



**INIAP - UC - CIP - PRACIPA**

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA  
PROGRAMA ANDINO COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN PAPA

---

MEMORIAS DEL TERCER CURSO

SOBRE MULTIPLICACION ACELERADA DE SEMILLA DE PAPA  
LIBRE DE VIRUS A PARTIR DE CULTIVO DE MERISTEMAS

---

29 - 31 de Mayo de 1985

ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"  
QUITO - ECUADOR

## EL MEJORAMIENTO EN LA OBTENCION DE NUEVAS VARIEDADES DE PAPA

Milton Sola S.\*

### INTRODUCCION

En amplias regiones del mundo, la papa (Solanum tuberosum L.) es un cultivo de importancia y nuevas áreas ecológicas están siendo incorporadas a la producción de esta tuberosa, gracias a la diversidad genética que posee.

El conocimiento del potencial genético de la papa y sus parientes primitivos se inició gracias a las Expediciones Rusas de Colección de plantas a América Latina realizadas en el período 1925-1933.

Este minucioso estudio reveló la existencia de varias especies cultivadas y numerosas especies silvestres relacionadas a Solanum tuberosum L. (3)

El cultivo de la papa ecológicamente esta ubicado en los pisos altitudinales denominados Montano Bajo (2000-3000 msnm) con temperaturas entre 12°C y 18°C, y el Montano (3000-4000 msnm) con temperaturas que oscilan entre 6°C y 12°C (2).

"Aún en la actualidad las especies cultivadas nativas de Sudamérica se encuentran en las regiones altas y frías de los Andes (2000-4000 msnm) desde Venezuela (aproximadamente 10°

---

\* Ing. Agr. Jefe Enc. Programa de Papa y Hortalizas, Estación Experimental Santa Catalina - INIAP.

Latitud Norte) hacia el Sur a través de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina hasta las zonas costeras del Sur de Chile. Las especies tuberíferas silvestres por otro lado, tienen distribución geográfica y ecológica más amplia que la de las especies cultivadas. Se les encuentra además de Sud-América, en Centro América, México y los Estados Unidos (aproximadamente hasta 40° Latitud Norte). Su rango de adaptación incluye los trópicos altos y bajos, desde el nivel del mar hasta de 4000 m. Se les puede encontrar en zonas desérticas y de gran sequía, zonas de bosques tropicales húmedos y de gran precipitación pluvial, zonas de gran incidencia de heladas y en nichos ecológicos intermedios entre estos". (3).

#### IMPORTANCIA DEL CULTIVO

En el Ecuador las estadísticas demuestran la gran importancia económica y social del cultivo de papa, reflejada en los siguientes índices (4):

Superficie de siembra:	40.000 has
Superficie de siembra:	8% del total de la tierra agrícola del país.
Rendimientos:	10-12 TM/ha
Incremento del rendimiento (1961-79):	2.7%
No. de explotaciones agrícolas paperas:	90.000
Propiedades menores a 10 has:	93%
Propiedades menores a 10 has:	54% de la superficie total sembrada.

Propiedades menores a 10 has:	43% de la producción nacional del tubérculo
Ubicación entre cultivos anuales:	cuarto lugar en explotaciones menores a 10 has
Porcentaje dentro gasto general:	2.6%
Porcentaje de gasto dentro rubro alimentos:	6.5%
Como productor individual:	quinto lugar
Consumo per-cápita:	60 kilos
En producción total:	cuarto lugar después del banano, caña de azúcar y yuca.

Además de su valor nutritivo por su contenido de proteína (8-10%), vitamina C y minerales, es una importante fuente de calorías; a más de que su cultivo es generador de fuentes de trabajo en el área rural y urbana.

#### LIMITACIONES DEL CULTIVO

El cultivo suma muchas limitaciones de diversos orígenes. Dentro de los factores climáticos están las variaciones extremas de precipitación y temperatura y la incidencia de heladas y granizo. Como limitaciones técnicas se considerarán: zonificación del cultivo, épocas de siembra, potencial genético de las variedades, incidencia de plagas y enfermedades, niveles de fertilización adecuados, producción y suministro de semilla y labores adecuadas de cultivo.

Dentro de las limitaciones político-económicas merecen

citarse: falta de planificación de la producción, incrementos permanentes de los precios de los insumos, falta de un organismo encargado de la multiplicación de semilla para obtención de semilla certificada, inadecuado sistema de transferencia de tecnología, limitaciones presupuestales y propias de la investigación (4).

La interacción planta-medio ambiente puede significar limitaciones de la producción, a pesar de ello, los elementos del entorno ambiental pueden ser susceptibles de superarse a través del fitomejoramiento.

#### EL MEJORAMIENTO GENETICO

Identificados como están los problemas del cultivo en nuestra ecología tropandina, el mejoramiento genético de la papa, como una necesidad sentida, ha determinado que el fitomejorador oriente su actividad a la búsqueda de atributos genéticos superiores que se conjuguen para la obtención de variedades mejoradas, que rescatando la calidad de nuestras variedades nativas, las superen en sus caracteres negativos.

Investigadores de mucha experiencia señalan que un proyecto de fitomejoramiento de papa debe contemplar los siguientes componentes (4):

1. Un set de objetivos reales los mismos que tipifiquen claramente los requisitos de las variedades mejoradas a obtenerse.

2. Un rico reservorio de variabilidad genética utilizable.
3. Un sistema eficiente de eliminación de clones que no llenen los requisitos definidos en los objetivos.
4. Un programa de multiplicación y mantenimiento de semilla.

En sujeción a lo descrito, el Programa de Papa del INIAP proyecta su trabajo investigativo hacia los siguientes objetivos: condensar en una variedad caracteres como porte medio (planta tipo tuberosum andigenum), precoz de buena calidad comercial, resistente o tolerante a las principales enfermedades y a factores abióticos como el granizo y la helada.

#### FUENTES GENICAS

Un valioso recurso constituyen las accesiones nativas e introducciones del Banco de Germoplasma tanto a nivel diploide como tetraploide.

Para los objetivos propuestos se está utilizando germoplasma proveniente de Solanum tuberosum spp. tuberosum (Hawkes) (tub); líneas provenientes de S. tuberosum spp. andigena (Hawkes) (Adg); para elevar el rendimiento, se están obteniendo progenies provenientes de madres tipo tuberosum y padre tipo andigenum.

Otras especies de Solanum como S. vernei, S. sanotae rosae, S. multidisectum y otras están siendo utilizadas en la obtención de clones resistentes al Nemátodo del Quiste (4).

Como términos de referencia, las especies de importancia para fines de mejoramiento son (1):

\* Resistentes a P. infestans

<u>S. demissum</u>	<u>S. trifidum</u>
<u>S. stoloniferum</u>	<u>S. bulbocastanum</u>
<u>S. verrucosum</u>	<u>S. chiquidenum</u>
<u>S. pinnatisectum</u>	<u>S. piurae</u>
<u>S. cardiophyllum</u>	Spp. <u>andigena</u>

\* Resistencia a Alternaria solani

<u>S. chacoense</u>	<u>S. commersoni</u>
<u>S. tarijense</u>	<u>S. toralapanum</u>
<u>S. bulbocastanum</u>	

\* Resistencia a Verticillium sp y Fusarium sp.

<u>S. phureja</u>	Clones de subespecie <u>andigena</u>
<u>S. chacoense</u>	<u>S. tarijense</u>

\* Resistencia a Nemátodos

<u>S. multidisectum</u>	<u>S. spegazzini</u>
<u>S. sanetae-rosae</u>	<u>S. vernei</u>
<u>S. vernei</u>	<u>S. ajanhuiri</u>
<u>S. x juzepczukii</u>	Grupo <u>andigena</u>

## \* Resistencia a Virus

<u>S. acaule</u>	<u>S. demissum</u>
<u>S. chacoense</u>	<u>S. hougasii</u>
<u>S. microdontum</u>	<u>S. stoloniferum</u>
<u>S. kurtzianum</u>	<u>S. maglia</u>
<u>S. vernei</u>	

## \* Resistencia a Heladas

<u>S. acaule</u>	<u>S. demissum</u>
<u>S. chomatophyllum</u>	<u>S. multidisectum</u>
<u>S. etuberosum</u>	<u>S. curtilobum</u>
<u>S. commersonii</u>	Clones spp. <u>stenotomum</u>
<u>S. juzepczukii</u>	Clones spp. <u>andigena</u>
<u>S. ajanhuiri</u>	

## \* Resistencia a enfermedades bacterianas

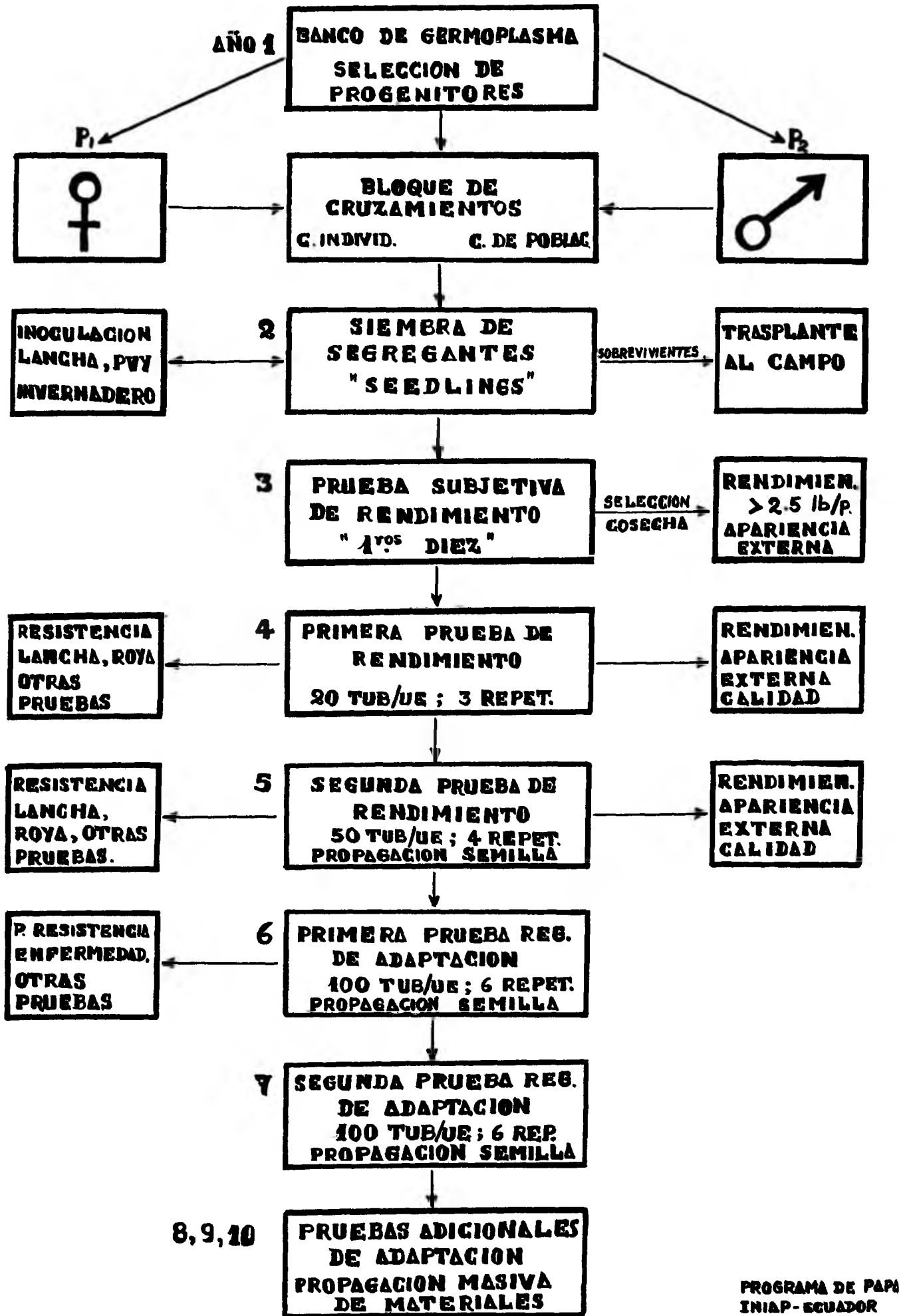
<u>S. chacoense</u>	<u>S. acaule</u>
<u>S. setulosisylum</u>	<u>S. phureja</u>
<u>S. phureja</u>	Grupo tuberosum

## DESCARTE Y SELECCION DE MATERIALES

Con el fin de cumplir con las exigencias de los objetivos, el programa ha desarrollado un esquema de selección cuyo diagrama se presenta a continuación.



## FASES DE SELECCION EN EL MEJORAMIENTO DE PAPA



La presión y los criterios de selección a partir del primer año, es de carácter deductivo, creciente y rígido de acuerdo al flujo de avance de las diferentes fases (barreras) según nace de la interpretación del diagrama del proceso.

En consecuencia, el producto final es la variedad "ideal" esperada, que en lo posible reúna todas las características a ella incorporadas.

El paso ulterior consiste en propagar la variedad probada enmarcada en los esquemas de certificación de semilla de papa (convencional o multiplicación acelerada de semilla de papa mediante el cultivo de tejidos).

Hasta 1984 el INIAP ha entregado las siguientes variedades mejoradas: Santa Catalina, María, Esperanza, Gabriela y Santa Cecilia, esta última aún no ha sido entregada oficialmente.

Finalmente, el análisis de la problemática social inclina al Programa de Papa a continuar en la consecución de nuevas variedades mejoradas que cumplan con el objetivo de alimentar a una población ecuatoriana en constante crecimiento.

#### BIBLIOGRAFIA

1. EGUSQUIZA, R. s.f. "Bases genéticas para el mejoramiento de la papa". Perú (mimeografiado). 13 p.
2. GORTAIRE, G. et al. s.f. "Mapa ecológico del Ecuador" y "Zonas de Vida Natural del Ecuador". Quito. 500 p.

3. HUAMAN, Z. s.f. Importancia de las formas primitivas y especies silvestres de solanum tuberíferas en el mejoramiento de la papa. Perú. Centro Internacional de la Papa (mimeografiado). 5 p.
  
4. MUÑOZ, F. 1982. Algunas consideraciones sobre el mejoramiento genético de la papa en Ecuador. Charla dictada al "Primer Curso Nacional FAO/GCP en Tecnología de Semillas" (mimeografiado). Quito. 9 p.