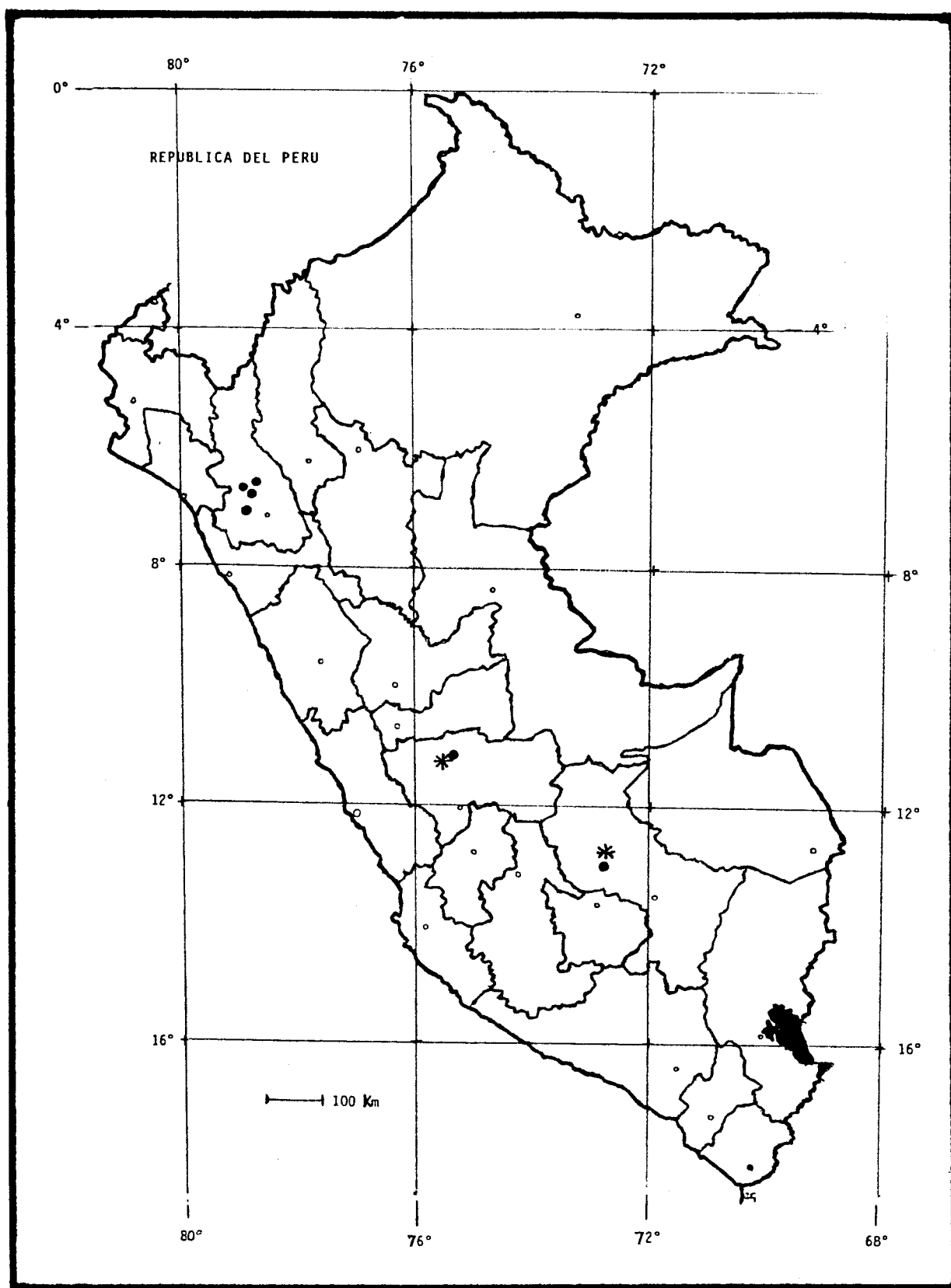
* = colectas hechas en 1987



Mapa 2 - Distribución de P. pachyrrhizoides en el Perú

● = herbarios y/o colectas anteriores

* = colectas hechas en 1987



Mapa 3 - Distribución de *P. lunatus* silvestre en el Perú

● = herbarios y/o colectas anteriores

* = colectas hechas en 1987



Mapa 5 - Distribución de P. vulgaris silvestre en el Perú

● = herbarios y/o colectas anteriores

* = colectas hechas en 1987

Anexo 1. Recolección de Germoplasma de Phaseolus. Proyecto INIPA-CIAT 1987

<u>Nos.</u>	<u>Especie</u>	<u>Estado biológico</u>	<u>Altitud (m)</u>	<u>Longitud</u>	<u>Latitud</u>
2140	P. lunatus	cultivado	850	76°42'W	11°56'S
2141	P. lunatus	cultivado	980	76°42'W	11°56'S
2142	P. lunatus	cultivado	1410	76°23'W	11°50'S
2143	P. pachyrrhizoides	silvestre	2800	75°36'W	11°21'S
2144	P. pachyrrhizoides	silvestre	2520	75°33'W	11°18'S
2145	P. vulgaris	escapado	2110	75°32'W	11°14'S
2146	P. augusti	silvestre	1870	75°30'W	11°13'S
2147	P. vulgaris	silvestre	1770	75°29'W	11°12'S
2148	P. lunatus	silvestre	980	75°22'W	11°08'S
2149	P. pachyrrhizoides	silvestre	2390	75°32'W	11°15'S
2150	P. sp.(cercano a P. pachyrrhizoides		3080	74°54'W	12°01'S
2151	P. pachyrrhizoides	silvestre	2730	74°53'W	12°01'S
2152	P. vulgaris	silvestre	2650	74°53'W	12°01'S
2153	P. lunatus	cultivado	1430	76°38'W	11°49'S
2154	P. pachyrrhizoides	silvestre	2800	73°18'W	14°15'S
2155	P. pachyrrhizoides	silvestre	2560	73°10'W	14°00'S
2156	P. vulgaris	silvestre	2560	73°10'W	14°00'S
2157	P. vulgaris	silvestre	2050	72°58'W	13°51'S
2158	P. pachyrrhizoides	silvestre	2050	72°58'W	13°51'S
2159	P. pachyrrhizoides	silvestre	2770	72°42'W	13°33'S
2160	P. pachyrrhizoides	silvestre	2470	72°40'W	13°33'S
2161	P. vulgaris	escapado	2340	72°54'W	13°39'S
2162	P. pachyrrhizoides	silvestre	2540	72°59'W	13°42'S
2163 a 2183	P. vulgaris	cultivado	2820	73°27'W	13°40'S
2184	P. vulgaris	cultivado	2840	73°26'W	13°40'S
2185	P. pachyrrhizoides	silvestre	2830	73°28'W	13°36'S
2186 a 2258	P. vulgaris	cultivado	2760	73°28'W	13°33'S
2259	P. vulgaris	silvestre	2760	73°28'W	13°33'S
2260	P. pachyrrhizoides	silvestre	2760	73°28'W	13°33'S
2261 a 2289	P. vulgaris	cultivado	2760	73°28'W	13°33'S
2290 a 2292	P. vulgaris	cultivado	2820	73°27'W	13°40'S
2293	P. pachyrrhizoides	silvestre	2900	73°33'W	13°46'S
2294	P. pachyrrhizoides	silvestre	2750	73°13'W	13°37'S
2295	P. vulgaris	silvestre	2440	73°12'W	13°37'S
2296	P. pachyrrhizoides	silvestre	2440	73°12'W	13°37'S
2297 a 2305	P. vulgaris	cultivado	2770	73°29'W	13°32'S
2306	P. pachyrrhizoides	silvestre	1950	72°56'W	13°41'S
2307	P. vulgaris	silvestre	2580	72°52'W	13°37'S
2308	P. pachyrrhizoides	silvestre	2600	72°52'W	13°37'S
2309 a 2311	P. vulgaris	cultivado	2980	72°52'W	13°37'S
2312	P. augusti	silvestre	2970	71°57'W	13°22'S
2313	P. augusti	silvestre	2850	72°16'W	13°15'S
2314	P. pachyrrhizoides	silvestre	2620	72°28'W	13°02'S
2315	P. pachyrrhizoides	silvestre	2010	72°30'W	13°02'S
2316	P. lunatus	silvestre	1370	72°32'W	13°00'S
2317	P. augusti	silvestre	2780	72°20'W	13°14'S
2318	P. vulgaris	escapado	2780	72°20'W	13°14'S