

TRIP REPORT

Phaseolus Germplasm Collection in Cajamarca and Amazonas, Peru

May 9 - June 20, 1985
July 29 - August 26, 1986

D. G. Debouck

Summary

In a two-year germplasm exploration in Cajamarca and Amazonas, a total of 819 samples apparently distinct from previous collections was collected: for P. vulgaris, 710 land races, 13 weedy types, 2 wild forms; for P. lunatus, 62 land races, 6 weedy types, 4 wild forms; for P. polyanthus, 18 cultivated and weedy forms; for P. pachyrhizoides, 4 populations. Those results are discussed in relation to problems of centers definitions and plant domestication.

Resumen

En un trabajo de recolección de germoplasma de 2 años en Cajamarca y Amazonas, se colectaron un total de 819 muestras aparentemente no existentes en la colección, que se distribuyen así: 710 variedades nativas, 13 "weedy types", 2 silvestres de P. vulgaris; 62 variedades nativas, 6 "weedy types", 4 silvestres de P. lunatus; 18 materiales cultivadas y escapados de P. polyanthus; 4 poblaciones de P. pachyrhizoides. Se discuten estos resultados con relación a la delimitación de centros de diversidad y problemas de domesticación en el Norte Peruano.

Correct Citation:

Debouck, D.G. 1986. *Phaseolus germplasm collection in Cajamarca and Amazonas, Peru*. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy. AGPG/IBPGR: 85/161, mimeographed, 38p.



Arte Moche - Pictórica en la ceramica

El pällar, Phaseolus lunatus L., interviene frecuentemente en la mitología de los Antiguos Peruanos de la Costa, como aquí los Mochicas.

C O N T E N I D O

	Página
I. Introducción	1
II. Antecedentes	1
III. Observaciones sobre la zona visitada - Itinerario	2
IV. Resultados:	8
Resultados generales	8
Resultados por especie	9
<u>Phaseolus <i>augusti</i></u>	9
<u>Phaseolus <i>lunatus</i></u>	11
1. La forma cultivada	11
2. La forma silvestre	14
3. Las formas intermedias	16
4. Apuntes sobre la domesticación del pellar	17
<u>Phaseolus <i>pachyrrhizoides</i></u>	18
<u>Phaseolus <i>polyanthus</i></u>	20
<u>Phaseolus <i>vulgaris</i></u>	22
1. La forma cultivada	22
2. La forma silvestre	31
3. El caso de los "ranchitos"	33
4. Apuntes sobre la domesticación del frijol	34
V. Conclusiones	35
VI. Literatura citada	36

I. Introducción

Hay poco lugar a duda en cuanto a la importancia del Perú con respecto a la diversidad genética de Phaseolus. Cook (1925) fue uno de los primeros en considerar esta región como un centro de domesticación de los frijoles. Esta afirmación recibió apoyo por parte de otros trabajos: Cutler (1962), Heiser (1965). Vavilov (1949) lo consideró como secundario después de la zona México-Guatemala. Sin embargo, los últimos trabajos (Gepts, 1984) permiten considerar a Perú como centro original de domesticación, y por lo tanto, como fuente interesante de germoplasma (Brucher, 1953).

Cajamarca es frecuentemente considerado como el departamento que más produce frijol en el Perú. La estructura de la producción básicamente familiar y de autoconsumo hace más probable encontrar variabilidad genética. Estudios recientes (Debouck, in press; Gepts, 1984) mostraron que el norte peruano se encuentra al límite entre dos zonas importantes de diversificación del género Phaseolus: el Centro Andino Norte y el Centro Andino Sur. Esta situación geográfica particular también aumenta la probabilidad de encontrar mayor diversidad genética.

El propósito del presente trabajo era verificar si la variabilidad del género Phaseolus existente en el norte peruano (en particular en los departamentos de Cajamarca y Amazonas) estaba completamente representada en los bancos de germoplasma. En caso negativo, había que complementar a través de colectas de semillas.

II. Antecedentes

El estudio del estado del germoplasma de Phaseolus con origen peruano constituye un paso obligado. Este germoplasma es distribuido en instituciones en el Perú y en el extranjero. En el Perú, cabe mencionar el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA) y su Banco de Germoplasma ubicado en La Molina, y la Universidad Nacional Agraria con su colección ubicada también en La Molina. En el extranjero, cabe mencionar el banco de Germoplasma del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) ubicado en Palmira, Colombia, la Western Regional Plant Introduction Station en Pullman, EE.UU., la Cambridge Collection en Cambridge, Inglaterra. Puesto que estas dos últimas fueron enviadas al CIAT, para las colecciones peruanas se puede en el extranjero considerar la colección de esta última institución. Además, se ha visto que parte de las colecciones peruanas de La Molina (de la Estación Experimental Agrícola del INIPA y de la Universidad Agraria) ya fueron enviadas al CIAT. Cabe también mencionar que parte de estas colecciones peruanas son duplicadas entre ellas mismas. De lo anterior, se puede pensar que el CIAT cuenta con la mayor colección de material peruano.

Para la zona que nos interesa (Cajamarca, Amazonas), la revisión del material existente en el CIAT produjo las siguientes cifras (vease la siguiente tabla).

Este revisión conlleva a los siguientes comentarios:

- varios materiales aparentemente vienen duplicados, ya que los trabajos de recolección no tomaban en cuenta lo ya existente en la colección;
- el origen no parece ser siempre la chacra o la bolsa de semilla del agricultor; así 141 materiales de Cajamarca vienen de la ciudad de Cajabamba, precisamente del mercado de aquella ciudad.
- no se tiene representación de materiales silvestres. Cabe notar que es este resultado que sobretodo motivó llevar a cabo este viaje.

Total de materiales existentes en el CIAT en diciembre 1984 con origen en Cajamarca y Amazonas (Perú).

Materiales cultivados	Número de Accesiones
<u>Phaseolus vulgaris</u>	223 + 54 = 277
<u>Phaseolus lunatus</u>	4 + 1 = 5
<u>Phaseolus polyanthus</u>	1 + 1 = 2
Materiales silvestres	
-- ----	

La primera cifra en la suma se refiere a Cajamarca, la segunda a Amazonas.

Cabe hacer una última observación. La colección del CIAT no representa todo el material peruano que podría existir. Tres colecciones podrían complementar lo ya existente:

- banco de germoplasma del INIPA-La Molina (donde la mayoría de los materiales se perdieron hace poco).
- colección de la Universidad Agraria
- colección de la Universidad de Huánuco, hecha en 1982 por el Ing. Abner Chavez Leandro a travéz de todo el Perú con la excepción de la Selva (Loreto, Ucayalli, Madre de Dios).

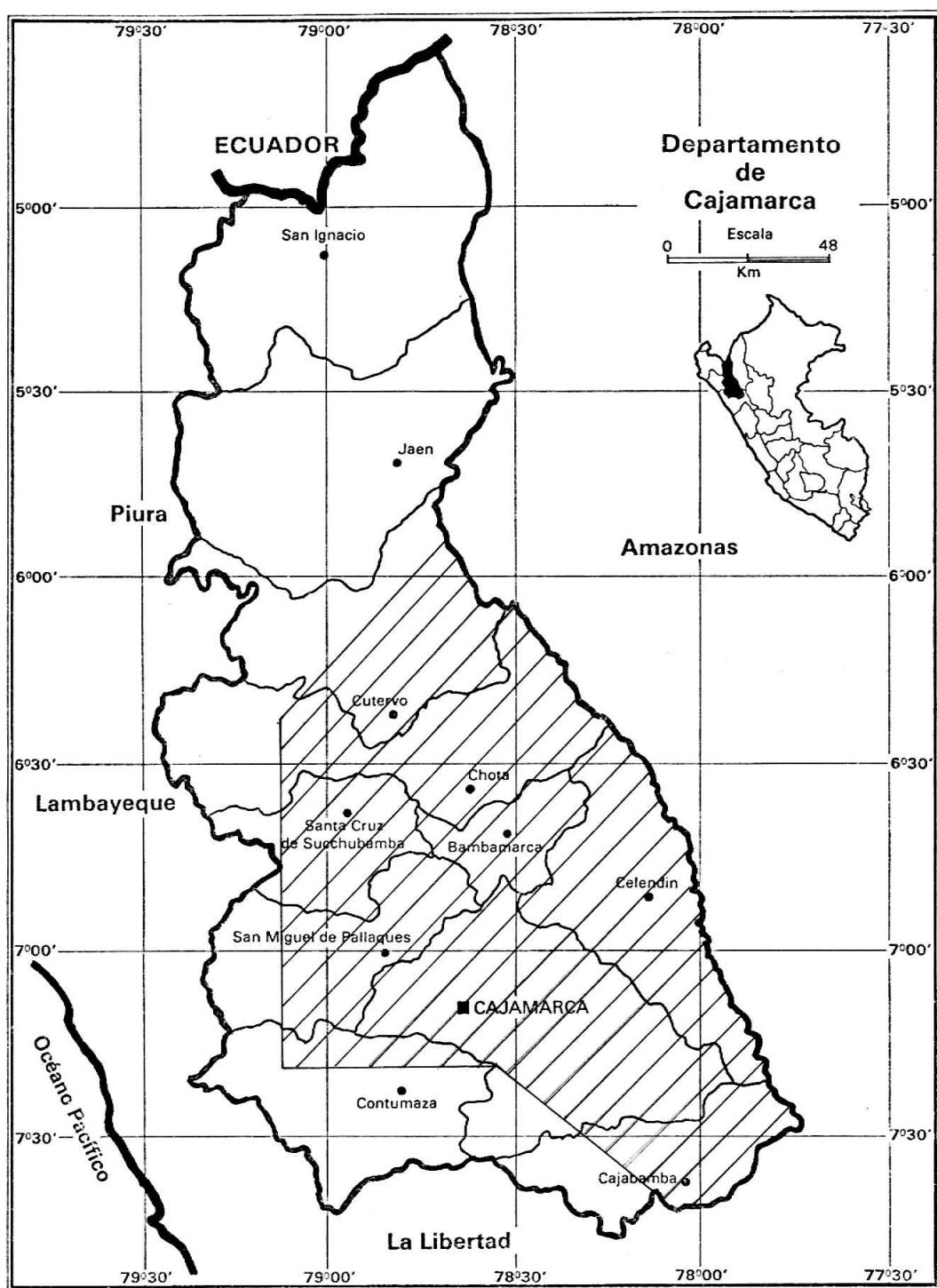
Contactos fueron hechos con estas dos últimas instituciones.

III. Observaciones sobre la zona visitada - Itinerario

Zona visitada

La zona visitada es parte de la Sierra en su parte bajando de altitud hacia el Ecuador (Véase figura 1). Precisiones útiles en cuanto al relieve (Willey, 1971), al clima (Frère *et al.*, 1975; Johnson, 1976), a la vegetación (Weberbauer, 1936) fueron dadas por otra parte. Para aquel quien tiene interés en frijoles, se puede mencionar lo siguiente.

En la costa, el cultivo es sólamente posible en los oasis gracias a las "aguas de avenida". Los ríos Jequetepeque y Chancay tienen agua



Mapa 1. Zona de trabajo en Cajamarca.

todo el año, lo que permite las grandes extensiones de los arrozales en el Jequetepeque, valle por otra parte muy seco. El valle de Chancay es menos árido pues viene cerrado a los vientos de la Costa por un cañón. De los cultivos tradicionales, ya no se puede encontrar nada, sólamente en pequeños vallecitos laterales y también subiendo en altitud, se tiene a veces la oportunidad de encontrar algo (maíz, frijoles, pallares, calabazas).

La Sierra viene partida en dos por el valle de Marañon que separa los dos Departamentos. En ambos un afluente limita al norte la zona visitada (el Río Chamaya en Cajamarca y el Río Utcubamba en Amazonas). Afluentes suplementarios en Cajamarca delimitan una serie de valles interesantes por su agricultura: Río Chotano, Río Llucano, Río Sendamal, Río Crisnejas. También se deben mencionar los altiplanos de Chota, Cajamarca y Cajabamba, pues allá se nota grandes tradiciones de agricultura serrana (acá el bosque natural de Alnus ya no existe). Las sierras altas de Hualgayoc y de Leimebamba (y en menor grado la de Collotan y de Llucchubamba) tuvo que dárseles la vuelta; por lo tanto, el Marañon aparece como un eje de circulación Norte-Sur.

No se tiene realmente que hablar de Selva en nuestra zona de trabajo, pues sólamente el oriente de Mariscal Benavides la abarca un poco con su bosque de Palmas. Es zona de colonizaciones recientes (como varias en el Valle de Marañon) con cultivos traídos de la Selva (p. ej. la bituca, Colocasia antiquorum). Debido a la alta pluviosidad, el bosque una vez tumbado se convierte en pasturas, así son más bien zonas ganaderas.

Fuera de algunas pocas zonas bajas (p.ej. cerca de Chancay o cerca de Sucse de Cutervo, o de San Marcos) donde se tiene agua permanente y cultivos de riego, todas las demás zonas son de temporal. El gradiente de pluviosidad que va aumentando hacia el Este es bien conocido, pero aún falta documentación sobre la - importante - variación local. También cabe mencionar la importante variación de un año a otro: p.ej. 1985 fue catastrófico en Miraflores, Provincia de San Miguel, pues casi no llovió, 1986 fue un temporal normal. Las siguientes indicaciones son por lo tanto sólamente indicativas:

<u>Provincia</u>	<u>Fecha de siembra</u>	<u>Fecha de cosecha</u>
San Miguel	IX(alto) - XII(bajo)	VII
San Pablo	XI - I	III - VI
Asunción	XI - I	III - VI
Santa Cruz de S.	X - II	V - VII
Hualgayoc	X	VI - VII
Chota	X - XI	VI - VII
Cutervo	X - XII	III - VII
Cajabamba	X - XI	VI - VII
Celendín	IX - X	II - VI
Chachapoyas	IX	V - VI
Rodríguez de Mendoza	V - VII	X

Itinerario

1 9 8 5

- Mayo 9: Revisión del Herbario Nacional Colombiano, Universidad Nacional, Bogotá.
- Mayo 10: Discusión con Dr. G. Hernández-Bravo en Lima, presentación del proyecto al Dr. Manuel Arca (INIPA) y Dr. Walter Couto (Misión Carolina del Norte). Discusiones con Ing. R. Montalvo y con Ing. J.H. Liñan Jara en la EEA-La Molina.
- Mayo 12: Viaje a Trujillo. Discusiones con Ing. G. Morales (CIPA III) e Ing. J.H. Liñan Jara: estado del germoplasma de Phaseolus en La Libertad.
- Mayo 13: Presentación del proyecto al Ing. R. Quiroz, director del CIPA III, revisión del Herbario HUT de la Universidad Nacional de Trujillo, discusión con el Curator, Dr. Sagastegui.
- Mayo 14: Discusión con el Ing. J. H. de la Cruz, viaje a Pacasmayo vía Paijan. Principio de la colección de germoplasma en el Valle de Jequetepeque (Dept. de Cajamarca).
- Mayo 15: Visita al mercado de Chilote, viaje a San Miguel vía Mascota y Miraflores.
- Mayo 16: Viaje a Bambamarca, vía Lladden Alto, Llapa, Mutuy, Huchuquinua, Hualgayoc.
- Mayo 17: Viaje a Cutervo, vía Chota, Tuctuhuasi, Puente Bedoya, Lajas, Cochabamba, Cruz Roja.
- Mayo 18: Viaje a Chota, vía Yatun, Socota, San Luis de Lucma, Cutervo.
- Mayo 19: Viaje a Cajamarca vía Bambamarca. Visitas a los mercados de Chota y Bambamarca.
- Mayo 20-
21: Clasificación de colectas en el CIPA IX - EEA de Baños del Inca.
- Mayo 22: Presentación del proyecto al Ing. A. Arce S., director del CIPA IX, discusión con el Dr. G. Hernández Bravo, viaje a Cajabamba, vía Llacanora, Namora, Matara, San Marcos.
- Mayo 23: Visita al mercado de Cajabamba, viaje a Machucara, Cauday, Tucuri, Llucchubamba.
- Mayo 24: Viaje a Callash Alto y San Marcos.
- Mayo 25: Viaje a Chancay, Condormarca, Manzanilla.
- Mayo 26: Viaje a Celendin, vía Sucre y Lucmapampa.

- Mayo 27 -
 28 Viaje a Sorochuco.
- Mayo 29 -
 31: Clasificación de colectas en el CIPA IX - EEA Baños del Inca.
- Junio 1: Viaje a Celendin, vía Caserío de Malcate, Molinopampa, Quinua, Maraypata.
- Junio 2: Viaje a Leimebamba, vía Balsas.
- Junio 3: Viaje a Chachapoyas, vía La Retama, El Tingo, San Isidro.
- Junio 4: Viaje a Mendoza, vía Dagwas, Molinopampa, Campamento San José.
- Junio 5: Clasificación de colectas en Mendoza.
- Junio 6: Viaje a Chachapoyas, vía San Antonio, La Cruz, Campamento San José, Molinopampa, Pipus, La Colpa.
- Junio 7: Viaje a Jaen, vía Tingorbamba, Cocahuayco, Churuja, Pedro Ruiz, Bagua Grande.
- Junio 8: Regreso a Cajamarca vía Chiclayo. Fin de la recolección de germopalsma.
- Junio 9 -
 13: Clasificación de las colectas, discusión con el Ing. J.H. de la Cruz R., con el Prof. I. Sánchez Vega de la Universidad Nacional Técnica de Cajamarca.
- Junio 14: CIPA IX: comunicación a los sectoristas, discusiones de un proyecto de evaluación de germopalsma con el Ing. J. H. de la Cruz R.. Universidad de Cajamarca: discusión de un proyecto sobre ñuñas.
- Junio 15: Vuelo Cajamarca-Lima
- Junio 17: Discusión con el Dr. W. Couto, visita al Herbario de la Universidad Mayor de San Marcos.
- Junio 18: Discusión con los Drs. M. Holle, D. Giacometti, y J. León en Miraflores, visita al Herbario de la UNMSM.
- Junio 19: Discusión con el Ing. J.H. Liñán Jara (informe para INIPA).
- Junio 20: Vuelo Lima-Cali

1 9 8 6

- Julio 29: Vuelo Cali-Bogotá
- Julio 30: Vuelo Bogotá-Lima. Contactos con INIPA en Lima.

Julio 31: Vuelo Lima-Cajamarca; discusión con el Ing. L. Becerra, director del CIPA IX, con el Prof. I. Sánchez Vega, Universidad Técnica de Cajamarca.

Agosto 1: Revisión del Herbario CPUN de la Universidad de Cajamarca, viaje a Bambamarca, vía Hualgayoc y Tahuana.

Agosto 2: Viaje a Chota vía Bambamarca, Hacienda Chala.

Agosto 3: Viaje a Tacabamba vía Conchan, La Legua, El Quengo, La Quinta.

Agosto 4: Viaje a La Paccha, vía Chatilla, Cutaxi, Conga El Verde, Santa Clara, Colpa, Cañur, Matibamba.

Agosto 5: Colectas en Matibamba. Regreso a Chota.

Agosto 6: Colectas en Chuli.

Agosto 7: Colectas en Chuli, Colpatuapampa, Uchuclachuli.

Agosto 8: Viaje a Sta. Cruz de Succhubamba, vía Lajas, Caserío Ajipampa, Ingenio de Montani, Montamayo, Tayapampa.

Agosto 9: Viaje a Chancay, vía Mayobamba, Agua Salada, Saucecucho, Tayapampa, Chupanyo.

Agosto 10: Colectas en Tayapampa, Chupanyo. Regreso a Chiclayo.

Agosto 11: Clasificación de colectas en Chiclayo. Regreso a Cajamarca.

Agosto 12: Clasificación de colectas en Cajamarca.

Agosto 13: Viaje a Asunción, vía Choropampa, Arnocolpa, después a Sangal y Las Tayas vía Chilete.

Agosto 14: Colectas en San Juan Cachaquero y Sangal. Regreso a San Pablo.

Agosto 15: Viaje a San Miguel, vía La Conga, La Capelania, La Mishca.

Agosto 16: Colectas en Sunoden, El Tongor. Regreso a Chiclayo.

Agosto 17: Viaje a Cutervo, vía Llama, Huambos, Cochabamba.

Agosto 18: Viaje a Socota, vía Yatún, Sucse, después ida a San Andrés

de Cutervo.

- Agosto
19: Viaje a San Luis de Lucma. Colectas en San Luis y Casian.
- Agosto
20: Viaje a chota vía Socota, Cutervo, Adcuñac, Cochabamba, Santa Isolina.
- Agosto
21: Viaje a Cajamarca, vía San Antonio Alto, La Posadilla, La Tranca, Maygasbamba.
- Agosto
22: Clasificación de colectas en CIPA IX-EEA Baños del Inca; discusión con el Ing. L. Becerra, director del CIPA IX; discusión con el Prof. I. Sánchez y el Biol. J. Gabriel Sánchez Vega, Universidad de Cajamarca.
- Agosto
23: Vuelo Cajamarca-Lima
- Agosto
25: Discusión con el Dr. G. Hernández-Bravo, los Ings. J.H. Liñan Jara y Angelica Campana Sierra en la EEA - La Molina.
- Agosto
26: Vuelo Lima-Cali.

IV. Resultados

Resultados Generales

En 1985, se colectaron 615 muestras de Phaseolus con la siguiente repartición (se trata de colectas diferentes a las anteriores):

<u>Especie</u>	<u>Total Colectas</u>
<u>P. vulgaris</u>	
variedades nativas	573
weedy type	7
<u>P. lunatus</u>	
variedades nativas	22
<u>P. polyanthus</u>	11
<u>P. pachyrhizoides</u>	2
Total	615

En 1986, se colectaron 204 muestras de Phaseolus:

<u>P. vulgaris</u>	
variedades nativas	137
weedy type	6
silvestres	2
<u>P. lunatus</u>	
variedades nativas	40
weedy types	6
silvestres	4
<u>P. polyanthus</u>	7
<u>P. pachyrrhizoides</u>	2
Total	204

Cabe mencionar que el total general de 819 muestras podría aumentar por la siguiente razon. Se colectaron aún sin numerarlos definitivamente, una serie de materiales de P. vulgaris cultivado que según la mayor probabilidad ya existen en la colección (la hipótesis se basa en los caracteres del grano); sólamente una caracterización comprativas en el campo permitirá aclarar esta situación.

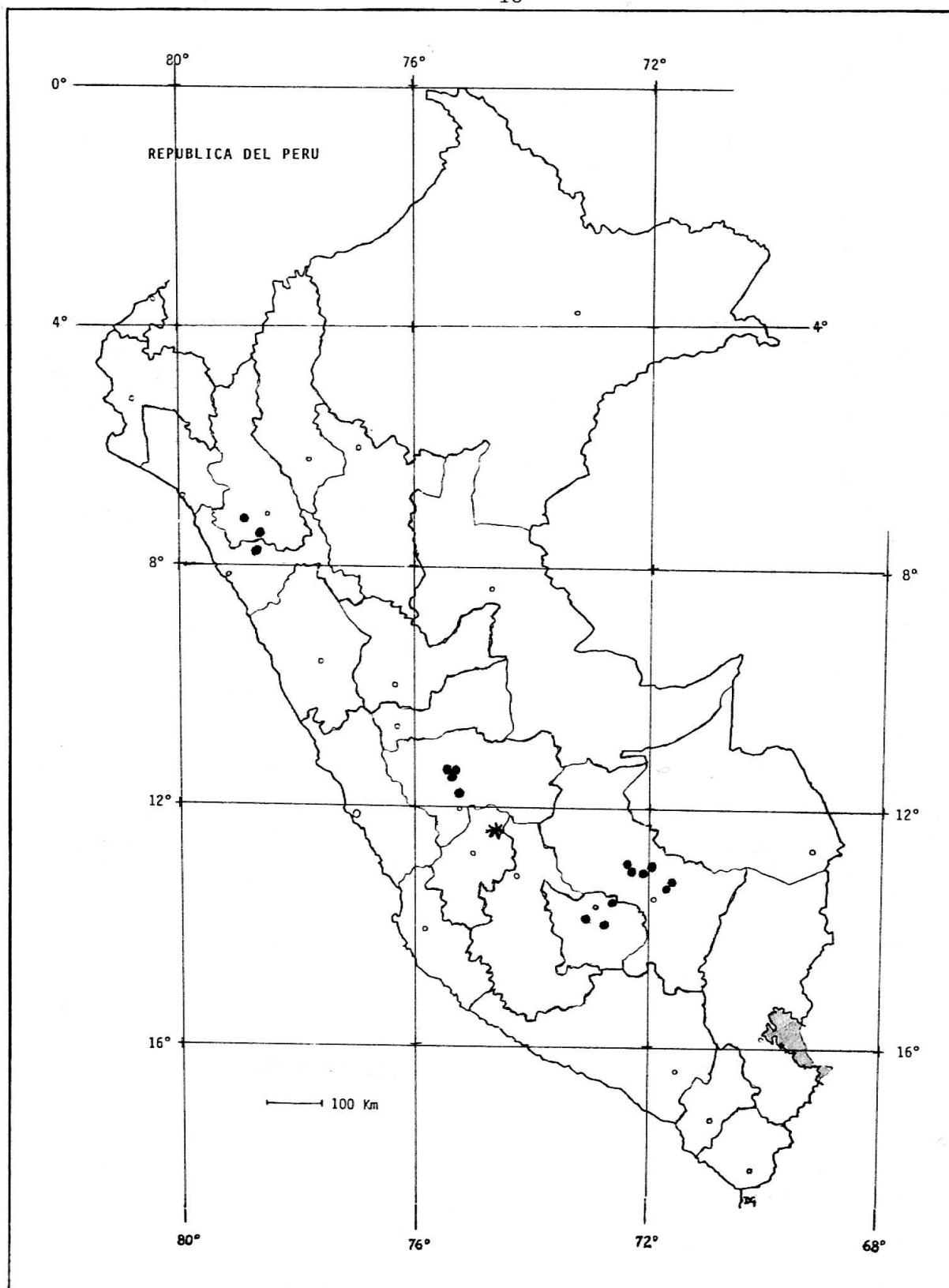
	<u>Cajamarca</u>	<u>Amazonas</u>
<u>P. vulgaris</u>		
variedades nativas	647	63
weedy types	13	0
silvestres	2	0
<u>P. lunatus</u>		
variedades nativas	52	10
weedy types	6	0
silvestres	4	0
<u>P. polyanthus</u>	11	7
<u>P. pachyrrhizoides</u>	2	2

No se debe concluir aún que hay menos tipos en Amazonas, pues allá sólamente se visitaron pocos lugares.

Resultados por Especie

Phaseolus augusti Harms

A raíz de observaciones en los herbarios de Lima, Buenos Aires, Kew, Tucumán, Trujillo, Cajamarca, se pudo tener una idea de la distribución de esta especie en el Perú (ver mapa # 2). Tiene su mayor distribución en el sur del Perú, en Bolivia y se extiende hacia Tucumán en Argentina, es decir su distribución coincide con el Centro Andino Sur. Aunque fue reportada en pocas ocasiones en el Norte del Perú, los esfuerzos para encontrarla en el campo no fueron exitosos. Cabe



Mapa 2. Distribución conocida de Phaseolus augusti en el Perú.

● = herbario

* = ejemplar tipo

mencionar la posibilidad que se confunde esta especie plurianual con la forma silvestre de P. lunatus que también es plurianual pero sin camote (vea más adelante).

La gran similitud de ambas especies (el camote, la pubescencia y el pico de la vaina serían los pocos caracteres para diferenciarlas) hace pensar en una relación filogenética que sería interesante comprobar mediante hibridaciones.

Phaseolus lunatus L.

1. La forma cultivada var lunatus

Desde tiempos remotos, varios botánicos (e.g. Charles de L'Ecluse, Linnaeus, Molina) habían observado un grupo de Phaseolus lunatus con semillas grandes diferente a los demás. Pero es a fines del siglo pasado que en base a los hallazgos arqueológicos en la Costa (Costantin & Bois, 1910; Wittmack, 1888) se supo que este grupo de plantas se originaron en el Perú.

Después de un análisis de la variabilidad en semillas, Mackie (1943) afirmó que un grupo de P. lunatus - la "Inca branch" - se difundió hacia el Perú a partir del sivestre presente en Guatemala. Desde allá, en tiempos postcolombinos, se dispersó hacia África y otras zonas tropicales (Purseglove, 1968; Westphal, 1974). Desde entonces, la importancia del germoplasma de P. lunatus del Perú en la promoción de nuevas variedades en California, África y Madagascar.

Nuestro trabajo en la Sierra del Norte Peruano presenta otra imagen de la variabilidad genética, más compleja. Basándose sobre el aspecto de grano, se podría definir cinco grupos de materiales:

- el pallar "clásico", tal como se conoce en la literatura (Harms, 1922; Van Eseltine, 1931), tal como se conoce en las representaciones artísticas Paracas o Moche. Se tratan de semillas grandes, aplanadas (peso 100 sem. aprox. 110 g). Es más bien conocido como "layo" en el norte peruano; el nombre pallar para estos parece más bien usado en la Costa.
- el Sieva según la definición de Baudet (1977b), de grano aplanado pequeño (peso 100 sem. aprox. 30 g). Parece distribuído únicamente en el norte de los departamentos de Cajamarca y Amazonas: Santa Cruz, Pedro Ruiz, La Paccha, San Luis de Lucma, en las zonas de altitud intermedia (1000 a 1800 msnm). Es conocido como "pallar" (en el valle de Santa Cruz, en Mayobamba, en Agua Salada), como "Toda la Vida" (en Socota). Cabe notar que no son nombres propios, pues se usa generalmente el primer nombre para los Gran Lima, y el otro para P. polyanthus. Su distribución en los "temples" (zonas más cálidas de altitud intermedia) parece más amplia al lado del Marañon que en los valles interandinos que se abren hacia la Costa; por ejemplo existe sólamente el "Cardenal" # 1931 en el Valle del Río Chancay (Santa Cruz).
- otro cultigrupo (grupo de variedades según Baudet, 1977a) encontrado por primera vez en la Sierra de Magdalena y después

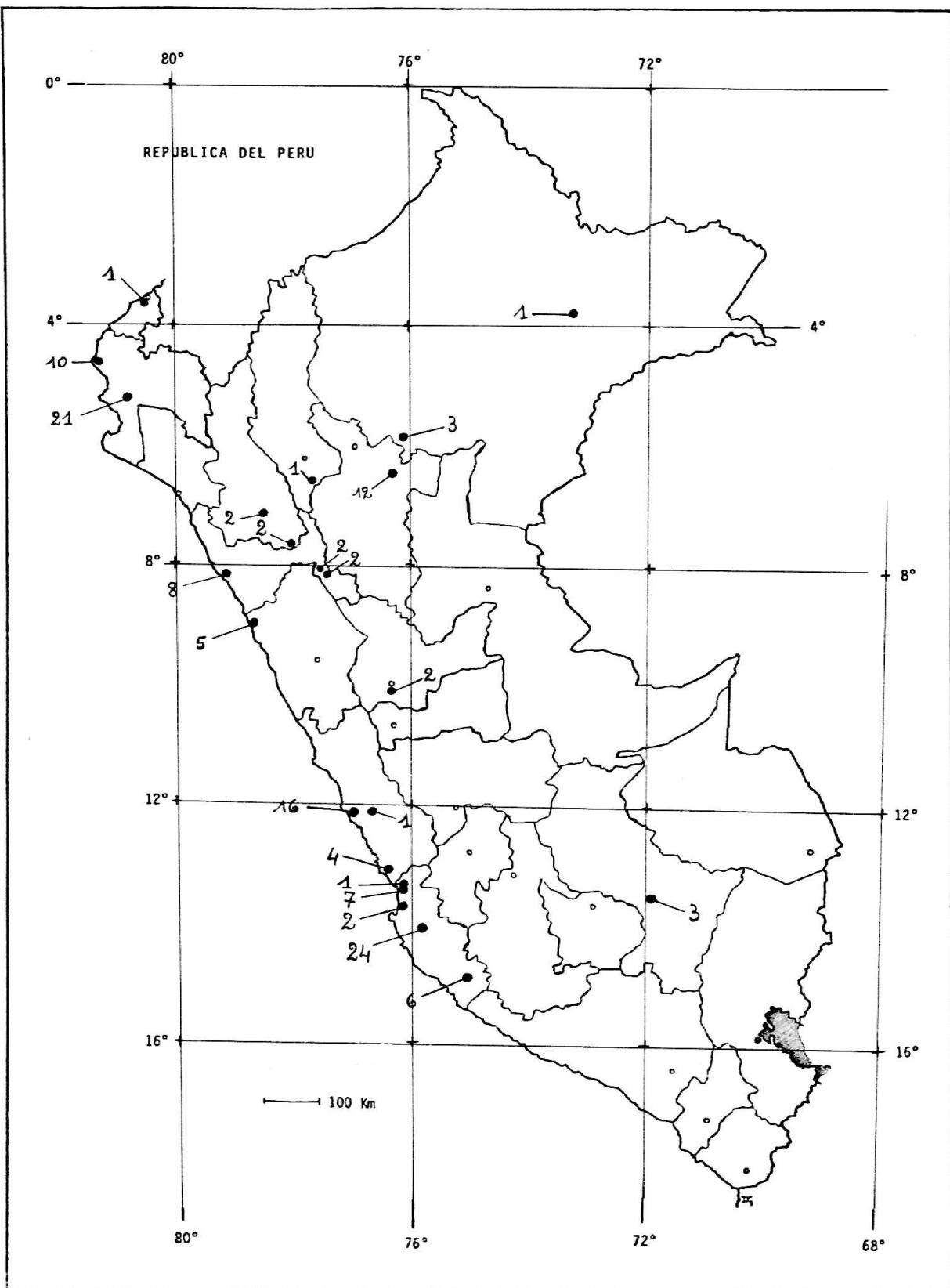
en La Succha-Quinden Alto, Mascota, Churuja (Chachapoyas), Sucse (Cutervo). Es un grupo de materiales pequeños (peso 100 sem. aprox. 54 g), típicamente redondos y arriñonados. Son volubles, distribuidos entre 1800 y 2400 msnm.

- otro cultigru po del cual un tipo muy representativo es el "pallar peruano" (# 1852). Se trata de granos intermedios (peso 100 sem aprox, 85 g), casi elípticos y redondos. Como en el caso de los layos, son más bien plantas rastreras que logran un gran desarrollo. Se distribuyen entre 1800 y 2000 msnm, en las cuencas superiores de los afluentes del Marañon (Río Llaucano, Río Utcubamba).
- otro cultigru de layos pequeños p.ej. # 1856, 1865, 1869, 1928, 1929. Se trata de un grupo cercano al primero, pero de peso inferior (peso 100 sem. aprox. 70 g). En el estado actual de nuestro estudio, se distribuyen en el sector de La Paccha, Chota y en lo de Chancay, Santa Cruz, entre 1800 y 2000 msnm.

Cuando se contempla la distribución en altitud, se puede ver un rango muy importante, Desde tiempos remotos (Engel, 1966, descubrió *P. lunatus* de 6000 años A.P. en la Quebrada de Chilca), existieron cultivos de pallares en la Costa, y hasta poco (exploraciones de Allard, Tueker, Smith) aún existían, desde Tumbes hasta Ica (vez mapa # 3). Pero también sube el cultivo de pallar en altitud: en los "temples", entre 1000 y 180 msnm, tiene una amplia distribución (por ej. en Cajamarca: Valles de los Ríos Chancay, Chotano, Llaucano y Utcubamba). También se encuentra en la altura hasta 2700 m (p.ej. # 652 cerca de Callash Alto, 2680 m; #1894 en Chuli, 2630 m; # 1224 en Jesús, 2750 m).

¿Hay una correlación entre el cultigru y la altitud? Aparentemente solo es el cultigru de los pallares grandes, los layos que se extiende desde 0 hasta 2700 msnm. El grupo de los Sievas es cultivado sólamente a altitudes intermedias (# 1221, cerca de Pedro Ruiz, 1330 m; # 2004 en Casian, Socota, 1780 m). Para los demás grupos encontrados a altitudes mayores, faltan datos de distribución para establecer su rango.

La altitud no sólamente afecta la distribución de los cultigrupos para su cultivo, también influye mucho en las condiciones de conservación. En los "temples", donde principalmente se cultivan los distintos grupos de *P. lunatus* (porque aguantan mejor la sequía!), todos los genotipos se vieron muy dañados por *Acanthoscelides* y *Apion* ambos identificados como "polilla" por los agricultores. La conservación a largo plazo en estas condiciones parece desde luego muy difícil. Algunos guardan ahora sus semillas con veneno (Aldrín: info. en San Miguel), o a veces con cal (info. en San Luis de Lucma). Otra forma de mantener el material es aumentar la frecuencia de las siembras (info. en Cachaquero, San Juan, 1880 m) o de confiar en siembras grandes de los vecinos de modo que algunos granos se salven (info. en Matibamba, 1850 m). Es posible que en el pasado también sirvieron algunos de estos métodos para mantener el germoplasma. Cabe mencionar dos otras posibilidades: conservar la semilla con ceniza, ya poco común (visto en Tayapampa, 1800 m y en Arnocolpa, 1670), o



Mapa 3. Estado del germoplasma de Phaseolus lunatus var lunatus para Perú.

● = colectas anteriores

guardarla en la altura en costales o recipientes. En Montamayo (2320 m), nos informaron que no se picaba el layo. La costumbre de llevar la semilla al frío, a la puna, nos fue mencionado en La Mishca, San Miguel, 2100 m, con una apreciación de la antiguedad "hace más de 50 años".

Se encontró P. lunatus sembrado de distintas maneras: con maíz y habilla (Lablab purpureus) en Tayapampa, Chancay; con yuca, después de maíz, en Socota, Cutervo, San Luis de Lucma; en huertos caseros con banano y café en Matibamba, Paccha o Casian, Socota; o sembrado solo entre las piedras (frecuentemente calcáreos) para que el ganado no tenga acceso, en San Antonio Bajo, Bambamarca o en Chuli, Socota; o sembrado solo como cerco sobre los muros o los espinosos, en Arnocolpa, Asunción o en Cachaquero, San Juan. Bajo protección contra el ganado, las plantas pueden perfectamente mantenerse en producción durante 2 a 3 años.

Cabe mencionar la regresión del cultivo de P. lunatus en los valles cálidos (p.ej. el del río Chancay, en Santa Cruz de Succhubamba, Cajamarca) en beneficio de la habilla o chileno (Lablab). Una razón de la progresión de esta leguminosa puede ser su inmunidad a los bruchidos como su alta resistencia a la sequía. En las zonas secas, también está progresando la lenteja grande (Cajanus cajan). La regresión del cultivo del layo también está acompañado de una reducción de las variedades sembradas. Por ejemplo, en toda la zona de Chuli, Chota, la variedad dominante es el layo colorado (# 781); sólamente se encontró un solo grano del # 1894 (rojo grande jaspeado de negro). El "peruano" # 1852 nos fue mencionado en distintos lugares durante nuestro primer viaje en 1985: Ichocan, San Marcos, Cajamarca, 2500 m; La Colpa, Dagua, Chachapoyas, Amazonas, 1960 m; pero sólamente en 1986 en Tacabamba, Chota, Cajamarca, 2020 m que se encontró por primera vez. Acá también mencionaron un pallar "azul" que aún no hemos encontrado.

La mayoría de los tipos encontrados circulan poco, ya que no son objeto de comercio: se encontró un tipo de pallar en el mercado de Cajamarca, que era un blanco traído de la Costa! Son excepciones el layo colorado (# 781), el pallar cardenal (#1931) y quizás el layo rayado (# 1176), que se intercambian más frecuentemente.

Todas las variedades encontradas son de hábito indeterminado postrado con profusa ramificación y poca aptitud trepadora. Fuera de los problemas de Acanthoscelides y Apion ya mencionados, varios genotipos se ven muy dañados por el chinche de encaje (Gargaphia sp.), sobretodo en los "temples". Cabe mencionar que frecuentemente se encuentran vainas con granos muy pequeños que llegan a madurez. No se conoce la razón de este fenómeno aparentemente de origen fisiológico.

2. La forma silvestre var silvester

Se tenía muy poco material colectado en el Perú (ver mapa # 4). Además se comprobó que una de estas colectas (S. 17033) era P. pachyrrhizoides y no P. lunatus silvestre. Weberbauer (1945) no menciona sino material cultivado. Sin embargo, existían algunos indicios de presencia de silvestres, sobretodo en la parte oriental



Mapa 4. Estado del germoplasma de Phaseolus lunatus var silvester para Perú.

● = colectas anteriores

▲ = colectas hechas en 1986

del país:

- Mangelsdorf et al. (1965) reportan su posible presencia en el Cuzco y en Ancash.
- los herbarios McBryde # 5285 y Bogovish & Elida Carrillo # 927 son lunatus silvestres de La Merced, Junín.
En este trabajo, se encontraron 4 poblaciones:
1944, Cajamarca, Sta. Cruz, Chancay, Chupanyo, 1810 m
1945, Cajamarca, Sta. Cruz, Chancay, Tayapampa, 1750 m
1957, Cajamarca, San Pablo, Sangal-Las Tayas, 2020 m
1981, Cajamarca, Chota, Cochabamba y Sta. Isolina, 1700 m

Esta distribución permite pensar:

- que el lunatus silvestre se distribuye más hacia el norte,
- que existe en valles interandinos más hacia el oeste,
- que existe en valles que abren hacia la Costa.

Cabe mencionar que la gente los conocen como "layo del zorro", "layo del venado" (info. en Tayapampa, Chancay), "bejuco" (info. en Cochabamba); puede ser indicativo que la gente hace la relación con los layos P. lunatus var lunatus que ellos cultivan. Sin embargo, no lo consumen "no se come" (info. en Cochabamba), nos informaron de un caso de intoxicación en Sangal, San Pablo donde un niño se murió. Pero sirve en pequeñas cantidades como forraje para los poligástricos (info. en Sta. Isolina, Cochabamba).

Son plantas volubles, con tallos que alcanzan 3 m de alto, aparentemente plurianuales. Sirven de huesped a los Apion y Gargaphia; sería útil comprobar si estas mismas plagas pasan después a los P. lunatus cultivados. Las flores presentan frecuentemente (# 1944, 1981) las siguientes características que también se ven en los layos sembrados en la zona: estandarte morado glabro, alas morado claro divergentes. Cabe mencionar que la forma que se encuentra en Mesoamérica tiene frecuentemente: estandarte verdoso pubescente, alas convergentes y/o sobrepuertas. El tamaño de la semilla por ejemplo para # 1957 es: largo 10 mm, ancho 8 mm, peso 100 sem. 20.0 g. Para los demás números (# 1944, 1945 y 1981), el peso de 100 sem. fue respectivamente: 12.0, 15.5, y 17.0 g.

3. Las formas intermedias cultivado-silvestre

a. Los hechos

En dos lugares hemos encontrado formas con grano intermedio entre cultivado y silvestre:

- en Chupanyo, Chancay, Sta. Cruz, 1810 m: # 1946 y 1947
- en Sangal, San Pablo, Cajamarca, 2020 m: # 1953, 1954 y 1955.

<u>No.</u>	<u>Color</u>	<u>Forma</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Peso 100 sem(g)</u>
			(mm)	(mm)	
1946	Café jaspeado negro	oval	18	12	42
1947	Bayo con venas	oval	14	10	48
1953	Amarillo con café	oval	12	9	33
1954	Blanco con negro	oval	14	8	29
1955	Café rojizo jaspeado	oval	14	10	32

b. Una interpretación:

Se puede pensar primero en materiales escapados, es decir a una regresión del estado cultivado hacia el silvestre. Esto ocurre con los rojos y los negros, como se había observado antes en los Chenes, Campeche, México, y esta vez con el # 1955. Porque "amarga" (info, en Chupanyo, Chancay, Sta. Cruz), la gente tiende a eliminarlos; aparecen espontáneamente, según ellos, en la chacra. Aparentemente "cargan bastante" (info. en Chupanyo, Chancay, Sta. Cruz) y compiten bien con los layos cultivados y las habillas. Los # 1953 y 1954 también podrían pertenecer a esta categoría de escapados, ya que la gente no los cuidan y que crecían libremente en el cerco y en el monte.

Otra posibilidad es la presencia de silvestres muy grandes, o tal vez una recombinación entre silvestres (presentes cada vez en los dos sitios) y cultivados. Un caso muy notorio aquí es el # 1946. Sería difícil pensar en los primeros pasos de una domesticación antigua o reciente, pues la gente de ahora o de un pasado reciente ya lograron semillas grandes; la domesticación parece ser un hecho. Pero se puede pensar en un flujo genético entre cultivados y silvestres, y a la sobrevivencia de algunos híbridos gracias a su biología y a la protección contra el ganado que tienen en la chacra.

Cabe mencionar que la gente no les hacen caso, ni para mantenerlos, ni para sembrarlos, ni para consumirlos. Por lo tanto, parece poco probable que sean materiales muy antiguos sino más bien testigos de una evolución reciente. Pueden ser indicativos que gracias a condiciones ecológicas favorables una dinámica particular silvestre-cultivado-silvestre puede existir en esta zona.

4. Apuntes sobre la domesticación del pällar en el Perú

Los trabajos arqueológicos (Engel, 1966; Kaplan *et al.*, 1973; Lynch *et al.*, 1985) confirmaron un dato de observación de la diversidad fenotípica en granos: los tipos antiguos encontrados eran del tipo Gran Lima, no Sieva ni Papa. Además no encontraron ninguna transición desde el silvestre hacia el cultivado. Esto quiere decir que hace 5500 años A.P., el pällar es completamente cultivado en la Costa (Engel, 1966) y que hace 8000 años A.P. en el Callejón de Huaylas (trabajos de Kaplan & col.). En este último caso, los materiales ya estaban presentes antes de la cerámica.

El clima costeño, la ausencia de silvestres permiten pensar que los pallares fueron traídos a la costa en tiempos ya remotos. De donde vinieron? La presencia de silvestres en el Oriente así como datos compilados de otras plantas hizo pensar a Pearsall (1978) que la domesticación tuvo lugar en la parte oriental del Perú a partir de silvestres distribuidos acá. Según esta hipótesis, el *lunatus* fue trasladado hacia el occidente y la Costa una vez que era completamente domesticado. Es interesante notar que según los trabajos de Engel (1966, 1970) la gente en la costa ya sabía usar las aguas de avenida, y que antes eran sólamente recolectores y pescadores; es decir que la gente que cultivó los primeros pallares de pronto introdujo un cultivo y una técnica apropiada.

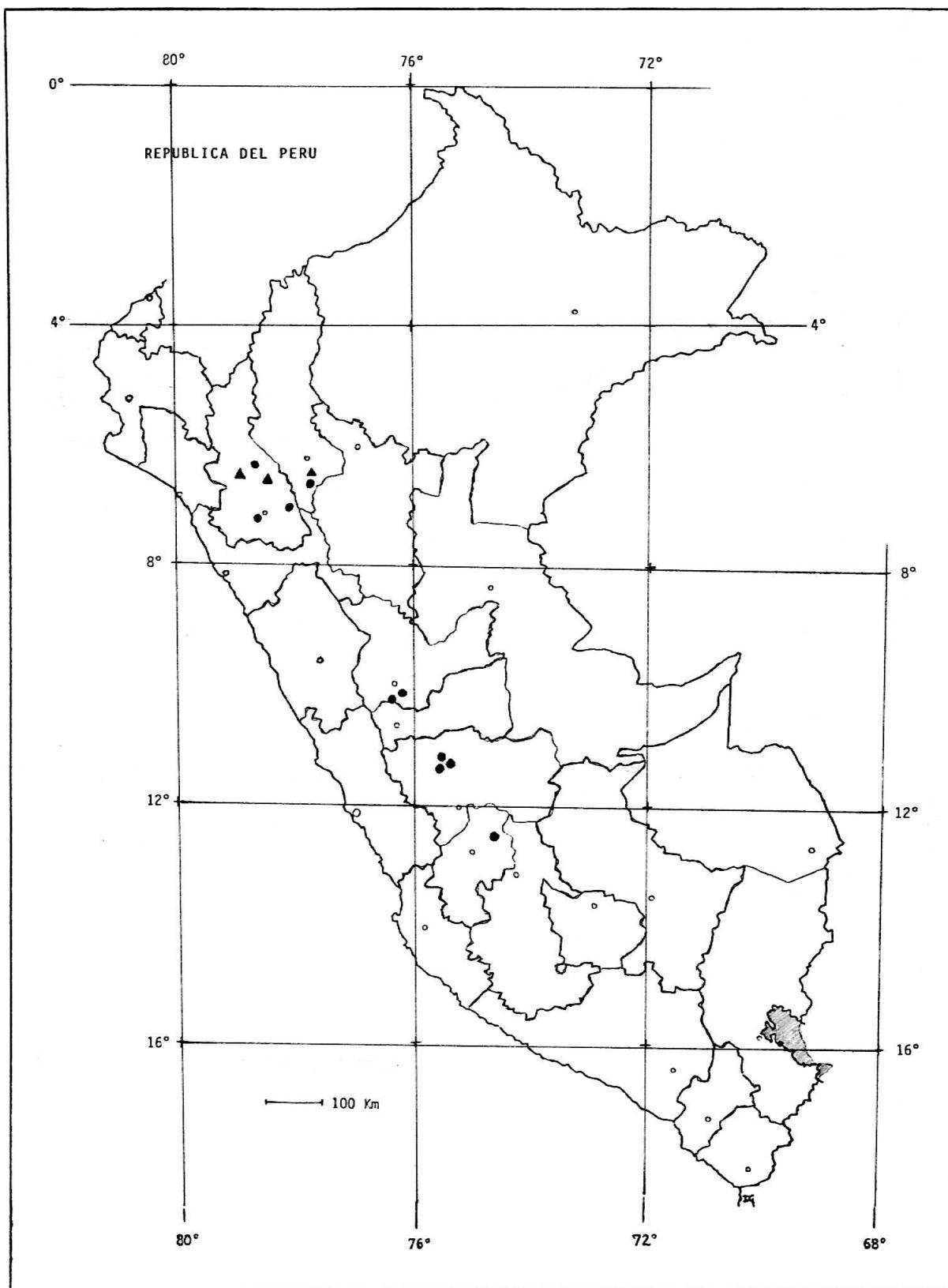
No hay obligación de pensar sólamente en una domesticación en el Oriente del Perú. La presencia de silvestres en valles interandinos cerca a la Costa, la gran diversidad de tipos cultivados (otros cultigrupos además del Gran Lima ?), la existencia en dos lugares distintos cerca a la Costa de un tipo de continuum entre cultivados y silvestres, estos tres elementos, permiten pensar en una domesticación en el interior del país a partir de silvestres presentes hasta en la zona occidental. Es cierto que no tenemos datos arqueológicos suficientes más que todo del Centro y del Oriente del país; sin embargo, es en el Callejón de Huaylas precisamente que tenemos las fechas más antiguas. La distribución hacia la Costa fue posterior, una vez que la gente supo dominar las técnicas de riego. También supieron seleccionar dentro de muchas la especie que podía aguantar más la sequía.

Es conocido que la forma silvestre contiene un glucoside cianogenético que puede ser mortal para los monogástricos. Que pasó al momento de domesticar el "bayo del zorro"? Es interesante notar que semillas grandes de variedades primitivas o de formas regresivas, en los Chenes, Yucatán, México y en Santa Cruz, Cajamarca, Perú, de color negro o rojo jaspeado de negro, "amargan" y por lo tanto son rechazadas por los agricultores. La correlación entre la desaparición del glucoside y el aumento del tamaño de la semilla no parece ser automática por lo tanto. Se puede pensar en una mutación milagrosa: semilla grande, color agradable, desaparición del glucoside? No es imposible. Pero se puede pensar también en otra alternativa: una domesticación progresiva y un consumo de materiales con el glucoside presente. Johns presentó hace poco (1986) una interesante contribución a la domesticación de la papa: el hecho de consumir arcillas - la geofagia - puede haber ayudado a neutralizar glicoalcaloides tóxicos, insolubles en agua, estables al calor, presentes en papas silvestres. A la fecha, en P. lunatus, no tenemos datos al respecto.

Phaseolus pachyrhizoides Harms

Como en el caso de P. augusti, los mismos herbarios pudieron darnos alguna idea de esta especie del Centro Andino Sur (ver mapa # 5).

Un primer paso fue volver a los sitios para reunir una muestra de semilla de cada una de estas poblaciones ya identificadas.



Mapa 5. Distribución conocida de Phaseolus pachyrhizoides en el Perú.

● = herbarios ▲ = colectas hechas en 1985 y 1986

No. de

<u>No. de Herbario</u>	<u>recolección</u>	<u>Lugar</u>
Ferreys 15552	1265	Amazonas, Chachapoyas, Leimebamba
J.G. Sánchez	1984	Cajamarca, Cutervo, Sn Andrés-Las Grutas
Vega 6180		

Las siguientes poblaciones fueron buscadas sin éxito (quizás debido a la destrucción de la vegetación natural en el primer caso):
 Ochoa 1543, Cajamarca, Chota, entre Chota y Lajas, y
 I. Sánchez Vega 3362, Cajamarca, Cajamarca, entre Sn Juan y Choropampa.

Además se encontraron las siguientes poblaciones por primera vez:

No. de		
<u>recolección</u>	<u>Semilla</u>	<u>Lugar y altitud</u>

1266	Si	Amazonas, Chachapoyas, Leimebamba, 2110m
1980	No	Cajamarca, Chota, Huambos, Yamacuna, 2460m
2011	Si	Cajamarca, Cutervo, Cochabamba, Adcuñac, 2360m

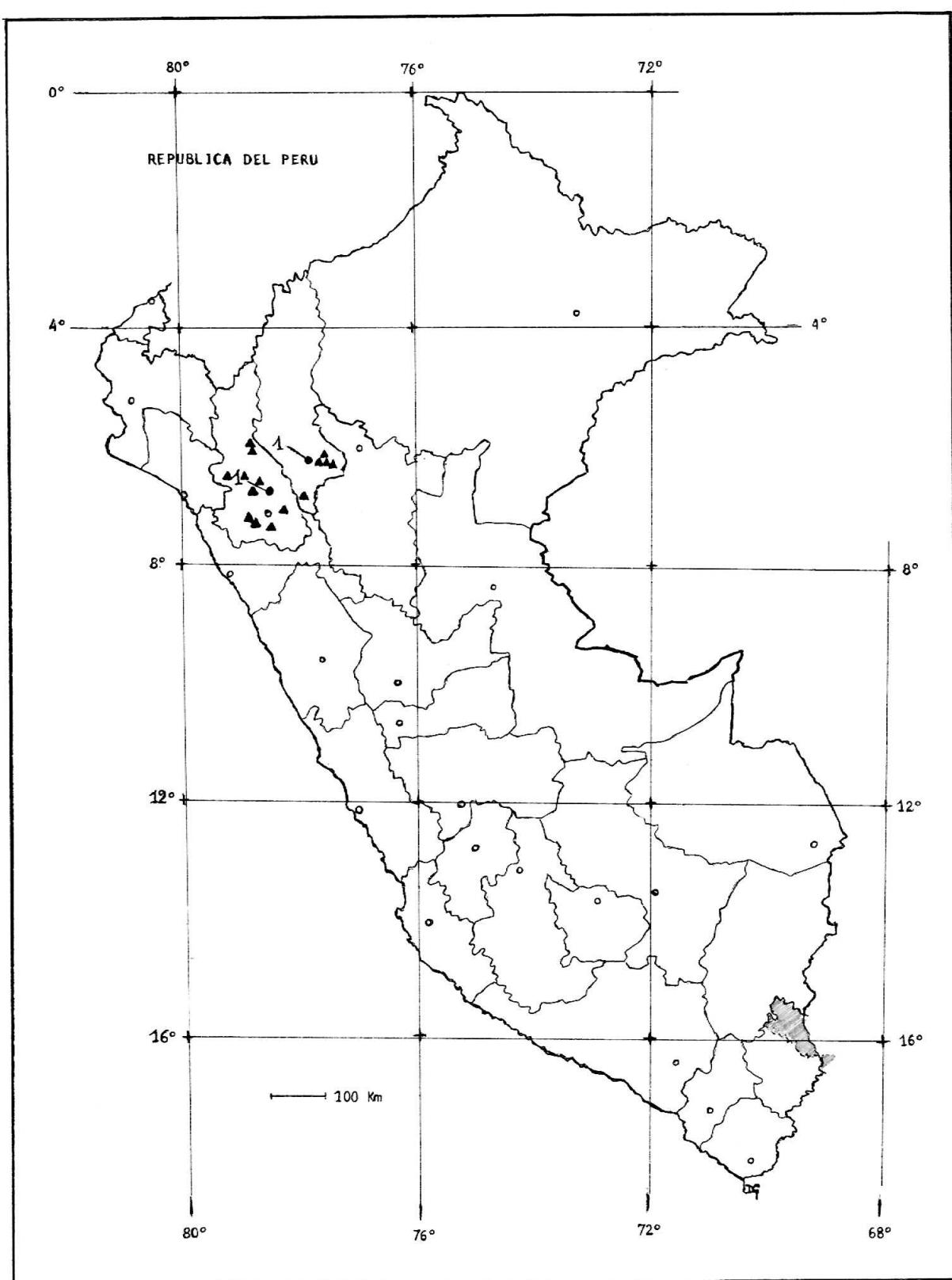
Esta especie que puede presentar poblaciones importantes en lugares protegidos, puede ser dañada por: Apion sp (# 1984), Crisomélidos (# 1980). En lugares húmedos, pueden presentarse pudriciones de las inflorescencias (# 1984); por razones desconocidas, puede también presentarse un aborto completo de las flores (# 1980).

Quizás en el caso de esta especie, se puede hablar de un peligro de extinción en esta parte del país, pues se extiende en la zona del bosque de Alnus que estaba bastante talado para instalar cultivos, pasturas o bosques secundarios de Eucalyptus principalmente.

Phaseolus polyanthus Greenman

Esta especie conocida generalmente como "frijol de Toda la Vida" (o simplemente "Toda la Vida"), a veces como frijol montañero (info. en Socota, Cutervo, Cajamarca) no tiene aún estado biológico fijo: puede crecer libremente en el monte (p.ej. # 1260, cerca de San José, Mariscal Benavides, R. de Mendoza, Amazonas), mantenerse como escapado al lado de antiguas chacras (p.ej. # 1877, Río Chuspimayo, La Pauca, Conchan, Chota, Cajamarca, 2340 m), o estar incluido dentro de la chacra (p.ej. # 1212, Espadilla, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas, 2400 m, con grano de color blanco sólido). Se distribuye entre 1800 y 2800 m de altitud, generalmente en zonas húmedas).

Casi ninguna variación en cuanto al tipo de grano: anaranjado es el color más común, a veces con pintas oscuras (# 813), raramente de color blanco (# 1212, 1885, 1985). Ausencia de variación fenotípica



Mapa 6. Estado del germoplasma de Phaseolus polyanthus Greenman para Perú.

● = colectas anteriores ▲ = colectas hechas en 1985 y 1986

en la planta: voluble trepador, gran desarrollo de las guías (alcanzan fácil 3 m de altura), material tardío pero de producción continua durante años (2 ó 3 años?!).

Parece bien conocido por la gente campesina en su zona de distribución; sin embargo, su uso es más limitado. Se consume preferiblemente verde que seco ("seco se demora para cocinarlo", info. en Conchan, Chota, Cajamarca, 2220 m). Se separa cuando se consume en seco. Según un informante en Cañur, La Paccha, Chota, Cajamarca, lo pelan igual que el mote en la zona de Cajamarca, lo que no vimos directamente. Según un informante en Chaypiaco, Dagus, Chachapoyas, Amazonas, 1860 m, se usa "en dulce, en comida muy duro, daña el estómago".

El material parecía muy sano en el campo, ya que crece en zonas donde la presión de antracnosis, de Ascochyta, de otros hongos de follaje puede ser importante. Una sola vez, en el Valle de Pipus, Dagus, Chachapoyas, Amazonas, 2060 m, se vió roya (Uromyces) en P. polyanthus (# 1262). Tenemos informaciones aparentemente contradictorias en cuanto a su reacción frente a los insectos. Según un informante en Colpa, La Paccha, Chota, Cajamarca, 2290 m, el grano no se pica; pero según otro informante en Tayapampa, Chancay, Santa Cruz de S., Cajamarca, 2000 m, ya se pica en el campo. Quizás en el primer caso, se trata de bruchidos y de picudos en el segundo. Por lo tanto, urge evaluar este germoplasma contra estas plagas para salir de la duda al respecto.

Cabe mencionar que la distribución de P. polyanthus en estas partes del norte peruano (ver mapa # 6) es quizás el límite meridional de su extensión en Suramérica. Los siguientes nombres escuchados una sola vez son quizás indicativos de una penetración por el norte:

- "frijol jaeno" en Conchon, Chota, Chota, Cajamarca, 2220 m.
- "Frijol forastero" en Chuli, Chonchan, Chota, Cajamarca, 2570 m.
- "jaeno" en Tayapampa, Chancay, Santa Cruz, Cajamarca, 2000 m.

Por supuesto, se tendrá que buscar más al sur para corroborar esta afirmación.

Phaseolus vulgaris L.

1. La Forma Cultivada

Se trata de la especie de Phaseolus que mayor difusión, cultivo y consumo tiene en el Norte Peruano. Esto a raíz de que el cultivo asociado con maíz ha sido la base de la alimentación humana durante miles de años en esta zona (véase el trabajo de Lynch *et al.*, 1985 al respecto de esta antigüedad). La evolución actual del consumo hacia el arroz y la carne de res permite preguntarse en cuanto al futuro del cultivo de frijol, al mínimo de algunas de sus variedades. Cabe mencionar también la evolución lenta hacia un cultivo más comercial, más "exportador" (hacia la Costa más que todo) y menos de autoconsumo familiar como lo era antes. Por lo tanto, se puede pensar en una lenta

substitución de las variedades tradicionales para las variedades que gustan a los consumidores de las ciudades (blancos, bayos, canarios). Por lo tanto, la necesidad de hacer un "inventario" de las variedades que aún existen a esta fecha.

Como índice de variabilidad, hemos usado bastante el color y tipo de grano. No son los únicos criterios que fueron tomados en cuenta, pero ayudan en el inventario, porque:

- son privilegiados por el agricultor cuando busca tipos nuevos para probar,
- son estables a través del tiempo y espacio (entre 1984 y 1986, o sea 3 ciclos de siembra/cosecha; y entre Cajamarca, Amazonas y Popayán, Colombia donde después fueron estudiados los tipos).
- son de observación y manejo fácil.

Así hemos definido en lo encontrado en 1985 después de un estudio en Popayán 27 grupos de colores sobre todo en base a la clasificación en color primario, secundario, terciario.

La otra gran subdivisión la constituye el contexto biológico: frijoles de jalca o frijoles tiachos. Quizás debía ser el primer criterio, pues es lo que más usa la gente cuando se le pregunta qué se tiene como frijoles. Sin embargo, no se puede evaluar siempre bien (los dos grupos pueden venir sembrados o cosechados mezclados) durante el trabajo de campo.

Por razones relacionadas al consumo (que también toman en cuenta los agricultores), sobre todo en el sur del departamento de Cajamarca, hemos separado los "ñuñas" de los "frijoles".

A. La cuestión de origen

Indiscutiblemente, los materiales cultivados en Cajamarca y Amazonas tienen un origen múltiple. Veamos primero el origen peruano.

- Vienen materiales de la Costa: panamitos y canarios sobre todo. Se puede así observar la penetración de estos en el Valle de San Pablo, en el de Chilote hacia Asunción. También alcanzan a penetrar muy adentro de la Sierra: por ejemplo, presencia del panamito blanco en Cocahuaco, cerca de Churuja, Chachapoyas, Amazonas, 1420 m. Cuentan dentro de los materiales de mayor difusión.
- Vienen materiales de otras partes de la Sierra. Así en Machacuay, Cajabamba, Cajamarca, 2590 m, hemos encontrado una ñuña maní procedente de Parcoy, Pataz, ya muy al este en La Libertad. También se puede contemplar aquí los frecuentes intercambios de "frijol caballero" con los mercados principales de la Sierra (Cajamarca, Cajabamba, Chota, etc.).
- Existe también un flujo desde la Selva aunque más limitado. Por ejemplo, en San Antonio, Mariscal Benavides, R. de Mendoza,

Amazonas, 1580 m, caserío recién poblado, sembraron un frijol huasca o chosca (nombre común en la Ceja de Selva) al lado de un Canario "un poco delicado".

Se debe a veces considerar un origen peruano más "complejo". Por ejemplo, hemos encontrado en San Luis de Lucma, Socota, Cutervo, Cajamarca, un viejo sembrando dentro de sus "notolos" (Tiachos con fondo bayo y raya roja como # 752, 767, 797), un panamito obtenido gracias a una donación desde el Cuzco que es sólamente procedencia.

Se ha visto también que se debe contemplar un origen mesoamericano a posiblemente un gran número de materiales. Veamos primero el caso de introducciones recientes. El material Gloriabamba, que es un frijol "Apetito" colectado en Zamora, Michoacan, México por Gentry en 1966, viene promovido por el Banco Agrario en estos últimos años. Se le ha visto identificado como tal en la Hacienda de Chala, Bambamarca, Hualgayoc, Cajamarca, 2590 m o en El Ponte, Cauday, Cajabamba, Cajamarca, 2260 m, donde se trata cláaramente de una influencia del CIPA IX. En esta zona de Cauday, como en Quebrada Honda, a veces, la gente ya no identifica este material con un nombre especial que se encuentra mezclado con los demás.

Sin embargo, la introducción aparentemente no se limita a los tipos Apetito (que son, cada uno distinto, los # 663, 756, 1049). En efecto, estudiando sobre la colección peruana sembrada en Popayán, Colombia, el tamaño de la bracteola, se ha visto que unos 402 materiales podrían no ser del Centro Andino Sur. Estos materiales tienen la bracteola grande, sobrepasando el caliz, con 9 a 12 nervaduras; según las observaciones de Gentry (1969) y de Brucher (in press), basados sobre todo en material silvestre, este podría ser indicativo de un origen fuera del Centro Andino Sur.

Por el otro lado, hay que mencionar que varias ñuñas cuentan con bracteolas medianas a grandes con más de 9 nervaduras. Parece difícil pretender en base a argumentos etnológicos que los ñuñas no se domesticaron en el Centro Andino Sur. Además los tipos de faseolin que presentan, no existen en Centro América y tienen poca frecuencia en el Centro Andino Norte (Gepts, 1984). Por lo tanto, es posible que la bracteola no sea un indicador tan bueno como lo fue presentado por otra parte (Gentry, 1969; Brucher, in press).

Para que esto sea completo, se debe señalar que otros genotipos como los # 671, 674, 699, 744, 751, 916, 957 cuentan con una bracteola con menos nervaduras (5 a 8), acrediitando según estas fuentes un origen en el Centro Andino Sur. Cabe mencionar aquí que la población # 1956 de P. vulgaris silvestre de Sangal, San Pablo, Cajamarca, Cajamarca, 2020 m, contaba con una bracteola igual al caliz y con 8 nervaduras. Estas mismas características se vuelven a encontrar en más de 100 materiales colectados en Cajamarca y Amazonas.

Indudablemente, hay que aumentar los estudios sobre todo sobre los silvestres que únicamente pueden "ubicar" geográficamente a los cultivados. Estudios morfológicos y especialmente bioquímicos que permitirían establecer la relación entre los silvestres y sus descendientes cultivados (Gepts & Bliss, 1985). En fin, no sería

sorprendente que el Norte Peruano sea, un poco como Colombia (Gepts, 1984), un lugar de circulación de variedades que fueron mantenidas por el interés constante del campesino curioso en probar y guardar los tipos que le gustaban por su color, su tamaño, y porque "así salen mejor".

Sin embargo, hay ciertos límites a la introducción. El comportamiento del Gloriabamba es ilustrativo al respecto. En chacras en la zona de Cauday, Cajabamba, Cajamarca, donde por falta de limpieza la maleza alcanza fácilmente 0.80 a 1 m de alto, la sobrevivencia a largo plazo de este frijol - que es de media caña - parece difícil. Volviendo a sembrar la misma semilla en estas condiciones, quien puede garantizar encontrarlo después de 15 ó 20 años? Los materiales introducidos deben adaptarse perfectamente y directamente para mantenerse.

La posibilidad de orígenes múltiples implica también algunos aspectos en metodología de recolección.

1. La técnica de las entrevistas repetidas e independientes permite hacer una primera eliminación de los tipos claramente introducidos. La memoria promedia confiable abarca un período de 10 a 15 años. Ejemplo: el "canario" encontrado en San Antonio, Mariscal Benavides, Amazonas, no fue introducido en la colección; un frijol "miñugo" presentado sin vacilación como tal en el distrito de Huasmin, Celendín, Cajamarca (en Caserío Malcate, en Quinua, en Molinopampa) fue introducido como # 1180, a pesar que tiene una bracteola con 9 nervaduras sobre pasando el caliz!
2. Es necesario una vez hacer un inventario lo más completo posible de las variedades regionales, pues es la única forma de medir la intensidad de la erosión genética (Nabhan, 1979). Por otra parte, la "ubicación" geográfica gracias a los silvestres se puede hacer únicamente en base a colecciones; son métodos a posteriori. Se debe sin embargo tratar de limitar al máximo los duplicados por sitios y altitudes para un misma combinación de caracteres cualitativos.

B. Los Frijoles Volubles

Se trata del grupo más importante de menestras en todo el Norte Peruano. Se les conoce también como "frijol de altura" o "frijol de jalca". Vienen sembrados mezclados en asociación con maíz desde 2180 m (Arnocolpa, Asunción, Cajamarca) hasta 3080 m (La Encañada, Cajamarca); la mayor distribución se encuentra generalmente entre 2400 y 2800 m.

Otras plantas pueden participar en la asociación: chiclayo (Cucurbita ficifolia; p. ej. cerca de Chala, Bambamarca, Cajamarca 2530 m), quihiucha (Amaranthus caudatus; p.ej. en Chules, San Miguel, 2490 m), quinoa (Chenopodium quinoa; p.ej. en Apanalto, Bambamarca, Hualgayoc, 2970 m). El maíz (tipos: morocho, paccha, blanco) sigue la planta de mayor importancia, pues después del cultivo sirve como alimento para el ganado. Esta práctica hace difícil que sigan en asociación otros "frijoles" más tardíos o plurianuales como P. lunatus

y P. polyanthus, o raíces y tubérculos como arracacha (Arracacia xanthorrhiza) y papa lisa (Ullucus tuberosus). Así que no es raro encontrarlos cuando el agricultor no tiene ganado y cuando el aumenta un poco las distancias entre los maices. Cuando se sube en altitud, tienden a entrar en la asociación el chocho (Lupinus mutabilis) o el repollo (Brassica campestris), aunque se siembran generalmente en la orilla (luz!); cuando se baja en altitud, el camote (Ipomoea batatas) y otra clase de frijol común: los tiachos.

Son generalmente materiales tardíos, y aún más tardíos a medida que se sube en altitud: p.ej. en las partes altas de San Miguel. La Encañada y Sorochuco, son sembrados en septiembre para ser cosechados a fines de julio entrando agosto. Siembras al regado, mientras que el maíz se siembra por golpe. Aparentemente la siembra no es muy uniforme tanto en repartición como en profundidad. Por lo tanto, y también por no usar ningún producto de protección de la semilla, la germinación es muy desigual y se pierden muchas plantas, ya que son debilitadas por la ranchera (antracnosis?). Otro problema que afecta mucho el cultivo durante los primeros meses de su crecimiento es la fuerte competencia con las malezas por falta de limpieza: en Espadilla, Molinopampa, Chachapoyas, Amazonas, 2380 m, la maleza alcanzaba 1 m a 1 m con 20 de alto! Generalmente, se sigue sembrando la misma asociación maíz-frijol voluble en la misma parcela año tras año. A veces se corta esta sucesión por un cultivo de papa. En años de temporal lluviosos, si la altitud permite cosechas tempranas, alcanzan a sembrar arveja; varios campos de arveja corresponden frecuentemente a siembras que fracazaron debido a la falta de lluvia, o a su distribución irregular. No se fertiliza la chacra, sino por el paso de los animales a fines de cosecha.

Los materiales son sembrados mezclados y cosechados mezclados. En ciertos casos, se hace una separación de algunos tipos para la venta o un consumo especial en la casa. Los tipos involucrados por esta separación post-cosecha son más que todo los "Caballeros" (grano blanco ovoide mediano a grande) y las ñuñas. Cabe mencionar a propósito de las mezclas:

- los colores pueden ser muy variados, el tamaño tiende a ser más uniforme,
- las mezclas tienden a ser de color más claro, debido a la dominancia de los granos blancos y bayos (preferencia reciente por parte de los agricultores para los tipos claros: "no nos gusta un caldo muy oscuro", "los tipos claros no pintan el arroz", "el blanco se cocina muy rápido", son algunas respuestas obtenidas en Uchuclachuli, en Chulite, en Colpatuapampa, en Chuli, sector de Chota, Cajamarca).
- el tamaño de los granos en las mezclas tiende a reducirse; los frijoles muy grandes que conocían los agricultores antes (varios de ellos nos preguntaron por semilla) ya están escasos. Por ejemplo, el "Pajuro Grande" # 727 de Mutuy, San Miguel, Cajamarca, 2830 m, viene siendo reemplazado por otro bayo rayado de negro más pequeño (el peso de 100 semillas pasa de 85 g a 65 g y a veces menos).
- la diversidad en colores no parece seguir reglas estrictas fuera

de la preferencia para 1 ó 2 tipos "caballero", en cuanto a los tipos de color y en cuanto al número de colores. Analicemos por ejemplo una mezcla de Sorochuco, Celendín, Cajamarca, 2650 m.:

<u>No.</u>	Color <u>primario/secundario</u>	<u>No.</u>	Color <u>primario/secundario</u>
G11765	anaranjado/rojo	DGD & al 939	Anaranjado/-
G11778	Bayo/-	DGD & al 964	Crema/rojo
G12597	Blanco/-	DGD & al 966	Café kaki/-
DGD & al 658	Morado oscuro/-	DGD & al 975	Blanco/-
DGD & al 715	Rosado/-	DGD & al 977	Crema/rosado/kaki
DGD & al 723	Crema/kaki	DGD & al 989	Crema/morado/negro
DGD & al 729	Crema/negro(j)	DGD & al 1042	Crema/morado
DGD & al 759	Crema/negro	DGD & al 1068	Crema/morado
DGD & al 788	Crema/negro(j)	DGD & al 1099	Crema/rojo
DGD & al 792	Crema/-	DGD & at 1113	Crema/rojo
DGD & al 828	Crema/negro	DGD & al 1126	Crema/negro
DGD & al 832	Crema/negro	DGD & al 1130	Rosado/-
DGD & al 866	Crema/rojo	DGD 7 al 1148	Plomo/-(j)
DGD & al 867	Crema/rojo	DGD & al 1150	Crema/rojo
DGD & al 875	Rosado/-	DGD & al 1164	Blanco/morado/negro
DGD & al 876	Crema/morado	DGD & al 1169	Crema/negro
DGD & al 901	Café marrón/-	DGD & al 1170	Crema/negro
DGD & al 915	Rojo/-		

(j = jaspeado)

Se repiten frecuentemente los: crema/negro, crema/rojo, Blanco/-. Se presentan constantemente uno o dos: rojo, rosado, bayo, morado muy oscuro. Existe también en las mezclas uno o dos tipos "raros": p.ej. un grano café kaki o de tres colores, pero siempre de ocurrencia muy baja. Cabe mencionar la escasez de los amarillos puros y de los negros puros, así mismo la poca frecuencia de los rojos puros.

Generalmente, no se tiene problema para conservar los granos, sobre todo arriba de 2500 msnm, que son guardados en costales, bolsas y recipientes. Así se conserva la viabilidad por 2 años (info. en Tahuana, Hualgayoc, Cajamarca, 2470 m).

No se conoce los genotipos individualmente. Esta observación general tiene sus excepciones:

- las ñuñas son identificadas individualmente (véase más adelante),
- algunos granos blancos son conocidos por un nombre especial (quizás porque son objeto de comercio): caballero, frijol lagañoso.
- es frecuente dar un nombre genérico a un grupo de genotipos que tienen un patrón especial de colores en el grano: "vaquita negra", "vaquita roja", "ají seco", "lengua", "chivito", "venadito", "chungas".
- sin embargo, algunos tipos tienen nombre propio, aparentemente unívoco (al respecto ayudan mucho los agricultores de edad): "hilluay" (# 900), "occe" (# 814), "frijol rayan" (# 1117), "huevo de pinchon" (# 664), "guayo" (#1130), etc. Cabe mencionar aquí que frecuentemente los granos fueron identificados no por el remitente sino por ancianos en pueblos vecinos al lugar de colecta. Es posible que aún se podría registrar más nombres. Menos del 15% fueron identificados de manera explícita.

C. Los Frijoles precoces o tiachos

Se trata de un grupo importante de frijoles, precoces, arbustivos, distribuidos más bien en las altitudes intermedias (2500 a 1500 m). Se les conoce como tiachos, del quechua *tiak*, sentado, haciendo referencia a su hábito de crecimiento.

Este grupo de frijoles son frecuentemente sembrados aparte en las "playas", en pequeños solares cerca de los ríos donde un riego es posible (en este último caso, se hace dos cultivos al año), o en asociación con otros cultivos. La composición de la asociación cambia con relación a la altitud: hacia la parte más alta: maíz (*Zea mays*), frijol de jalca (*Phaseolus vulgaris*), frijol montañero (*Phaseolus polyanthus*); hacia la parte más baja: yuca (*Manihot esculenta*), camote (*Ipomoea batatas*), banano (*Musa* sp.), layo (*Phaseolus lunatus*), guandul (*Cajanus cajan*), chileno (*Lablab purpureus*), chichayo (*Cucurbita ficifolia*), arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*). En las partes más secas, tienden a predominar: yuca, chileno (más conocido como habilla), guandul (más conocido como lenteja grande). En las partes más húmedas, se ve: camote, banano, arracacha. Cabe mencionar que en ambos casos (altura y playa), se trata de una asociación más abierta, es decir que los tiachos vienen sembrados en grupo aparte, quizás por exigencia de luz. Los tipos volubles de pogo vigor o "media caña" que a veces existen en este grupo, pueden entonces ser sembrados con palitos, como p.ej. La Retama, Leimebamba, Amazonas, 2290 m.

Principalmente se cultivan los tiachos abajo de 2000 m, es decir en zonas donde se pica, se "apolilla" el grano al conservarlo. En frente a este problema, los agricultores actuales envenenan frecuentemente sus semillas (Aldrin es el más usado). Que hicieron en el pasado? Conservar sus granos en la cal (info. en San Luis de Lucma, Socota, Cutervo, 1850 m) puede haber sido una posibilidad. Otra podría haber sido llevar la semilla a la altura, como lo hemos visto para *P. lunatus*. Otro recurso era de sembrar el material frecuentemente, es decir mantener el germoplasma en estado de planta en lugar de semilla. En este caso, el carácter precoz de los tiachos

ayudaba mucho.

Esta presión - dificultad de mantener la viabilidad de la semilla debido a la polilla (*Acanthoscelides*) - da otra luz sobre la domesticación de este grupo de frijoles. El ancestro silvestre era voluble y probablemente tardío (Burkart & Brucher, 1953), es decir un candidato ideal para la asociación con maíz (y malezas!) en la altura. Bajando en altitud y suponiendo que no se va a usar riego directamente para que el frijol pueda sobrevivir, aparecen dos necesidades:

- reducir el tamaño de la semilla,
- poder hacer un segundo ciclo de cultivo.

La consecuencia conjunta de ambas impone un solo resultado biológico: el tiacho. La diferencia con las formas arbustivas nativas mesoamericanas es quizás el tamaño relativamente grande de la semilla (p.ej. # 1174, 1217), como consecuencia de la constante presión del agricultor precolombino en Suramérica para lograr un mayor tamaño de sus semillas (Evans, 1980). Al contrario, en la altura, puesto que la presión de la "polilla" no era tan fuerte, se ha podido buscar el máximo tamaño de la semilla, dentro de otra ecuación biológica: el frijol voluble de jalca. En ambos sistemas, el tamaño mayor de la semilla daba un vigor vegetativo superior a la plántula para superar: la competencia de las malezas y la incidencia de la "rancha" (antracnosis).

Los tiachos son sembrados y cosechados mezclados, sin ser identificados individualmente. Esta regla tiene sus excepciones:

- el panamito de grano pequeño, redondo y blanco, que se separa para la venta o el consumo aparte.
- los tiachos de color pueden a veces como en el Valle de Leimebamba, Amazonas, 2380 m o el de Cocahuayco, Amazonas, 1420 m, ser identificados por su nombre genérico "Chaucha". Se conocen así: "Chaucha viacorta" (# 964), "Chaucha chuya" (# 1194), "Chaucha viacorta barracha" (# 1232).
- algunos pueden tener nombre propio: "frijol codo" (# 1196, en Chaypiaco, Chachapoyas, Amazonas, 1860 m), "chiguillo" (# 744, en Tuctuhuasi, Chota, Chota, 2150 m).

D. Las Ñuñas

Se trata de un grupo de variedades de *P. vulgaris* que tienen un uso especial: revientan cuando se preparan, como el maíz cancha. Fuera de esta característica de preparación (se tuestan sobre una superficie caliente o se hechan en aceite caliente), no presentan caracteres morfológicos que permiten separarlos de los demás frijoles volubles.

Sin embargo, aunque no se presentan siempre, forma y brillo del grano ayudan a identificar las ñuñas. Estas cuentan frecuentemente

con granos muy redondos, casi esféricos y de brillo opaco. Cabe señalar aquí una observación de los campesinos mismos: en algunas combinaciones de color, no todos los granos revientan. Es decir que en algunas ñuñas, algunos granos si se comportan como ñuñas, mientras que otros se comportan como frijoles (info. en Tucuri).

La distribución de las ñuñas es particular: sólamente se les cultiva en el Sur del Departamento de Cajamarca, en la provincia de Cajabamba. Parece que este si constituye su límite de expansión hacia el Norte, pues es ampliamente conocida, cultivada y consumida en La Libertad, Ancash y el Sur del Perú. Hemos preguntado en las demás provincias de Cajamarca y en Amazonas: la gente no consume ñuñas, no las cultivan, y en muy pocos casos las conocen. Cuando conoce las ñuñas, es por haber pasado por Cajabamba. Por qué no se extendieron más al norte, por qué la gente no las ha traído para probar, para sembrar?

Cabe mencionar que aparentemente si hubieron algunos intentos: en La Retama, Leimebamba (alt. 2290 m); en Apanbajo, Bambamarca (2880 msnm) donde las trajeron de Cajabamba. Pero estos pocos intentos no resultaron: se perdió la semilla después de algunas siembras, o se perdió el carácter (o quizás se olvidó cual era el tipo a separar y a tostar!).

En la zona de Cajabamba, se nota que las ñuñas son casi los únicos genotipos que se identifican fácilmente y que se nombraron por separado por parte de la gente. Frijoles y ñuñas vienen sembrados mezclados (mezcla mecánica de genotipos estables y distintos) junto con el maíz como soporte; es frecuente encontrar mezclas de 10 a 20 genotipos distintos. Si se conoce 1 a 3 tipos de frijol con un nombre especial ("caballero", "pajuro"), casi todas las ñuñas tienen un nombre particular, único y raramente confundido. Este nombre hace referencia al color, al patrón, o alguna otra característica del grano.

Ejemplos:

- # 994 ñuña pava (donde todos los granos revientan)
- 993 ñuña condorcita
- 1023 ñuña limona
- 1076 ñuña chuna
- 1084 ñuña porota
- 1029 ñuña mani
- 1024 ñuña huanchaquita (donde algunos granos no revientan)

La existencia de este grupo de genotipos que parecen ser una selección original y única en el Centro Andino Sur, crea un problema. Por qué se desarrollaron estos genotipos? Quizás se puede pensar en dos interpretaciones:

- las ñuñas son como un sobreviviente de un consumo en un pasado muy remoto aún cuando no había cerámica. Aún existe en algunos

lugares del Altiplano peruano la práctica de la huattia, un tipo de cocción de los alimentos sin olla, con la ayuda de piedras calientes. Se puede pensar en una cocción de las ñuñas en superficie de piedras calientes como aún hoy se prepara el maíz cancha. Según esta hipótesis, la ñuña fue una selección muy temprana en la evolución del frijol común en los Andes, cuando aún no existía la cerámica. Esta selección sobrevivió y quizás fue difundida en tiempos incaicos por las razones presentadas en la segunda interpretación. Sería interesante saber si el tipo Pv6 mencionado en Guitarrero 6000 años A.P. (Kaplan, 1980) es una ñuña.

- las ñuñas son una selección más reciente, aparecieron cuando ya existía la cerámica. El propósito de esta selección fue de ahorrar combustible (hay poca leña en la parte superior de los Andes). Como lo señala Vietmeyer (1986), la cocción de frijoles puede demorar mucho debido a la altitud. Sin embargo, hay que señalar que las ñuñas se cultivan entre 2200 y 2800 msnm en la provincia de Cajabamba. También cabe señalar la ventaja que presenta esta propiedad de cocción para viajar; es muy posible que ayudó a mantener y quizás distribuir esta clase de genotipos en todo el Centro Andino Sur.

2. La Forma Silvestre

Las exploraciones anteriores de Smith habían reportado P. vulgaris silvestre en los Departamentos de Pasco y Junín (ver mapa # 7). Berglund-Brücher & Brücher (1976) y Weberbauer (1945) señalaron su presencia en el noreste del departamento de Cuzco: Valle del Urubamba, Valle del Marcapata, pero sin que haya semilla disponible. En la colección del CIAT, había otro material silvestre - único - de Apurimac, G07225, pero resulta que es más bien un "weedy-type" (Gepts, 1984). En conclusión, poco material de herbario había sido reportado para esta especie en el Perú, y menos de germoplasma.

En esta exploración, hemos encontrado dos poblaciones distintas (por el peso de sus semillas) de P. vulgaris silvestre, ambas con semilla para germoplasma:

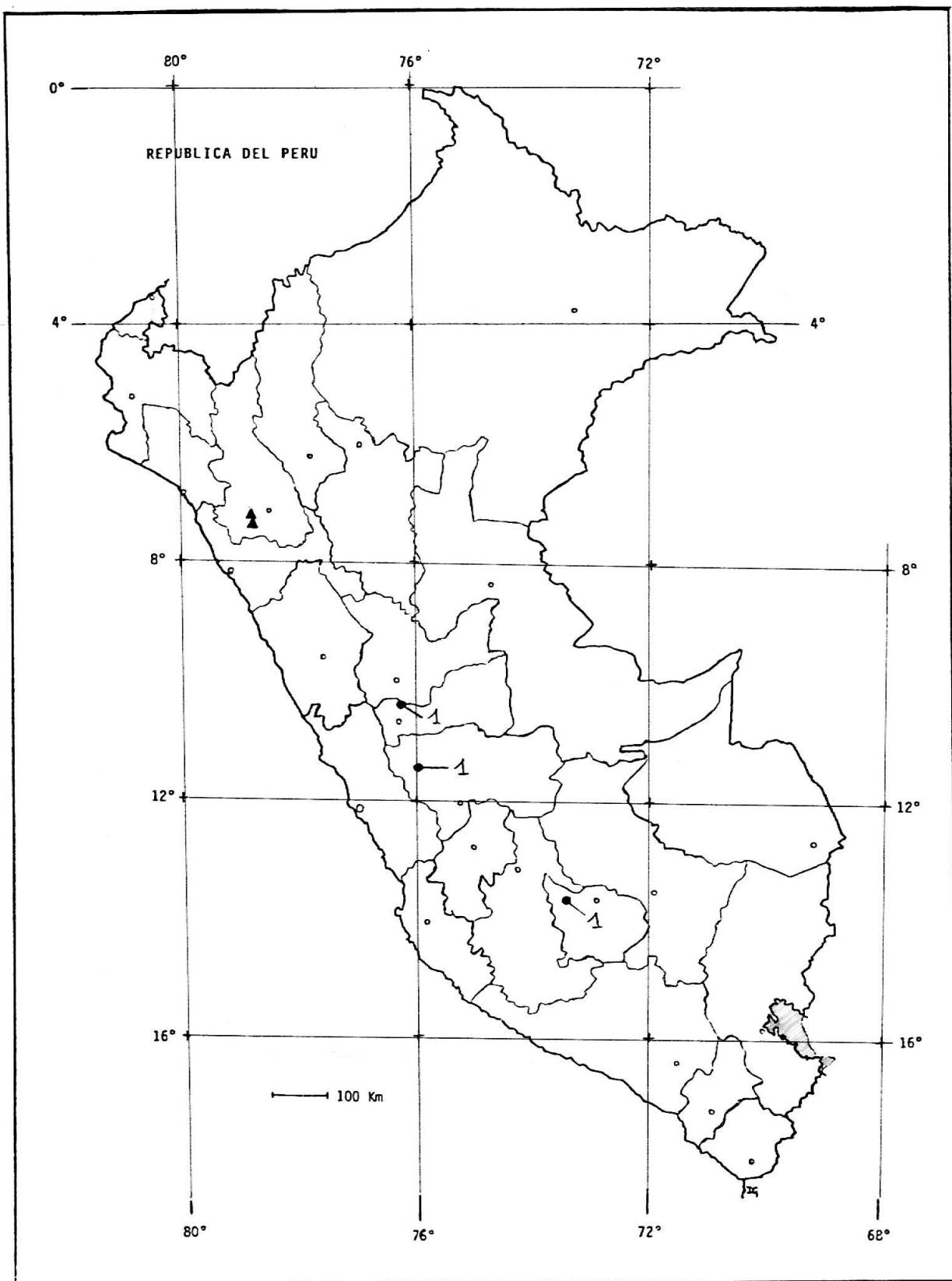
No. de

recolección Lugar y altitud

1956 Cajamarca, Cajamarca, San Pablo, Sangal, 2020 m

1962 Cajamarca, Cajamarca, San Pablo, La Capelaña, 1740 m

El tamaño de la semilla (largo: 10 mm, ancho: 5 mm, para el # 1962) así como el peso de 100 semillas (aprox. 10 g) hacen pensar que se trata realmente de material silvestre. Además, sus pequeñas dimensiones lo acercan más a los silvestres de México que a la forma var aborigineus de los Andes del Sur cuando se comparan los datos de semilla publicados por otra parte (Vanderborght, 1983). Sin embargo, el # 1956 presentó una bracteola pequeña, de longitud igual al caliz, dejando pensar que se trata de un material diferente a las formas mesoamericanas y las de los Andes del Sur.



Mapa 7. Estado del germoplasma de Phaseolus vulgaris silvestre para Perú.

• = colectas anteriores

▲ = colectas hechas en 1986

3. El caso de los "ranchitos" de San Luis de Lucma

Se trata de una clase aparte de materiales "tiachos" de semilla pequeña jaspeada con café o con negro, que hemos considerado como "weedy type". Aquí sigue una breve descripción de una parte de ellos:

<u>No. de Recolección</u>	<u>Peso 100 sem.</u>	<u>Largo(mm)</u>	<u>Ancho(mm)</u>
920	25.5	11	7
948	19.0	8	6
950	20.6	9	6
955	19.8	10	6
960	21.5	12	7

Son materiales de hábito 3 ó 4, precoces sembrados en la chacra en mezcla con los demás "tiachos" (siembras en diciembre - cosechas en marzo). Al respecto de estos tipos, cabe mencionar:

- no se siembra con intención particular. Se les considera como "ranchitos". Aparentemente no se les selecciona aparte a la siembra ni tampoco a la cosecha.
- según los agricultores, "cargan bastante" y esta producción quizás explica su sobrevivencia en las mezclas.
- no son tipos comerciales ni por su tamaño ni por su color. Parecen ser consumidos como los demás tiachos, al mismo tiempo (?).

La presencia de estos materiales (a los cuales hay que añadir otros, pues nos regresamos a San Luis de Lucma en 1986) lleva una serie de preguntas.

- a) los materiales parecen estables, no se trata de material segregante. Por ejemplo, el # 960 de identificación fácil vuelve a presentarse igual si es sembrado en Popayán o en San Luis de Lucma.
- b) hasta lo que se pudo comprobar, no se trata de materiales traídos de otros lugares. Además, su tamaño no es atractivo para que sean objeto de comercio.
- c) no se puede tampoco pensar en el resultado de un proceso de domesticación aún activo, pues ya se tiene frijoles grandes ya completamente domesticados bien sea como frijoles de jalca o como tiachos. Aunque hemos buscado frijoles silvestres en el Valle de San Luis de Lucma, no los hemos encontrado (clima demasiado húmedo?). Cabe señalar aquí que la gente a veces ha escuchado del "frijol del zorro", pero no lo han visto.
- d) hay cierta probabilidad que sean escapados, pues según Smartt (1978) es difícil que se mantengan escapados sin intervención humana. Su tamaño de semilla un poco más grande en comparación a silvestres, la presencia del hábito 3 (postrado con importante ramificación) son argumentos en favor de esta hipótesis. La

intervención humana es reducida: abrir la vegetación secundaria para instalar la chacra, sembrar los materiales en mezcla, cosecharlos.

- e) el número de estos materiales (5 en 1985 más 9 en 1986 ó sea un total de 14) ya es grande para que haya sido al azar. Se puede entonces pensar en algunas condiciones climáticas especiales, como también el tamaño que hace que "pasen".

Para un mejor entendimiento de este fenómeno de aparente regresión hacia lo sivestre, valdría la pena:

- buscar si existe en otros lugares en el Perú,
- averiguar como ocurrió esto (p.ej. si hay alogamia significativa en esta parte de Cajamarca).

4. Apuntes sobre la domesticación del frijol en Perú

Varios elementos que hemos presentado para el caso del pällar, P. lunatus, van a repetirse aquí:

- distribución de la forma silvestre conocida sólamente en la parte oriental y suroriental del Perú (hasta nuestra exploración).
- datos arqueológicos para la parte occidental del país donde las condiciones de conservación son mejores. Ausencia de datos arqueológicos a la fecha para la parte oriental del país.
- insuficiente documentación etnobotánica para los grupos humanos del Centro del Perú.

Los trabajos más recientes (e.g. Gepts, 1984) permiten pensar que varios cultigrupos se domesticaron en los Andes y que además se debe considerar dos centros en los Andes: los Andes del Sur con la parte central y meridional del Perú y Bolivia, y una zona de menor importancia (pero aún menos explorada sobre todo en silvestres): Colombia. Es decir que numerosos materiales cultivados se originaron allí y no fueron traídos de Mesoamérica. Esto no nos indica aún donde en el Perú tuvo lugar la domesticación: varias veces se ha (e.g. Pearsall, 1978) contemplado las vertientes orientales de los Andes donde las condiciones climáticas son consideradas favorables.

El hecho de haber encontrado la forma sivlestre de P. vulgaris en un valle interandino cerca a la Costa y abriéndose a la Costa (Valle del Río Magdalena) abre otra posibilidad: no es obligatorio pensar que el frijol fue domesticado en el sureste del Perú, pudo haber ocurrido una domesticación en valles interandinos más hacia el noroeste del país.

Por supuesto, se tiene que para comprobar esta hipótesis:

- encontrar más "frijoles del zorro" en valles interandinos entre Cajamarca y Junín, especialmente en la zona de transición con la forma aborigineus.

- seguir en la investigación arqueológica más que todo en la parte central y oriental del país. Cabe mencionar aquí que aún a la fecha no se ha encontrado ninguna transición en el tamaño de la semilla entre silvestre y cultivados. Es decir que los materiales más antiguos (10.000 años A.P.; Lynch *et al.*, 1985) son "modernos".

En fin, lo último indica que durante este largo período, el tamaño de la semilla no progresó. Saber el por qué ayudaría mucho en mejoramiento.

Conclusiones

1. ¿Hemos contestado la pregunta relacionada a la representatividad de la colección en el banco de germoplasma?
Parcialmente si, pues hemos colectado varios tipos que no existían en la colección. Parcialmente no, pues no hemos encontrado aún varios tipos mencionados por los agricultores. Por el otro lado, el método de recolección prospectiva (predicción de los tipos probables faltantes) aún nos permite pensar que hay tipos por colectar. No se puede hablar de cifras, sino que el número de faltantes es ya menor que lo que existe ahora en la colección.
2. Los resultados obtenidos apoyan la hipótesis del Norte peruano como zona de transición entre dos centros de diversificación primaria: el centro Andino Norte y el Centro Andino Sur. En *P. lunatus*, el tipo sieva parece limitado a los valles cálidos de la parte septentrional del Norte peruano; *P. polyanthus* no se extiende ya en el valle de Cajabamba, pero quizás podría extenderse un poco más al sur gracias a la Amazonía. Las ñuñas sólamente empiezan a tener importancia en la provincia de Cajabamba. El carácter transitorio de esta zona donde quizás sólamente la montaña de Hualgayoc puede ser obstáculo, puede explicar su riqueza en tipos, pero aquí una verificación bioquímica es necesaria.
3. El descubrimiento de los silvestres de *P. vulgaris* y de *P. lunatus*, y la existencia de "weedy types" en ambas especies sugiere otra hipótesis en cuanto a la domesticación de ellas en el Perú. No es obligatorio considerar únicamente una domesticación en el sureste del país y un traslado del material ya domesticado hacia la Costa y hacia el Norte. Se puede considerar una domesticación plurilocal, también una domesticación en valles interandinos más hacia el Oeste.
4. Hay interés en evaluar el material colectado, por ejemplo a plagas y enfermedades - y no sólamente las que están presentes en el Norte Peruano. También sería útil del punto de vista práctico, entender la "parada" en la evolución actual de *P. lunatus* y *P. vulgaris*, así como el carácter ñuña en esta última especie.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias al apoyo durante dos años del International Board for Plant Genetic Resources. El autor agradece en

forma especial a sus colaboradores Ings. Jorge Liñan Jara, Angélica Campana Sierra y Jesús Hipólito de la Cruz, por su ayuda eficaz en el campo. Agradece por su interés a los Drs. V. Palma, B. Quijandría, G. Hernández-Bravo, M. Holle y W. Couto. El apoyo logístico del CIPA IX y de sus directores Ings. A. Arce y L. Becerra fue total y muy agradecido. El autor también agradece al Centro Internacional de Agricultura Tropical por haber permitido estudiar sus colecciones.

Literatura Citada

1. Baudet, J. C. 1977a. Origine et classification des espèces cultivées du genre Phaseolus. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 110:65-76.
2. Baudet, J. C. 1977b. The taxonomic status of the cultivated types of Lima bean (Phaseolus lunatus L.). Tropical Grain Legume Bull, IITA, Ibadan, Nigeria, 7:29-30.
3. Berglund-Brücher, O. and Brücher, H. 1976. The south american wild bean (Phaseolus aborigineus Burk.) as ancestor of the common bean. Econ. Bot. 30:257-272.
4. Brücher, H. E. 1953. La importancia de las altas montañas como genocentros de las plantas cultivadas y como fuente de genes de resistencia. Ciencia e Investig. Buenos Aires, 9(5):195-204.
5. Brücher, H. The wild ancestor of Phaseolus vulgaris in South America. 1987. In "Genetic resources, domestication and evolution of Phaseolus beans", P.L. Gepts (ed.), Dr. Junk Publishers (in press).
6. Burkart, A. y Brücher, H. 1953. Phaseolus aborigineus Burkart, die mutmäßliche andine Stammform der Kultur Bohne. Der Züchter 23(3):65-72.
7. Cook, O. F. 1925. Peru as a center of domestication. J. Hered. 16(3):95-110.
8. Costantin, J. & Bois, D. 1910. Sur les graines et tubercules des Tombeaux Péruviens de la Période Incasique. Rev. Gén. Bot. 2:242-265.
9. Cutler, H. C. 1962. Food sources in the New World. In Readings in Cultural Geography", P.L. Wagner & M. W. Mikesell (eds.). Univ. Chicago Press, Chicago, p. 282-289.
10. Debouck, D. G. 1987. Primary diversification of Phaseolus in America, Three Centers? Plant Genet. Resources News1. 67 (in press).
11. Engel, R. 1966. Geografía humana, prehistoria y agricultura precolombina de la quebrada de Chilca. I. Universidad Agraria, Oficina de Promoción y Desarrollo. Depto. de Publicaciones, Lima, 110 pp.

12. Engel, F. 1970. Recolección y cultivo en los Andes precolombinos. *Anales Científicos* 8:122-136.
13. Evans, A. M. 1980. Structure, variation, evolution and classification in Phaseolus. In. "Advances in Legume Science", Ed. R.J. Summerfield & A. H. Bunting, Royal Botanic Gardens, Kew, England, p. 337-347.
14. Frère, M., Rijks, J. Q. y Rea, J. 1975. Estudio agroclimatológico de la zona andina. Informe Técnico, FAO, Roma. 375 pp.
15. Gentry, H. S. 1969. Origin of the common bean, Phaseolus vulgaris. *Econ. Bot.* 23(1):55-69.
16. Gepts, P.L. 1984. Nutritional and evolutionary implications of phaseolin seed protein variability in common bean (Phaseolus vulgaris L.). Ph.D. Thesis, Univ. Wisconsin, Madison, USA. 209 pp.
17. Gepts, P.L. & Bliss, F.A. 1985a. Usefulness of phaseolin as an evolutionary marker. *Ann. Rep. Bean Improv. Coop.* 28:60-61.
18. Harms, H. v. 1922. Ubersicht der bisher in altperuanischen grabern gefundenen Pflanzenreste. In "Festschrift Eduard Seler", Stuttgart. p. 157-186.
19. Heiser, C. B. 1965. Cultivated plants and cultural diffusion in nuclear America. *Amer. Anthropol.* 67(4):930-949.
20. Johns, T. 1986. Detoxification function of geophagy and domestication of the potato. *J. Chem. Ecol.* 12(3):635-646.
21. Johnson, A. M. 1976. The climate of Perú, Bolivia, and Ecuador. In "Climates of Central and South America", W. Schwerdtfeger (ed.), Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam - Oxford - New York, p. 147-218.
22. Kaplan, L. 1980. Variation in the cultivated beans. In "Guitarrero Cave. Early man in the Andes," Chap. 7, Academic Press, New York, p. 145-148.
23. Kaplan, L., Lynch, T.F., and Smith,C. E. 1973. Early cultivated beans (Phaseolus vulgaris) from an Intermontane Peruvian Valley. *Science* 179:76-77.
24. Lynch, T.F., Gillepsie, R., Gowlett, J.A.J. & Hedges, R.E.M. 1985. Chronology of Guitarrero Cave, Peru. *Science* 229:864-867.
25. Mackie, W.W. 1943. Origin, dispersal, and variability of the lima bean, Phaseolus lunatus. *Higardia* 15(1):1-24.
26. Mangelsdorf, P.C., MacNeish,R.S. & Willey, G.R. 1965. Origins of Middle american agriculture. In "Middle American Handbook". Bureau of American Ethnology. Handbook of middle american Indians.

- 1:427-445. Univ. Texas Press, Austin, Texas, USA.
27. Nabhan, G. 1979. Cultivation and Culture. *The Ecologist* 9(8):259-263.
 28. Pearsall, D.M. Paleoethnobotany in Western South America: progress and problems. In "The Nature and Status of Ethnobotany", Richard I. Ford (ed.), Anthropological Papers, Museum of Anthropology, Univ. of Michigan, No. 67, p. 389-416.
 30. Pearsall, D.M. 1987. The origins of plant cultivation in South America. In *Origins of Agriculture in World Perspective*, P.J. Watson & C.W. Gwan, Smithsonian Inst., (in press).
 30. Purseglove, J.W. Tropical Crops - Dicotyledons 1. John Wiley & Sons, Inc., New York, 332 pp.
 31. Smartt, J. 1978. The evolution of pulse crops. *Econ. Bot.* 32(2):185-198.
 32. Vanderborght, T. 1983. Evaluation of *P. vulgaris* wild types and weedy forms. *Plant Genetic Resources Newslett.* 54:18-25.
 33. Van Eseltine, G.P. 1931. Variation in the lima bean, *Phaseolus lunatus* L., as illustrated by its synonymy. N.Y. St. Agric. Exp. Stn. Techn. Bull. 182:3-24.
 34. Vavilov, N.I. 1949. Phytogeographic basis of plant breeding. *Chron. Bot.* 13(1-6):13-54.
 35. Vietmeyer, N.D. 1986. Lesser-known plants of potential use in agriculture and forestry. *Science* 232:1379-1384.
 36. Weberbauer, A. Phytogeography of the Peruvian Andes. In "Flora of Peru", McBride, J.F. (ed.), Field Mus. Nat. Hist. Bot. ser 13:13-81.
 37. Weberbauer, A. El Mundo vegetal de los andes peruanos. Estudio fitogeográfico. Ministerio de Agricultura, Lima, Estación Experimental, La Molina, 776 pp.
 38. Westphal, E. 1974. Pulses in Ethiopia, their taxonomy and agricultural significance. *Agric. Res. Rep.* 815, Wageningen, The Netherlands, 276 pp.
 39. Willey, G. R. 1971. An introduction to American Archeology. volume 2. South America. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA.
 40. Wittmack, L. 1888. Die Heimath der Bohnen und der Kürbisse. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 6:374-380.