

CA
ROCIAND
50
5911

b.e

IICA
BIBLIOTECA VENEZUELA
+ 28 FEB, 2003 =
RECIBIDO

COCC1752

IICA
PROCIAND
ASO
15922

| | |
|------------|-------|
| BIBLIOTECA | BUENA |
| # | 20721 |
| FECHA | 1981 |

PROCIANDINO

EVALUACION

PROGRAMAS NACIONALES DE INVESTIGACION EN PAPA

REGION ANDINA

BV-11981

INDICE

INFORMACION GENERAL

| | |
|-------------------------|------|
| Nombre Consultores | 1 |
| Instituciones Visitadas | i |
| Lugares Visitados | ii |
| Personas entrevistadas | iv |
| Itinerario de Viaje | viii |
| Fecha del Informe | viii |

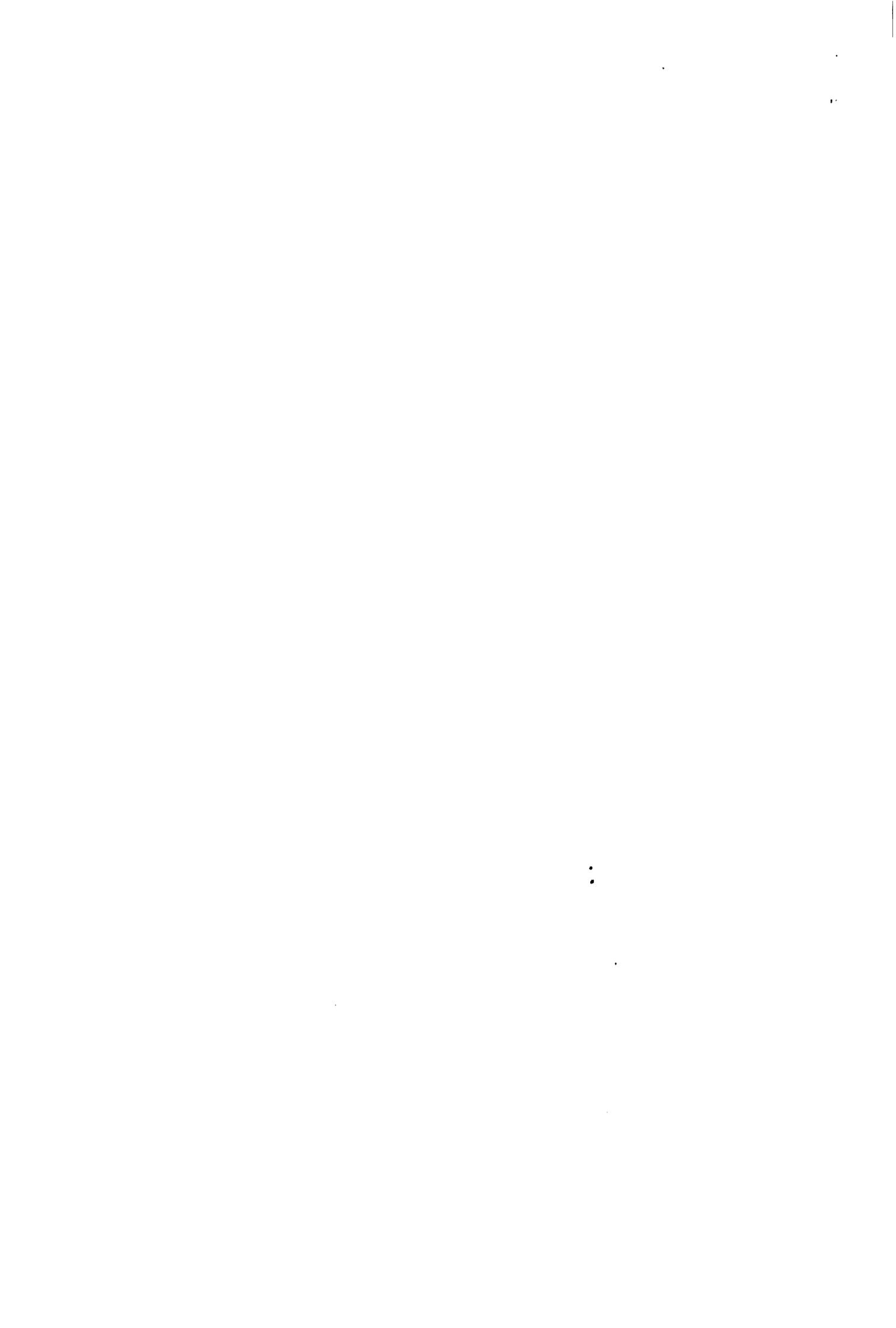
| | |
|---|----|
| OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA CONSULTORIA | ix |
|---|----|

INFORME GENERAL DE LA REGION ANDINA

| | |
|--|----|
| Metodología | 1 |
| Situación Actual del Cultivo de la Papa | 3 |
| Situación Actual de los Programas Nacionales | 9 |
| Evaluación de la Cooperación Técnica Regional | 11 |
| Interacción de los Programas Nacionales con el CIP | 17 |
| Limitantes de los Programas Nacionales | 19 |
| Recomendaciones a los Países | 20 |
| Marco de Acción de la Cooperación Técnica Regional | 23 |

INFORME TECNICO POR PAIS

| | |
|-----------|-----|
| Colombia | 34 |
| Venezuela | 64 |
| Bolivia | 92 |
| Perú | 114 |
| Ecuador | 142 |



PROCIANDINO
Consultoria Internacional de Corto Plazo
Evento 2.3.6.

INFORME GENERAL

Nombre de los Consultores

Rafael Posada Torres, Ph. D. Economista

Manuel Jesús Villarreal González, M. Sc. Fitopatólogo

Instituciones visitadas

Colombia

Instituto Colombiano Agropecuario ICA

Federación Nacional de Productores de Papa FEDEPAPA

Dirección Regional del Centro Internacional de la Papa CIP

Venezuela

Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias FONAIAP

Corporación Venezolana del Suroeste C.V.S.

Bolivia

Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria IBTA

Unidad de Producción de Semilla de Papa SEPA

Acción Rural Agrícola de Desarrollo Organizado ARADO

Perú

Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial

INIAA

Centro Internacional de la Papa CIP

Semilla de Papa SEIMPA

Proyecto de Investigación de Sistemas Agropecuarios Andinos PISA

Ecuador

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP

Fundación Nacional de Desarrollo Agropecuario FUNDAGRO

**Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Subregión
Andina PROCIANDINO**

Lugares Visitados

Colombia

**Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del ICA en
Tibaitatá. Bogotá.**

Estación Experimental del ICA en San Jorge, Cundinamarca.

Centro Regional de Investigaciones Agropecuarias del ICA en

Obonuco, Narifio.

Oficinas Centrales del Instituto Colombiano Agropecuario.

Venezuela

Oficinas Centrales del Fondo Nacional Agropecuario en Maracay

Estación Experimental las Cuibas en el Estado de Lara

Estación Experimental del Estado de Lara en Barquisimeto

Planta Procesadora de Frituras (papas fritas) en Seboruco

Asociación de Productores Agrícolas en Táchira

Estación Experimental Mucuchies en el Estado de Mérida

Estación Experimental Mérida en Mérida

Estación Experimental Agrícola en Táchira

Bolivia

Oficinas Regionales del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria en Cochabamba

Sede Principal de la Unidad de Producción de Semilla de Papa (SEPA) en Cochabamba

Oficinas de la Asociación Rural Agrícola de Desarrollo Organizado en Cochabamba

Estación Experimental Toralapa

Almacenes de Semilla de Papa de la Unidad de Producción de Semilla de Papa en Toralapa

Oficinas Centrales del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria en La Paz

Estación Experimental Agropecuaria Patacamaya

Perú

Oficinas Centrales del Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial-La Molina

Sede Central del Programa Nacional de Papa en la Molina

Estación Experimental de Tlahuaco en el Departamento de Puno

Estación Experimental Salcedo en el Departamento de Puno

Estación Experimental Illpa en el Departamento de Puno

Sede Principal del Centro Internacional de la Papa

Ecuador -

Oficinas Centrales del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

Estación Experimental Santa Catalina

Campos de Producción en Chimborazo

Sede principal del Programa Cooperativo de Investigación Agrícola de la Subregión Andina PROCIANDINO

Personas Entrevistadas

Colombia

Dr. Gabriel Montes Llamas, Gerente General ICA

Dr. Pablo Buritica Cespedes, Subgerente de Investigaciones ICA

Dr. Pedro León Gomez Cuervo, Director Div. Cultivos Múltiples ICA

M. Sc. Luis Felipe Alvarado, Coordinador Nacional Papa ICA

M. Sc. Pedro Corzo, Director Regional Papa ICA

Ing. Evan Valbuena, Fitomejorador Papa ICA

Econo. Pedro Rodriguez, Economista ICA
Dr. Hernando Gutierrez, Director Of. de Capacitación ICA
Qui. Alfara S. Gonzalez, Laboratorio Bioquímica ICA
M. Sc. Luis Eduardo Nieto, Fitopatólogo ICA
Dr. Aristobulo Lopez A., Entomólogo ICA
Dr. Uriel Ariza, Director E.E. San Jorge ICA
M. Sc. Rodrigo Lora, Suelos ICA
M. Sc. Luis Obando, Agrosistemas ICA
Ing. Nhora Ruiz, Entomología ICA
Ing. Alvaro Arevalo, Mejoramiento ICA
Econ. Beléen Arcila, Economista ICA
Dr. Oscar Hidalgo Lopez, Director Regional I CIP

Venezuela

Dr. Germán Gomez, Gerente General FONAIAP
Dr. Ramón Diaz, Gerente Investigación FONAIAP
M. Sc. Eduardo Ortega, Coordinador Nacional Papa FONAIAP
Dr. Raul León Palencia, Coordinador PROCINDINO FONAIAP
Ing. Dylcia Alcala de M., Semillas FONAIAP
M. Sc. Yorman Rodriguez, Semillas FONAIAP
Ing. Miriam Gallardo, Semilla FONAIAP
Ing. Rafael Pacheco, Comercialización PRACIPA FONAIAP
Dr. José Manrique, jefe E.E. Táchira FONAIAP
Bio. Marco Pinto, Semilla FONAIAP
Ing. Carmen Labrador, Semilla FONAIAP
M. Sc. Francia Torres, Entomología FONAIAP

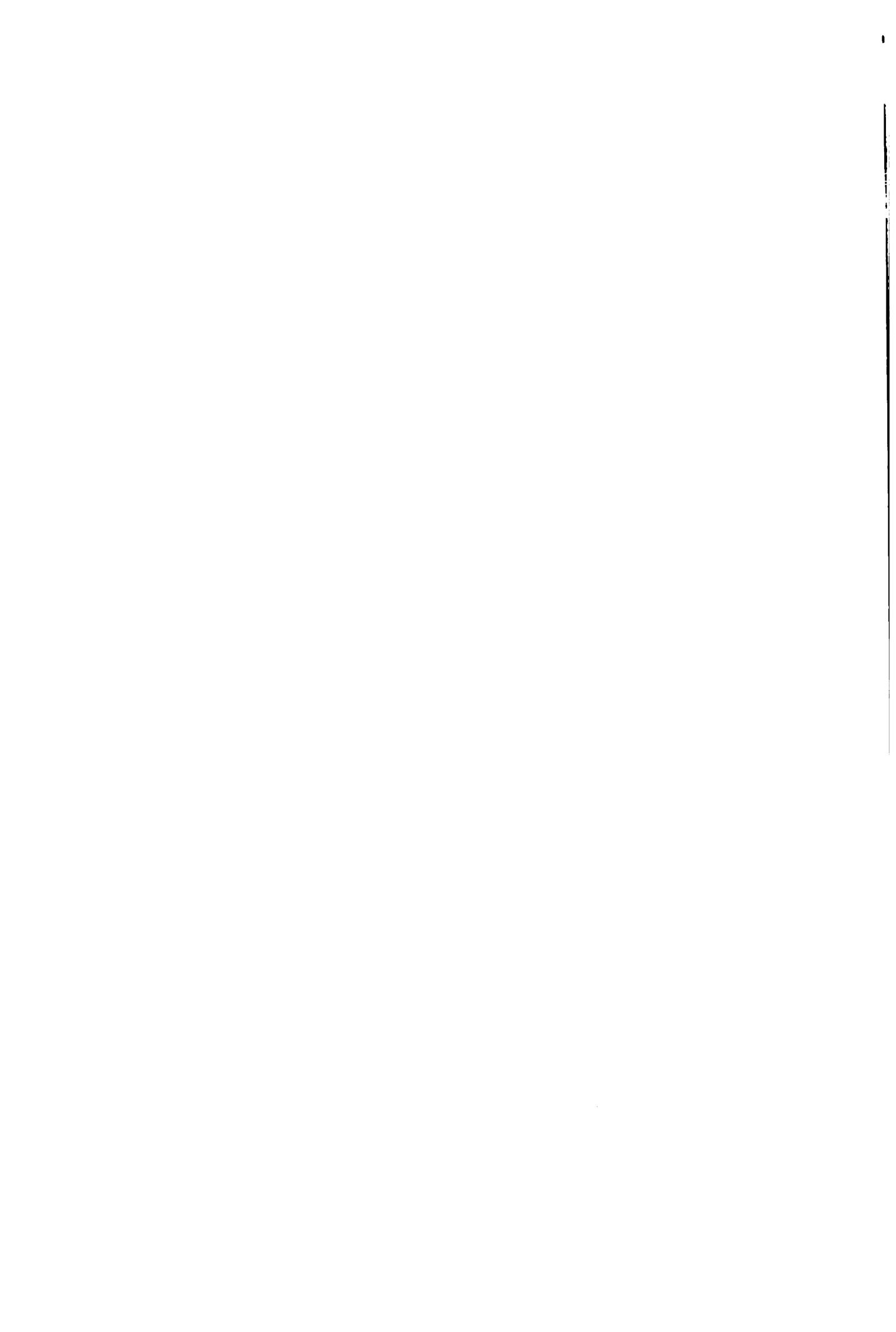
Ing. Leopoldo Romero, Producción SEMILLA FONAIAP
Ing. Andres SAMBRANO, Jefe Sub-Est. Exp. Pueblo Hondo FONAIAP
Sr. Gilbeto Sanchez, Productor
Sr. Juan Hernandez Diaz, Semillerista
Ing. Laura de Gualdrón, Semilla FONAIAP
Ing. José Alvarado, Agronomía FONAIAP
Ing. Rafael Uriza, Fisiología FONAIAP

Bolivia

Dr. Armando Cardozo, Director General IBTA
Dr. Nicolas Monasterios, Director Investigación IBTA
M. Sc. Humberto Mariscal, Director Regional Cochabamba IBTA
Ing. René Torrico, Coordinador PROCIANDINO IBTA
M. Sc. Teodomiro Ordoñez, Director E.E. Patacamaya IBTA
Ing. Alejandro Bonifacio, Semilla IBTA
Ing. Federico Mamani, Sistemas Producción IBTA
Ing. Raul Saravia, Cultivos Andinos IBTA
Ing. Daniel Banc, Director SEPA
M. Sc. Arturo Moreira, Gerente ARADO
Ing. Alberto Gandarilla, Adociado IBTA-CIP

Perú

Dr. Mario Pelaez, Director INIAA
Ing. Antonio Chavez V., Director Técnico INIAA
Ing. José Arizola V., División Transferencia INIAA
Ing. Atenor Hidalgo, Coordinador PROCIANDINO INIAA



Ing. Valeriano Huanco, Coordinador Zona Puno INIAA
Ing. Rodolfo Chuana, Semilla INIAA
M. Sc. Juan Aguilar, Semilla INIAA
Ing. Mauro Ballena, Director Sub-Est. Exp. Salcedo INIAA
M. Sc. Efrain Franco, Coordinador SEIMPA
M. Sc. Ricardo Wisar, Especialista Semilla SEIMPA
Ing. Jorge Reinoso, Director PISA
Ing. Uriel Vasquez, Fitomejorador IBTA
Ing. Estuardo Rojas, Semilla IBTA
Dr. José Valleriestra, Director Adjunto CIP
Dr. Kenneth Brown, Director Investigación CIP
Dr. Primo Accatino, Director Asociado CIP
Dr. Fernando Ezeta, Redes Investigación CIP
Ing. Cesar Vittorelli, Administración CIP

Ecuador

Dr. Eduardo Calero, Director General INIAP
Ing. José María Urbano, Dir. (E) E.E. Santa Catalina INIAP
Ing. Hernan Naranjo, División Semilla INIAP
M. Sc. Diego Estrella, Producción Semilla INIAP
M. Sc. Victor Vasquez, Entomología INIAP
M. Sc. Ramiro Equicuren, Fitopatología INIAP
M. Sc. Juan Córdoba, Suelos INIAP
Ing. Hector Andrade, Coordinador Prociandino INIAP
Ing. Nelson Rivas, Director PROCANDINO
Lic. José Villagomez, Administración PROCANDINO



Ing. Patricio Sambonilla, Sistemas PROCIANDINO

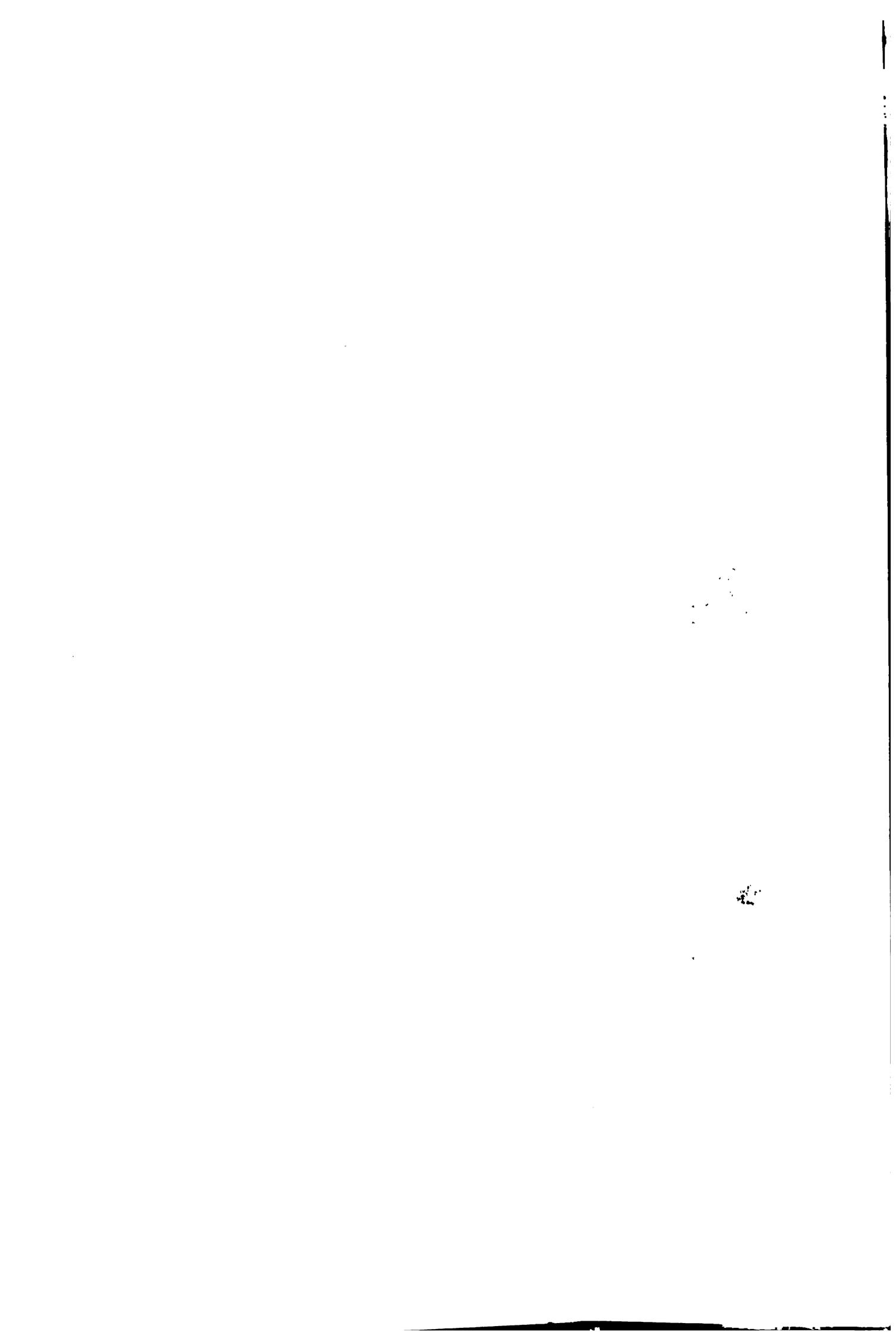
Dr. Francisco Muños, Director FUNDAGRO

Itinerario

| Fecha | Itinerario |
|----------------|-----------------------------|
| AGO. 28 | Bogotá |
| AGO. 31 | Bogotá-Pasto |
| SEP. 2 | Pasto-Bogotá |
| SEP. 3 | Bogotá-Caracas |
| SEP. 4 | Caracas-Barquisimeto |
| SEP. 6 | Barquisimeto-Mérida |
| SEP. 8 | Mérida-Caracas |
| SEP. 9 | Caracas-La Paz |
| SEP. 9 | La Paz-Cochabamba |
| SEP. 14 | Cochabamba-La Paz |
| SEP. 17 | La Paz-Lima |
| SEP. 20 | Lima-Puno |
| SEP. 22 | Puno-Lima |
| SEP. 24 | Lima-Quito |
| OCT. 1 | Quito-Bogotá |

Fecha del Informe

Octubre 8, 1.989



OBJETIVOS DE LA CONSULTORIA

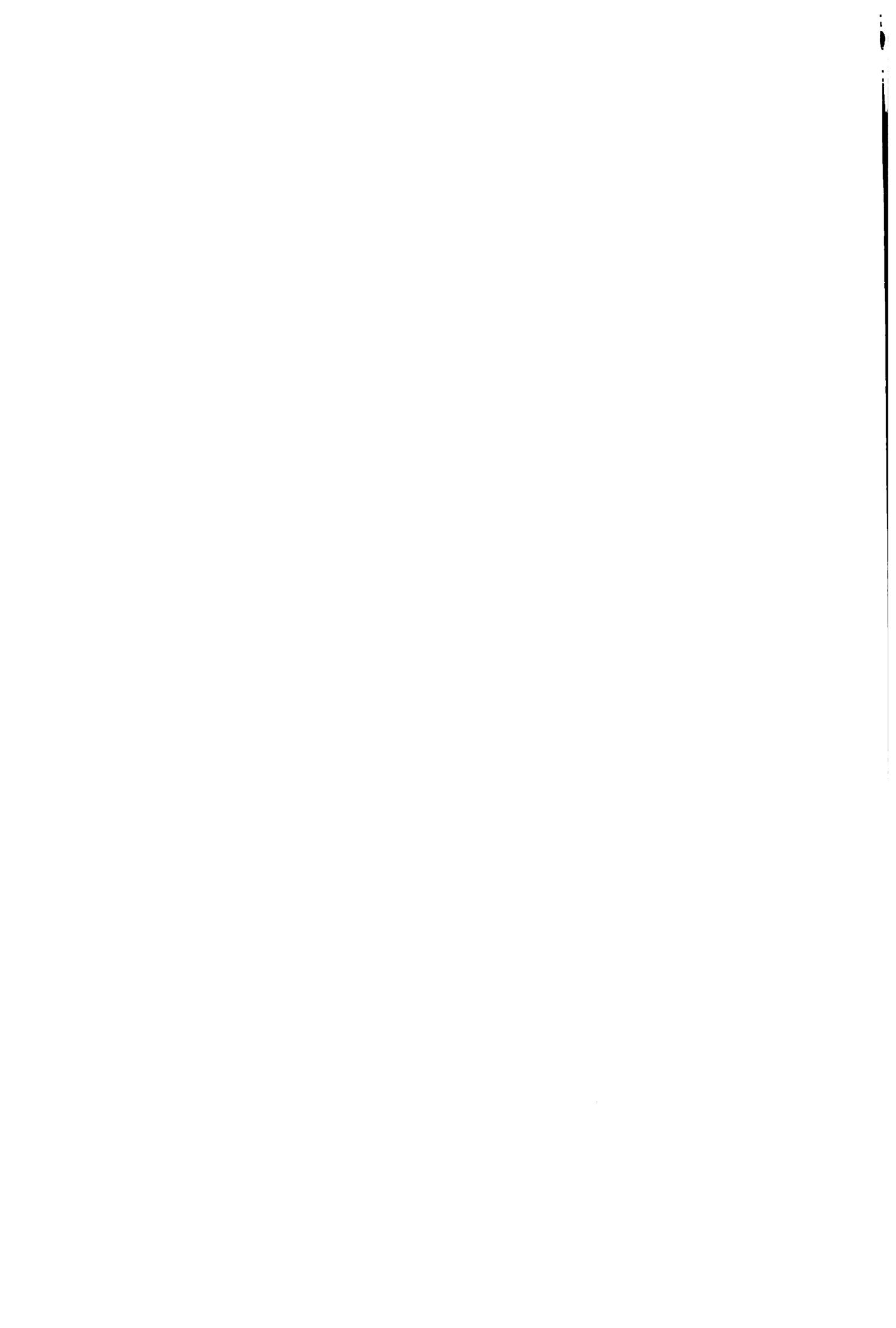
1. Evaluar los Programas Nacional de investigación analizando su desarrollo, prioridades de investigación y metodología empleada en su ejecución.
2. Evaluar el grado de integración en líneas de investigación y transferencia entre los países de la Región.
3. Analizar el nivel de cooperación entre los Programas Nacional y los Centros Internacionales de Investigación Agrícola.
4. Presentar recomendaciones con base en los objetivos citados y su relación con PROCIANDINO.

INFORME GENERAL DE LA REGION

I Metodología

De acuerdo con los términos de referencia se visitaron los cinco programas nacionales de investigación en papa. Las visitas incluían un programa que permitió entrevistarse con las autoridades nacionales responsables de la formación de las políticas de investigación agrícola y de su financiación, con los directores de los programas de papa en cada país, con los investigadores responsables de cada línea de investigación, así como productores y representantes de Federaciones de productores. También se realizaron visitas evaluativas a los sitios de trabajo, tales como laboratorios, invernaderos, campos experimentales y campos de agricultores. Para complementar la información en los países que tienen ayuda de instituciones nacionales o internacionales para la investigación y transferencia de tecnología, se entrevistaron las personas responsables.

Con base en la información recolectada se elaboró para cada país un Informe Técnico, que comprende seis partes. La primera intenta caracterizar el sector papero de cada país haciendo un



análisis de las estadísticas básicas disponibles para determinar tasas de crecimiento, períodos, zonas productoras, sistemas de producción y tipo de agricultor. En esta primera parte se hace un énfasis especial en el impacto que las políticas gubernamentales, tanto sectoriales como macroeconómicas, tienen sobre el desarrollo del cultivo y la investigación agrícola. La segunda sección analiza la organización del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología. El objetivo de este análisis es determinar las metodologías de asignación de prioridades y de recursos para la investigación y transferencia en el cultivo de la papa. También fue posible evaluar la fortaleza del Programa Nacional de Investigación en papa dentro de cada país, en términos de su autonomía para fijar líneas de investigación y para el manejo de los recursos, tanto financieros como humanos. Basándose en las dos anteriores, la tercera parte analiza las limitaciones para el futuro desarrollo del cultivo, tanto en el orden técnico - biológico como en el orden socio - económico.

Las tres últimas partes se concentran en la evaluación detallada del Programa de Investigación en papa. La cuarta parte describe la estructura del Programa, enumerando sus objetivos, líneas y estrategias de investigación y evaluando la infraestructura disponible en lo que se refiere a recursos humanos, físicos y genéticos. En esta parte también se analizan las relaciones interinstitucionales del programa y los sistemas de

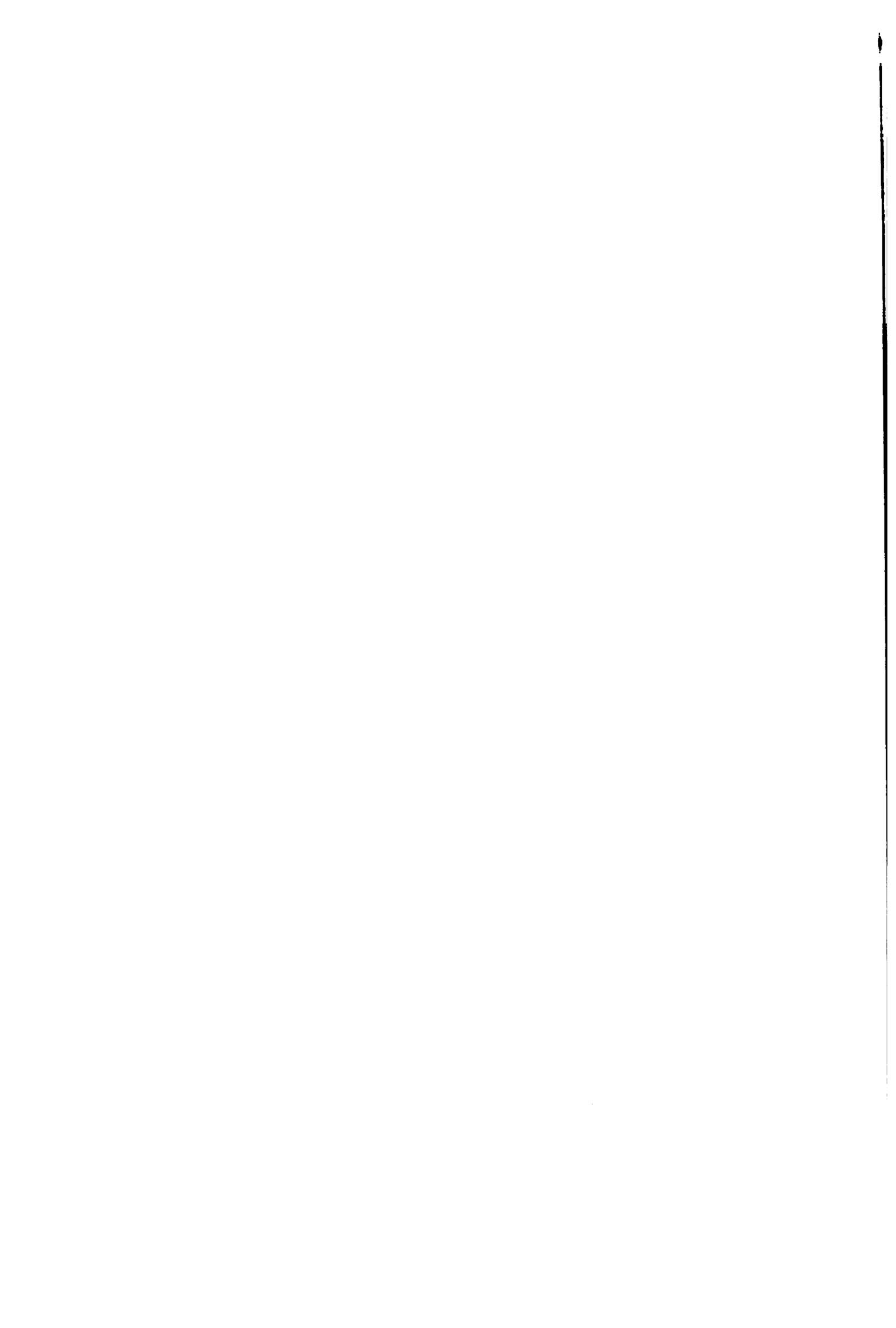
autoevaluación de resultados. La quinta parte hace un recuento del impacto que el Programa ha obtenido a nivel de agricultor con respecto a la disponibilidad y uso de la tecnología y al manejo del cultivo. La sexta, y última parte, se concentra en las expectativas futuras y las recomendaciones para el Programa Nacional.

Para evaluar la Cooperación Técnica Regional, adicional a las entrevistas con el personal directivo y científico de los programas, se analizan los objetivos de los dos programas regionales y se contrastarán con las actividades, eventos y proyectos de investigación realizados hasta la fecha.

Finalmente, para evaluar las relaciones del CIP y otras agencias internacionales con los programas nacionales, se entrevistaron las personas responsables.

II Situación Actual del Cultivo de la Papa.

En el Area Andina actualmente se siembran anualmente alrededor de 600 mil hectáreas con papa, que producen cerca de seis millones de toneladas de papa fresca. (Cuadro 1). O sea que el rendimiento promedio de la región está cercano a las diez toneladas por hectárea. El 40% del área sembrada se encuentra en el Perú, mientras que Colombia participa con el 28% y Bolivia con

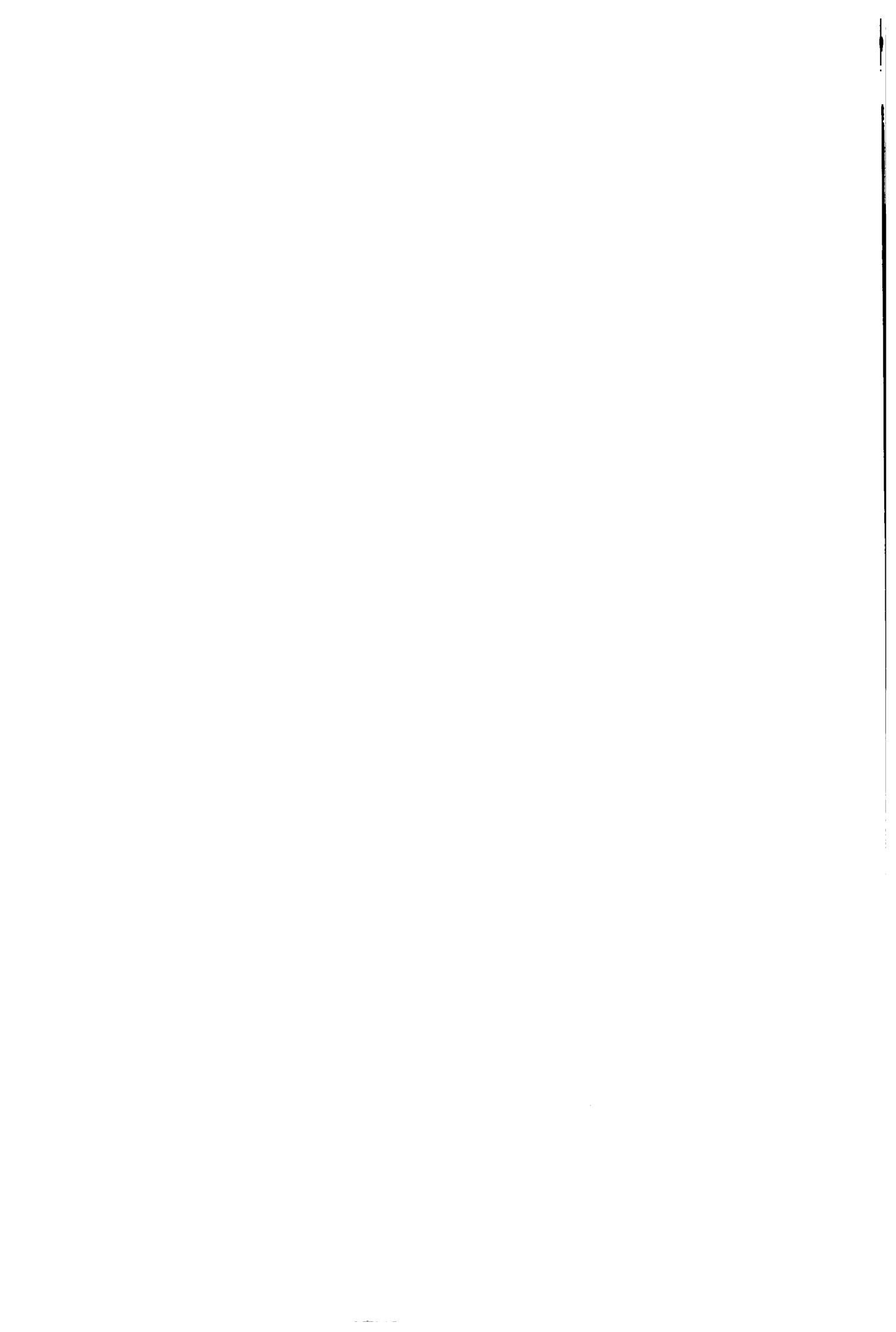


el 25%. El 7% restante del área sembrada se encuentra en Venezuela y Ecuador. Debido a la gran diferencia observada en rendimiento, la distribución porcentual de la producción entre los países es diferente a la distribución porcentual del área. El 78% de la producción se encuentra concentrada en dos países: Colombia, 44% y Perú, 34%. Bolivia participa con el 12% de la producción, mientras que a Venezuela y Ecuador les corresponde el 10% restante.

Los rendimientos más altos por hectárea, a nivel nacional, se presentan en Colombia, con 15 toneladas por hectárea, y los rendimientos más bajos corresponden a Bolivia con cinco toneladas por hectárea.

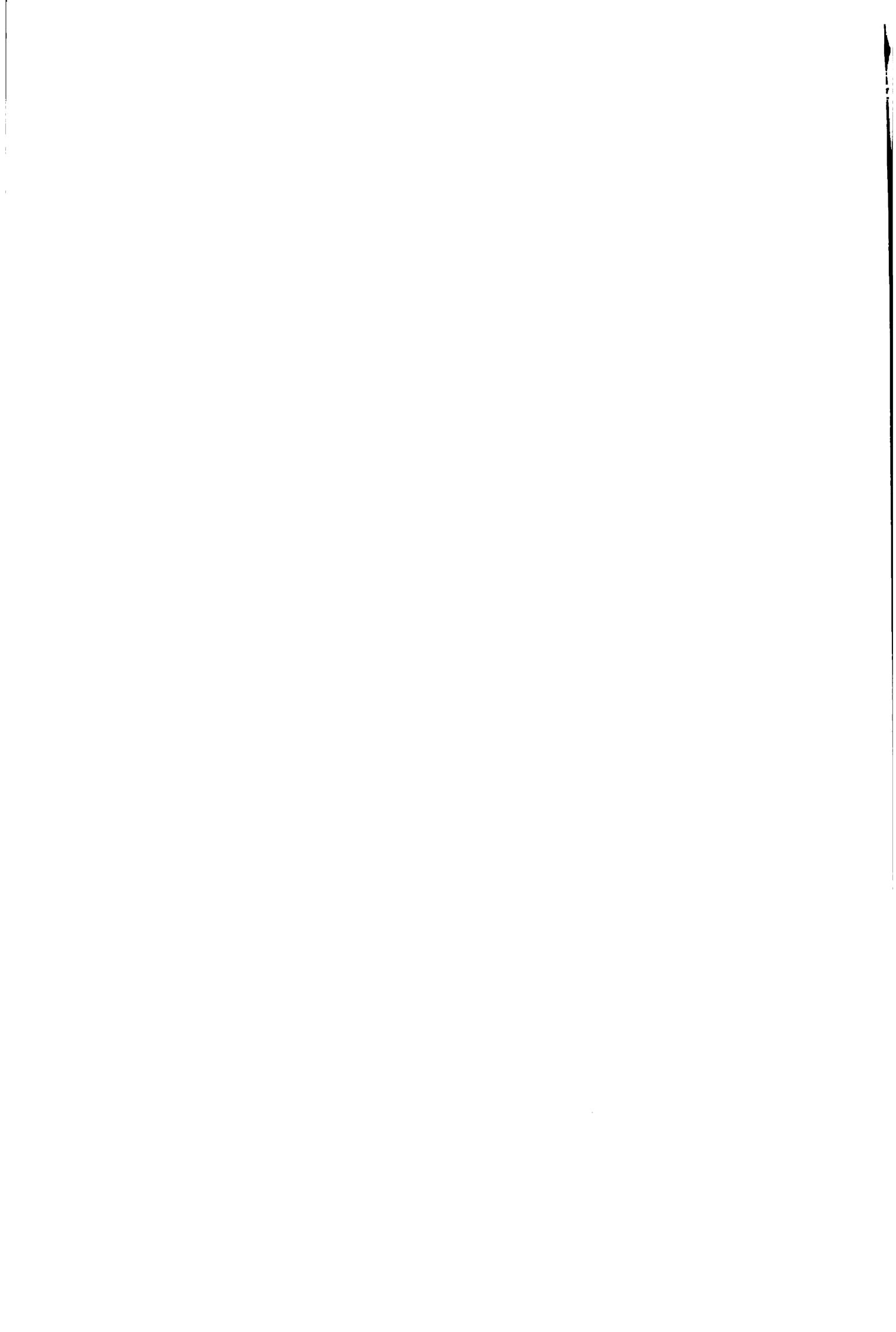
Estas estadísticas reflejan la situación del cultivo en cada uno de los países del área. En términos de la importancia relativa de la papa como alimento y fuente de proteínas y calorías se encuentra que tanto en Bolivia como en Perú la papa es uno de los principales alimentos. En Colombia, la importancia de la papa en la canasta familiar es mediana y en Venezuela y Ecuador es baja. Dentro de cada país existen regiones donde la papa es el alimento más importante, en especial en las zonas rurales situadas en la parte alta del sistema montañoso andino, donde se ubican la mayoría de los pequeños agricultores y de subsistencia.

En términos generales, en la zona andina el cultivo de la papa se



produce bajo las condiciones socio-económicas del pequeño agricultor y del agricultor de subsistencia. En el primer caso, el pequeño agricultor, se utiliza una tecnología intermedia caracterizada por el uso de variedades mejoradas y una aplicación parcial de los paquetes tecnológicos recomendados. En algunos países la baja utilización de semilla sana es el factor que está limitando el potencial de las variedades tanto nativas como mejoradas. Las políticas macroeconómicas, principalmente de carácter monetario, han incidido en la elevación de los costos de producción, limitando la factibilidad económica de las recomendaciones de índole técnica. Un caso particular, en todos los países, es la tendencia a la aplicación de agroquímicos en dosis diferentes a las recomendadas. En este caso, la falta de crédito y la poca disponibilidad de fertilizante acentúan el problema, reflejándose en los rendimientos promedios por hectárea. En el otro extremo, los pequeños agricultores se ven afectados, en todas las regiones, por los ciclos de producción y precios. La falta de infraestructuras de riego junto con inadecuados canales de comercialización, inciden en que el precio promedio recibido por esta clase de agricultores sea bajo, limitando de esta forma la adopción de paquetes tecnológicos intensivos en el uso de agroquímicos.

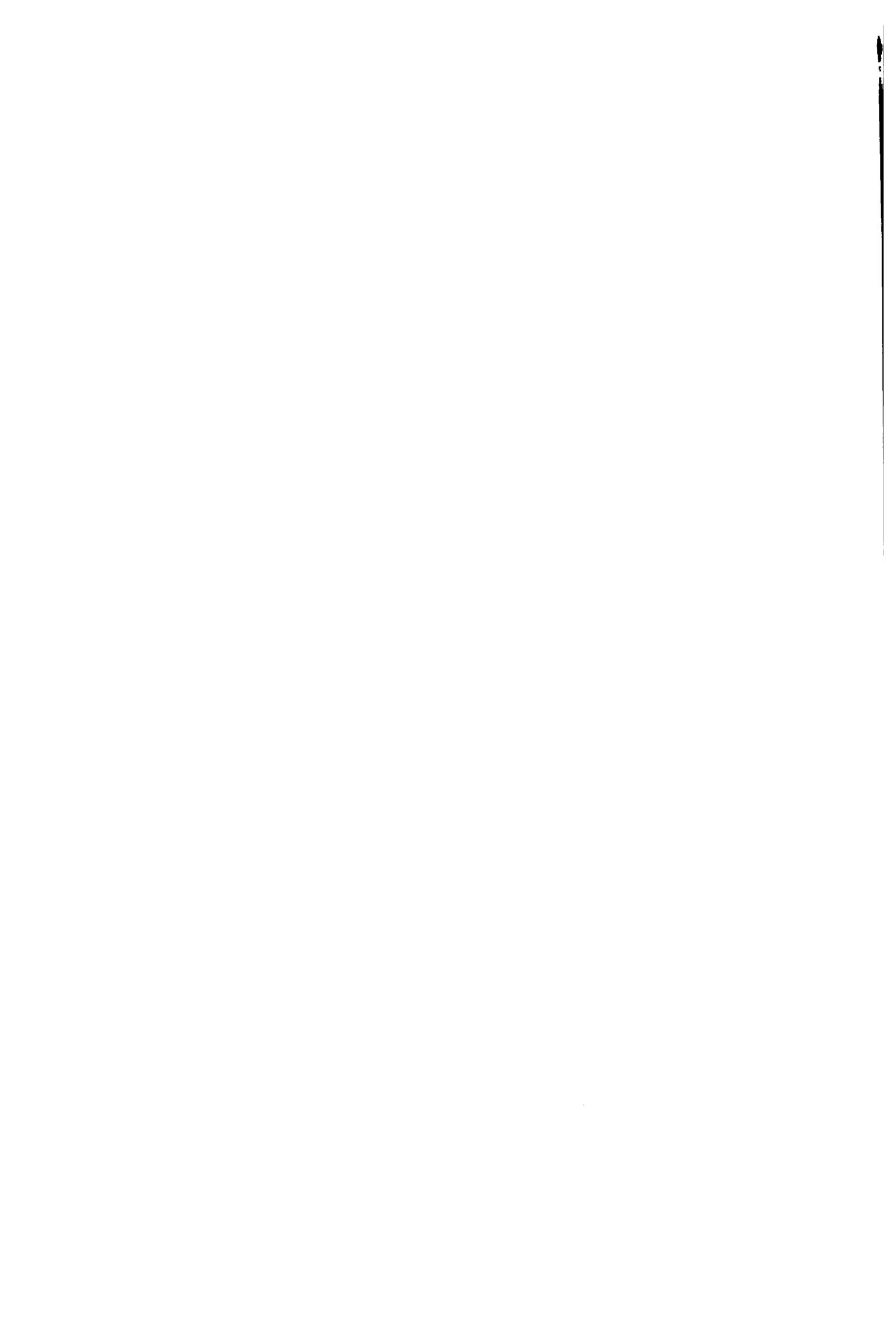
En el caso de los agricultores de subsistencia, el factor común es su aislamiento del mercado, tanto en la compra de insumos, como en la venta de productos. Estos agricultores tienen como



objetivos, asegurar el suministro de papa para el autoconsumo y analizar la mano de obra familiar. Sus condiciones económicas, que los hacen adversos al riesgo, y sus patrones socio culturales, que los hacen adversos al cambio, influyen en que la adopción de nuevas tecnologías sea extremadamente lenta, sino nula. Otra característica adicional en este tipo de agricultor en zonas inhóspitas, de severas condiciones climatológicas, es la forma del almacenamiento y consumo de la papa, que garantiza su viabilidad para el consumo a través del tiempo.

Estas características de los pequeños productores y de los agricultores de subsistencia, determinan que el porcentaje del área sembrada con variedades mejoradas sea muy bajo en algunos países como Bolivia, Ecuador y Perú. En el caso de Colombia, la ubicación de las zonas paperas, cerca a grandes centros urbanos y de buenas condiciones aproclimáticas, lha permitido el desarrollo de un subsector comercial moderno. En el caso de Venezuela, los factores económicos favorables para la importación de semillas, permitían la adopción total de semillas mejoradas.

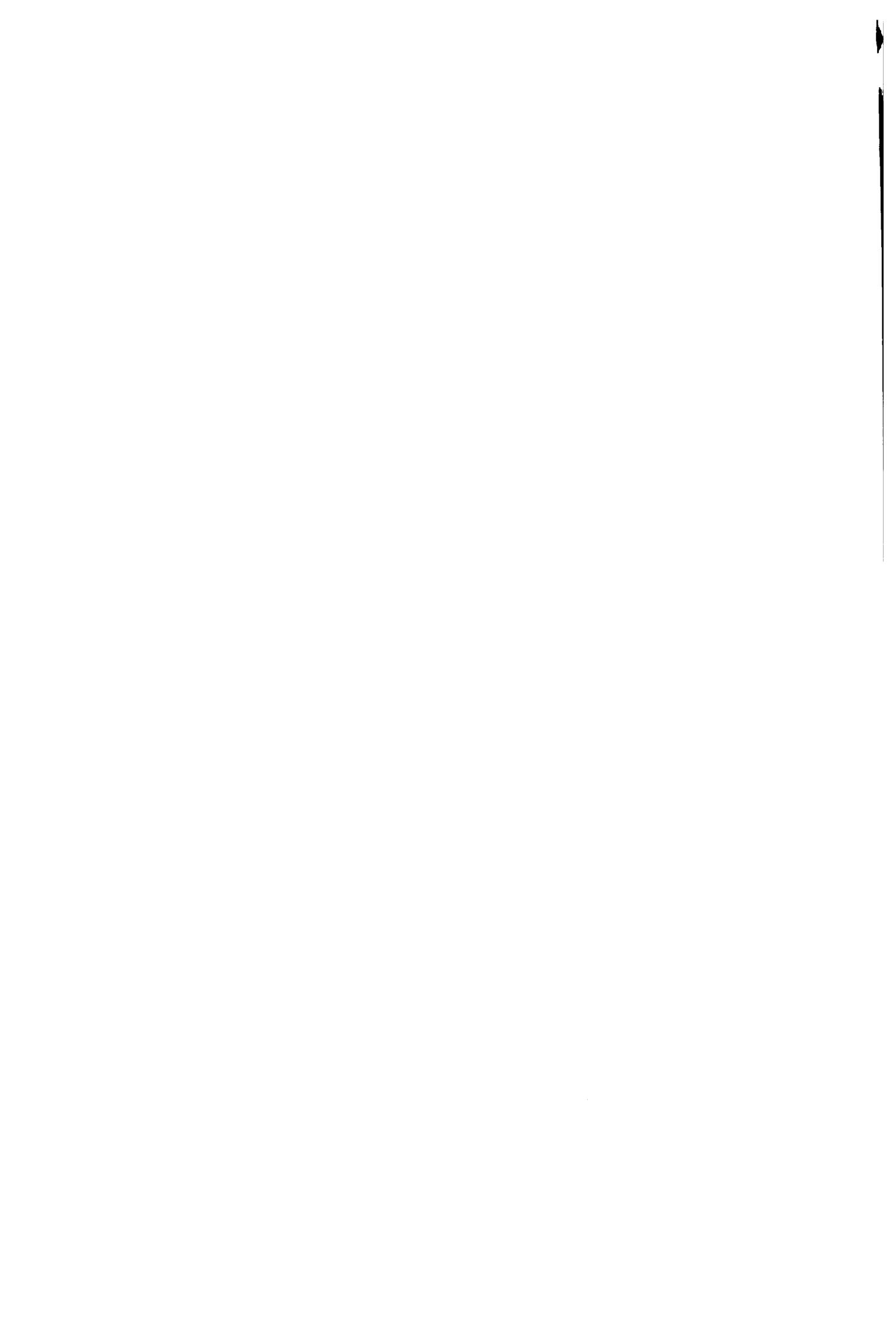
Las tasas de crecimiento de los sectores paperos en los países es heterogénea. Pero en términos generales, se puede afirmar que la tendencia en los últimos diez años ha sido disminuir el área sembrada con papa. En los casos en que la tasa de crecimiento del sector es positiva, el incremento en rendimiento por hectárea es el factor explicativo. En general, la papa ha perdido



competitividad económica frente a otras alternativas de producción, debido a que su rentabilidad se ha visto afectada tanto por el crecimiento en costos, como la disminución del precio, en términos reales. Adicionalmente, el panorama del consumo de la papa no es claro. Políticas macroeconómicas, favorables a la importación y producción de cereales, afectan los precios relativos en contra de la papa. La rápida urbanización de la población, con su consecuentes cambios en gustos y preferencias, están determinando una tendencia a la disminución en el consumo per cápita. Por esta razón, a pesar de que la producción no ha crecido al mismo ritmo de la población, existe una presión para estudiar unas alternativas diferentes al consumo de papa fresca.

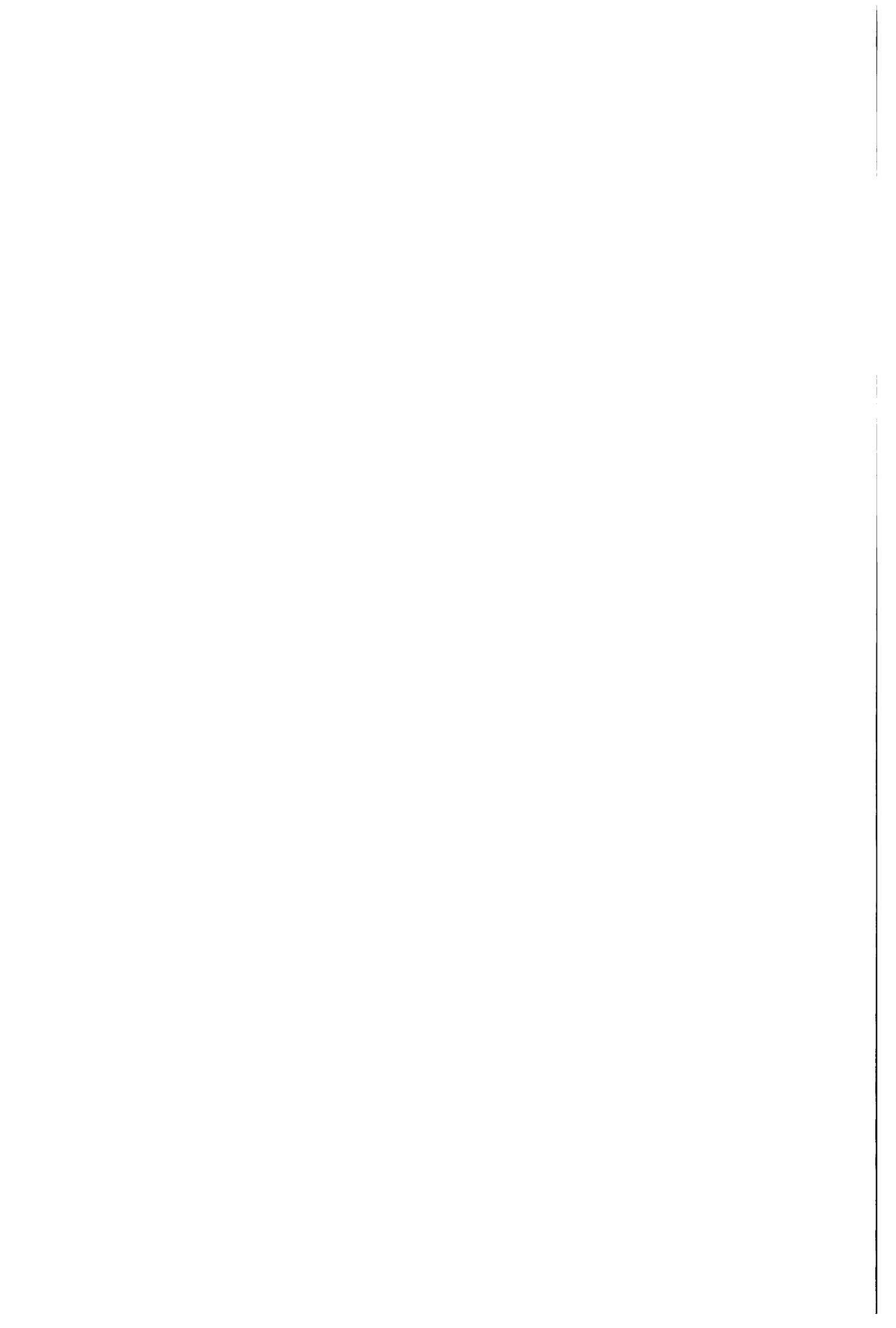
En resumen, las condiciones de oferta y de demanda del sector papero en los países de la región, permiten afirmar que en los próximos años no se debe esperar un incremento sustancial en el área sembrada. Más aún, para que el cultivo continúe compitiendo efectivamente como generador de empleo e ingresos y como fuente alimentari, se deberá presentar una disminución en los costos de producción, y dado que no es factible una disminución en el precio de los insumos, se deberán diseñar paquetes tecnológicos más eficientes.

Los Programas Nacionales de Investigación en Papa enfrentan algunas limitaciones comunes. En primer lugar está la poca



disponibilidad de recursos humanos, físicos y monetarios. En algunos países como Bolivia y Ecuador, no existe una masa mínima crítica de investigadores que garanticen la obtención de resultados. En segundo lugar, en ningún país del área la papa se encuentra concentrada en una zona agro-ecológica homogénea. Al contrario, el cultivo de la papa se ha expandido a diversas zonas, aumentando de esta forma el número de variables que afectan la investigación. Finalmente, los investigadores han reconocido que las condiciones y limitaciones del cultivo de papa están directamente influenciados por el sistema de producción de que hace parte. Los casos en que papa es un solo cultivo son muy escasos, en general la papa hace parte de complejos sistemas de producción, determinados a su vez por las condiciones agroclimáticas y socio-económicas.

Las dos últimas limitantes del cultivo de la papa en la región andina se refieren a la debilidad de los organismos de extensión y a la falta de una organización gremial de los productores. La primera limitante, relacionada con los servicios de extensión, está causando una desviación de recursos humanos y monetarios en la investigación. La evidencia ha motivado que los investigadores no son los mejores extensionistas. El segundo limitante, la carencia de una organización gremial, ha permitido que las políticas estatales hayan discriminado negativamente al sector.

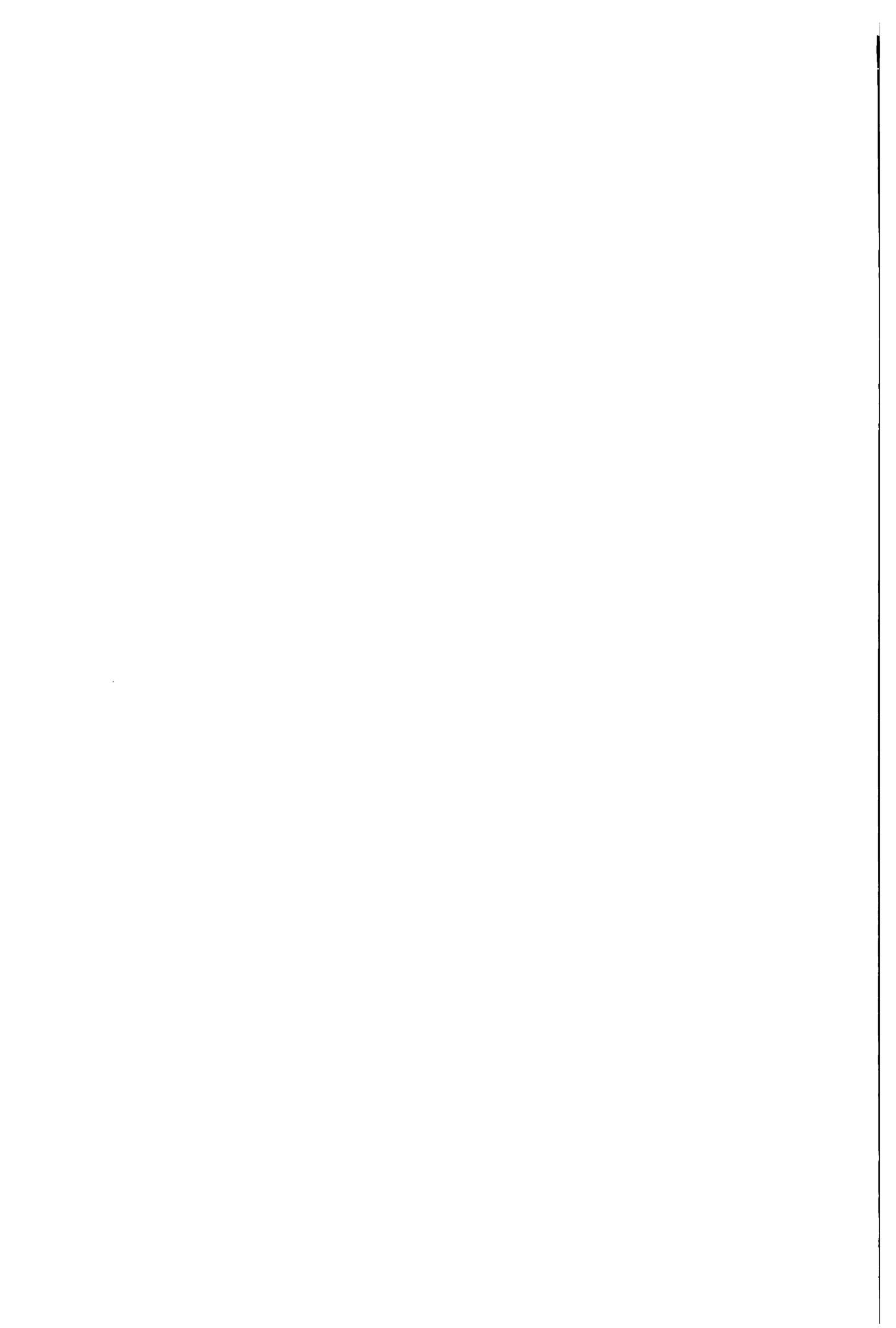


III Situación Actual de los Programas Nacionales de Investigación en Papa

Los Programas Nacionales de Investigación en Papa de la Subregión Andina, muestran diferente nivel de desarrollo; se pueden distinguir tres niveles: Programas fuertes en investigación, tales como los de Perú y Colombia; menos desarrollados como el de Venezuela y débiles como Ecuador y Bolivia.

La diferencia de desarrollo de dichos programas, se basa principalmente en el grado de conocimiento de los factores limitantes de la producción en el país, y por ende la priorización de actividades por atender. Los niveles comparativos entre los programas, se manifiestan de acuerdo a la existencia de un Marco de Referencia del cultivo de papa, que les permite aprovechar en forma eficiente los recursos disponibles.

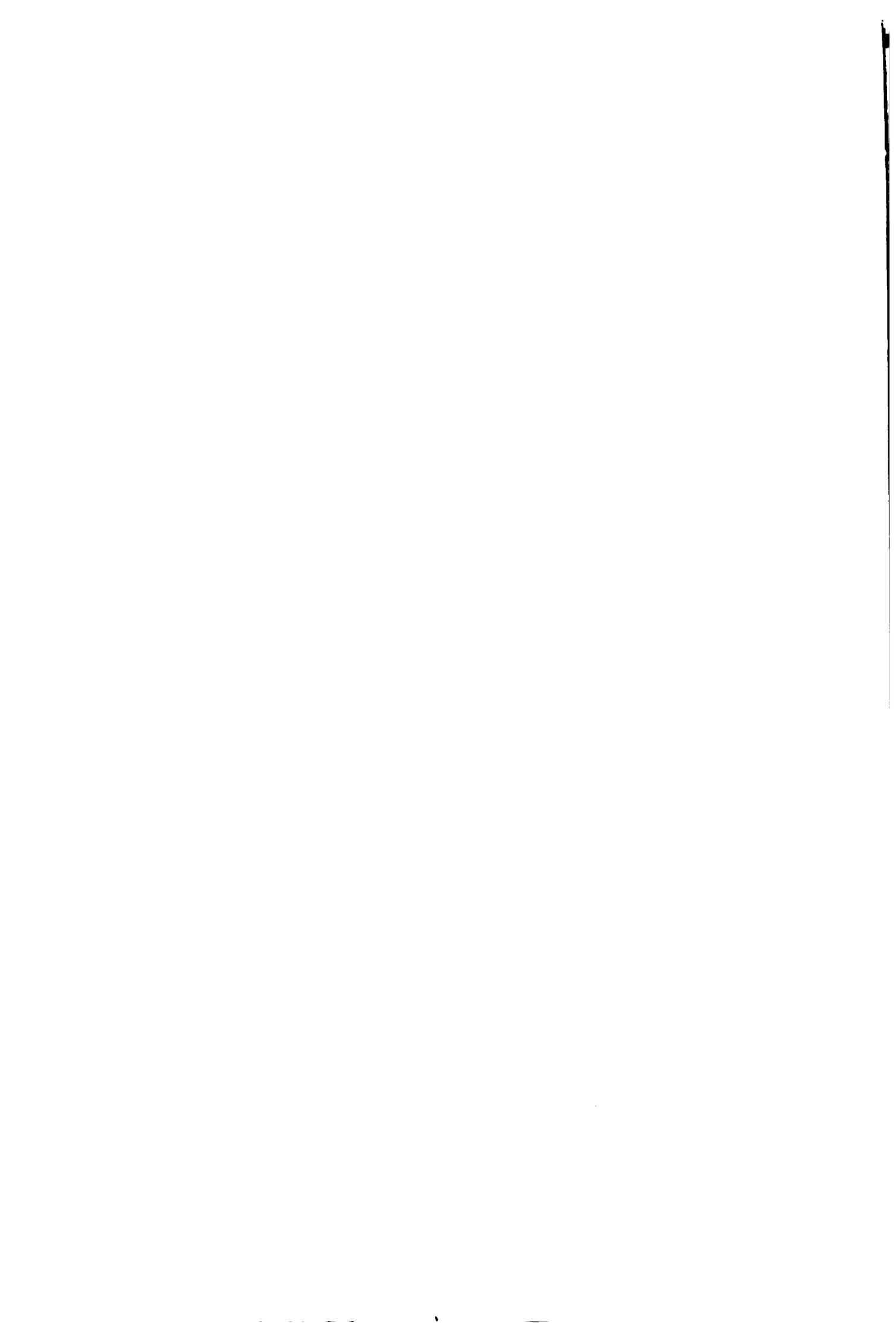
De acuerdo a la calidad de los Marcos de Referencia y el Plan Integral del Cultivo en cada país, se han aprovechado o no, los recursos disponibles tanto nacionales como foráneos. El enfoque de los programas se da de dos formas; hacia la atención de los factores que limitan la producción o al desarrollo de actividades factibles de llevar a cabo por la oferta o disponibilidad de recursos. En el caso de Perú y Colombia, las actividades que se desarrollan van de acuerdo a prioridades; en Venezuela se



atienden parcialmente con duplicidad de funciones y desaprovechamiento de recursos, mientras que en Ecuador y Bolivia se limitan a desarrollar actividades factibles de conducir en infraestructura física existente, con la concentración en estas áreas de los recursos disponibles, y la consecuente desatención de otros problemas.

Los países del área andina, tienen problemas similares que afectan en mayor o menor grado la producción de papa, los cuales se han tratado de reducir de acuerdo a las posibilidades de atención en cada país. En la última década, se ha buscado la colaboración horizontal regional, de tal manera de aprovechar en forma eficiente los recursos disponibles, principalmente las condiciones naturales en las que se pueden desempeñar tecnologías de utilidad regional. De esta manera, se han identificado metodologías de trabajo que adecuadas a las condiciones de cada país pueden ser establecidas.

En la implementación de las metodologías de trabajo, se han hecho adecuaciones que además de hacerlas más eficientes, simplifican su ejecución. Estos cambios o modificaciones no se han dado a conocer a nivel regional, y en ocasiones ni a nivel nacional, como es el caso de Venezuela en lo que se refiere a la multiplicación "in vitro", que desarrollada en tres Estaciones Experimentales, la realizan de manera distinta con diferente eficiencia.

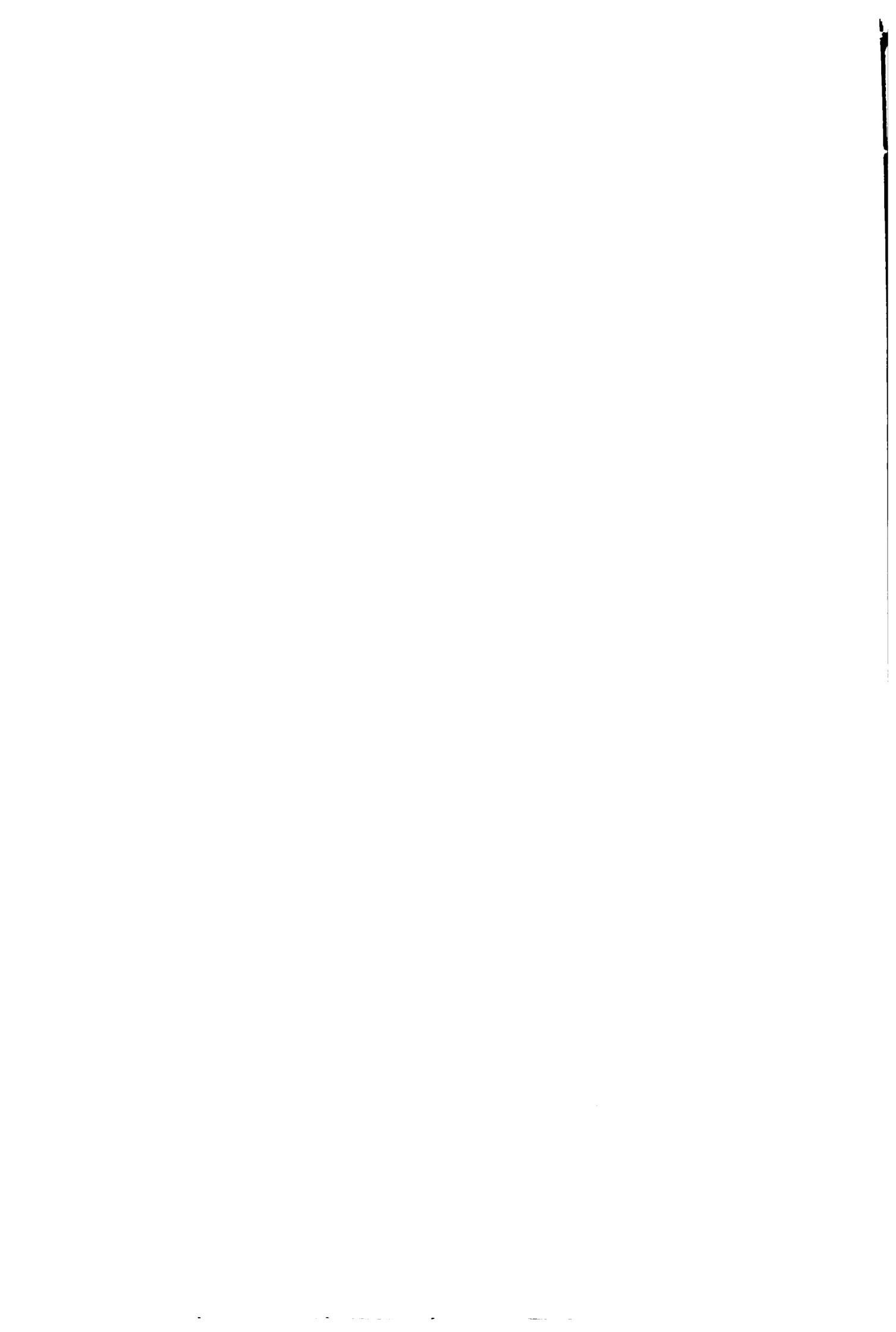


La mayoría del personal responsable de la investigación en papa en los países andinos, cuenta con buen entrenamiento para el desarrollo de sus actividades; sin embargo, dada la inestabilidad de personal en algunos programas y a la participación de gente nueva, es muy necesario mantener en forma permanente programas de capacitación; primero a nivel nacional para conocer la situación del cultivo y las limitaciones de investigación, y posteriormente fuera del país para observar alternativas y metodologías de utilidad:

Mucho se ha avanzado en el conocimiento metodológico de investigación, pero se debe considerar la capacitación científica, adquirida en estudios de postgrado, pues esto permite contar con una investigación menos mecanizada y más cerebral.

IV Evaluación de la Cooperación Regional

La estructura de la cooperación regional está basada en dos programas, PROCIANDINO y PRACIPA. Los objetivos de los dos programas son similares en su intención (Cuadro 2), pero la responsabilidad de PROCIANDINO es más amplia, al cubrir los intereses generales de la investigación agrícola en la subregión andina, mientras que PRACIPA se encuentra en actividades encaminadas a colaborar con el desarrollo del cultivo de la papa en los países andinos.



Adicional a la cobertura de sus objetivos, en relación a los productos de interés, una diferencia fundamental entre PROCIANDINO y PRACIPA radica en los objetivos de PROCIANDINO relacionados con la transferencia de tecnología y los sistemas de producción. Por su parte PRACIPA incluye en sus objetivos la coordinación de esfuerzos entre los programas nacionales de papa y entre estos y el Centro Internacional de la Papa (CIP) y el desarrollo de la infraestructura física, para investigación, en los países participantes.

Aunque no explícitos en sus objetivos, PRACIPA tiene en esencia algunos de los objetivos de PROCIANDINO como son el fortalecimiento de los vínculos profesionales, al constituirse PRACIPA en una red de investigación, y la identificación de tecnologías, paso necesario antes de iniciar su divulgación.

La similitud entre PROCIANDINO y PRACIPA puede ser también resaltada al analizar la organización interna de cada programa (Cuadro 3). En PROCIANDINO a nivel directivo están reunidos los Directores Generales de los Institutos Nacionales de Investigación y los Representantes de los Centros Nacionales. A este mismo nivel directivo se reúnen las personas encargadas de sentar las políticas generales de investigación a nivel nacional, en PRACIPA se reúnen los responsables de la ejecución de estas políticas.

A nivel técnico, PROCIANDINO está dividido en cuatro suprogramas

(leguminosas, oleaginosas, maíz y papa). El Comité Técnico del Subprograma de papa lo constituyen un Coordinador Internacional, un Coordinador Asociado, representando al CIP, y un Coordinador Nacional por país, que en la mayoría de los países es el Jefe del Programa Nacional de Papa. En PRACIPA el Comité Técnico está conformado por un Coordinador General, un representante del CIP y los jefes de los Programas Nacionales. A la fecha, los Comités Técnicos de ambos programas son casi idénticos dado que el Coordinador Internacional de PROCIANDINO y el Coordinador General de PRACIPA es la misma persona. De igual forma el Coordinador Asociado de PROCIANDINO y el representante del CIP en PRACIPA es el representante de la Región I del CIP, Subregión Andina.

Los recursos financieros de PROCIANDINO se originan principalmente en aportes no reembolsables del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El principal organismo financiador de PRACIPA ha sido el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID). PRACIPA inició labores en enero de 1984, mientras que PROCIANDINO lo hizo en abril de 1987.

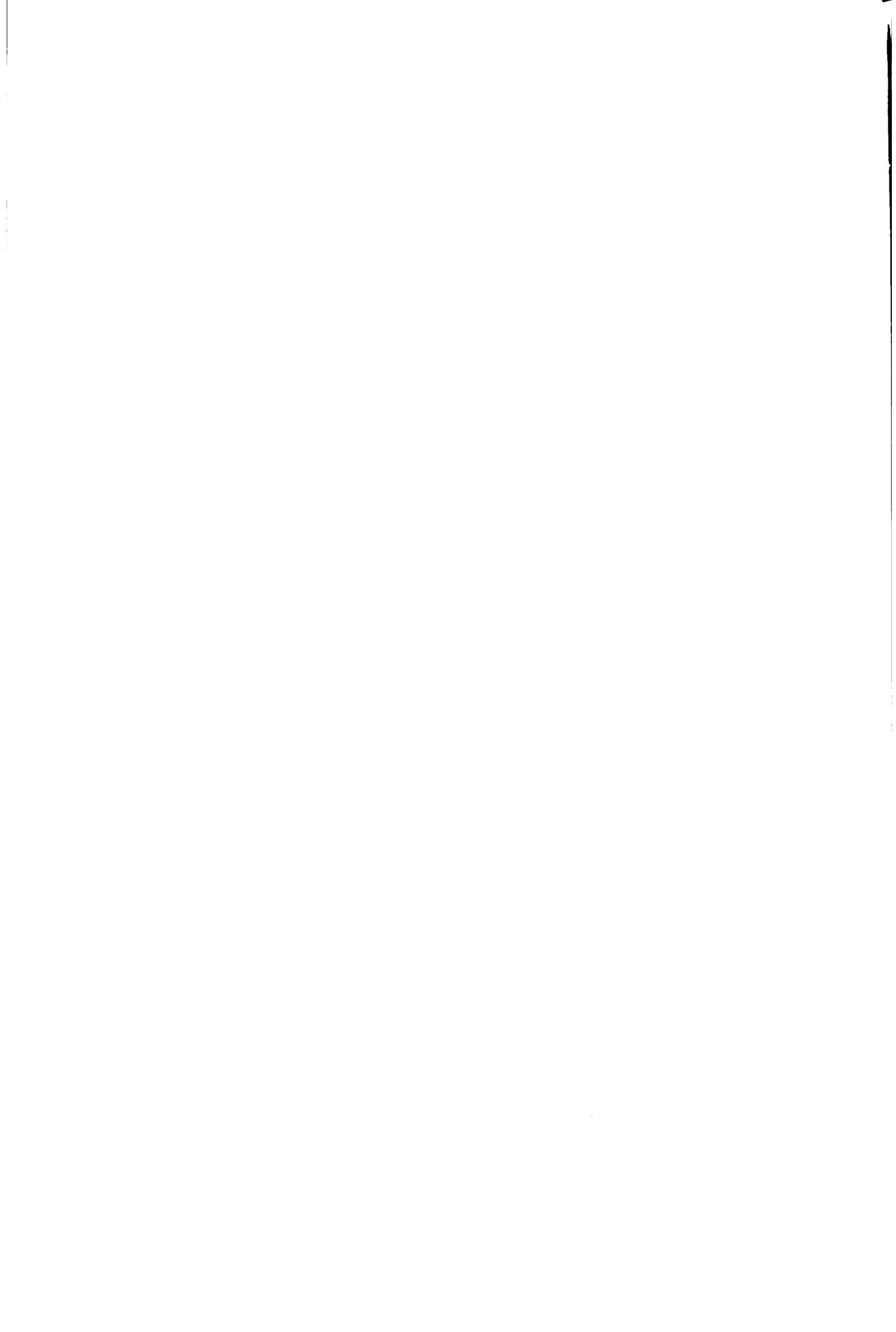
Aunque no está explícitamente planteado, se puede deducir, tal como se verá más adelante, de que los programas han utilizado estrategias diferentes para alcanzar sus objetivos. PROCIANDINO ha optado por la capacitación e intercambio de los investigadores de los programas nacionales, mientras que PRACIPA se ha concentrado en la financiación de proyectos de investigación

específicos en cada uno de los países. La participación por país, tanto en PROCIANDINO como en PRACIPA, ha sido igual en términos absolutos, es decir, que cada país ha recibido un número igual de cursos y de proyectos.

Con el fin de cumplir más estrictamente los objetivos de ambos programas, de darle una mejor utilización a los recursos financieros disponibles, evitar la duplicidad de funciones y tener una mejor coordinación con el CIP, se está considerando la posibilidad de que el subprograma III de papa de PROCIANDINO lo constituya, a nivel de red, PRACIPA, manteniendo este último su estructura y autonomía técnica y administrativa.

Tanto PROCIANDINO como PRACIPA han realizado actividades relacionadas con los objetivos planteados (Cuadro 4). PROCIANDINO ha puesto mayor énfasis en la capacitación de los profesionales, decisión que ha tenido gran aceptación en los programas nacionales, ya que en la mayoría de los casos ha permitido que personal joven, recién ingresado al programa, reciba información especializada. La selección de candidatos y el tema de la capacitación es responsabilidad del Jefe del Programa Nacional con el visto bueno del Coordinador Internacional; esta metodología ha evitado que los recursos de capacitación sean desviados a otros fines.

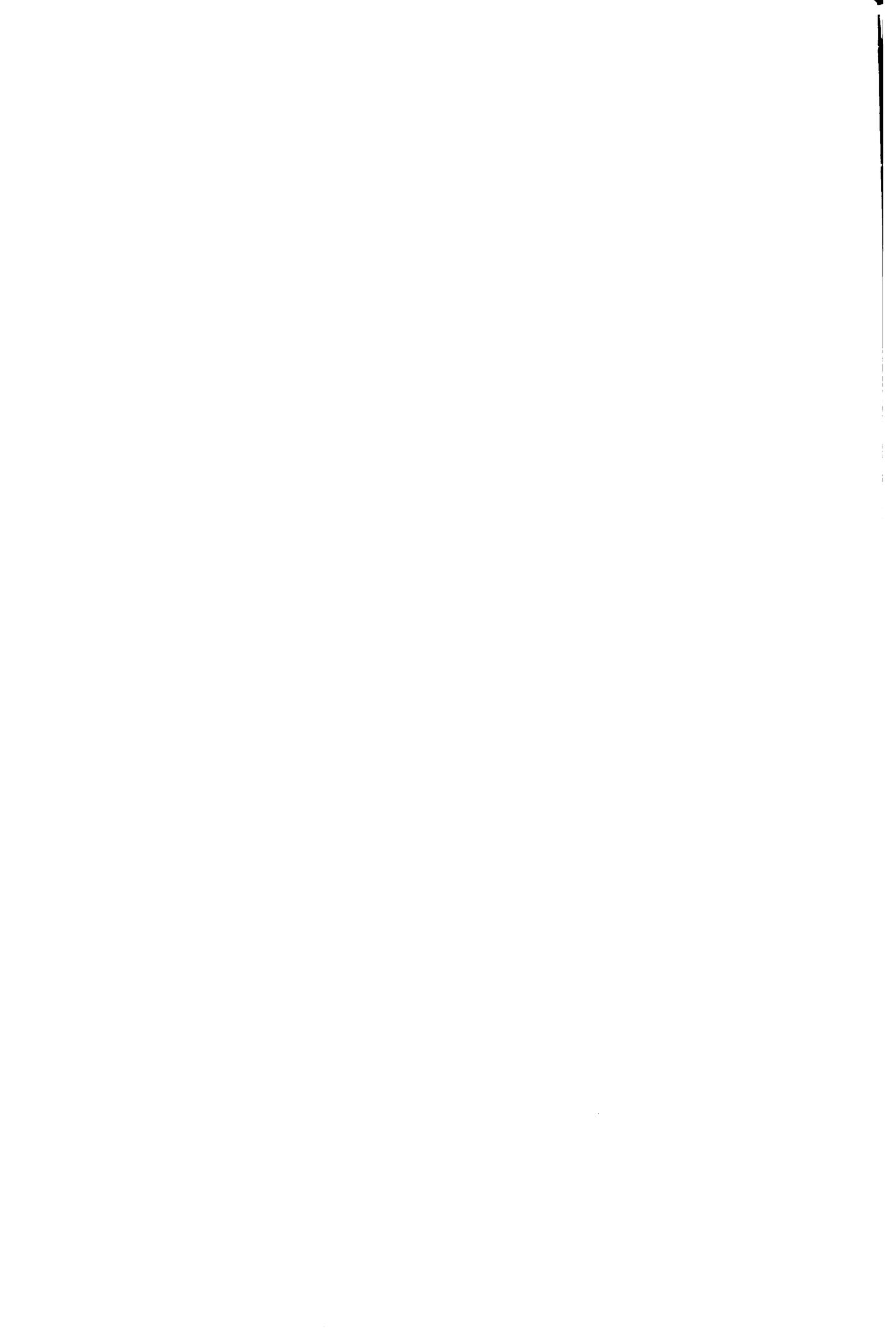
Las reuniones técnicas de los dos Programas han permitido, en



opinión de los participantes, hacer un intercambio de conocimientos. Dado que en la mayoría de los programas nacionales no se realizan frecuentemente reuniones de evaluación, por falta de recursos, estas reuniones técnicas son una oportunidad para que los investigadores sometan sus metodologías y resultados a consideración de sus colegas.

Adicionalmente, se puede mencionar que tanto las actividades de capacitación como las reuniones técnicas, han permitido a los investigadores nacionales tener conocimiento de los avances y trabajos realizados en el CIP, creándose de esta forma un sistema adicional de transferencia, diferente al utilizado por el Centro. Una objeción que puede mencionarse para estas actividades de capacitación es la fuerte tendencia de transferir instrumentos de trabajo básico - experimental. Con la situación actual de los Programas Nacionales de Investigación necesitan más apoyo en el área de investigación creativa, enfocada a tener más pronto resultados aplicables a nivel de campo. En esta área PROCIANDINO está proyectando incluir dentro de las actividades de los Subprogramas, trabajos relacionados con sistemas de producción.

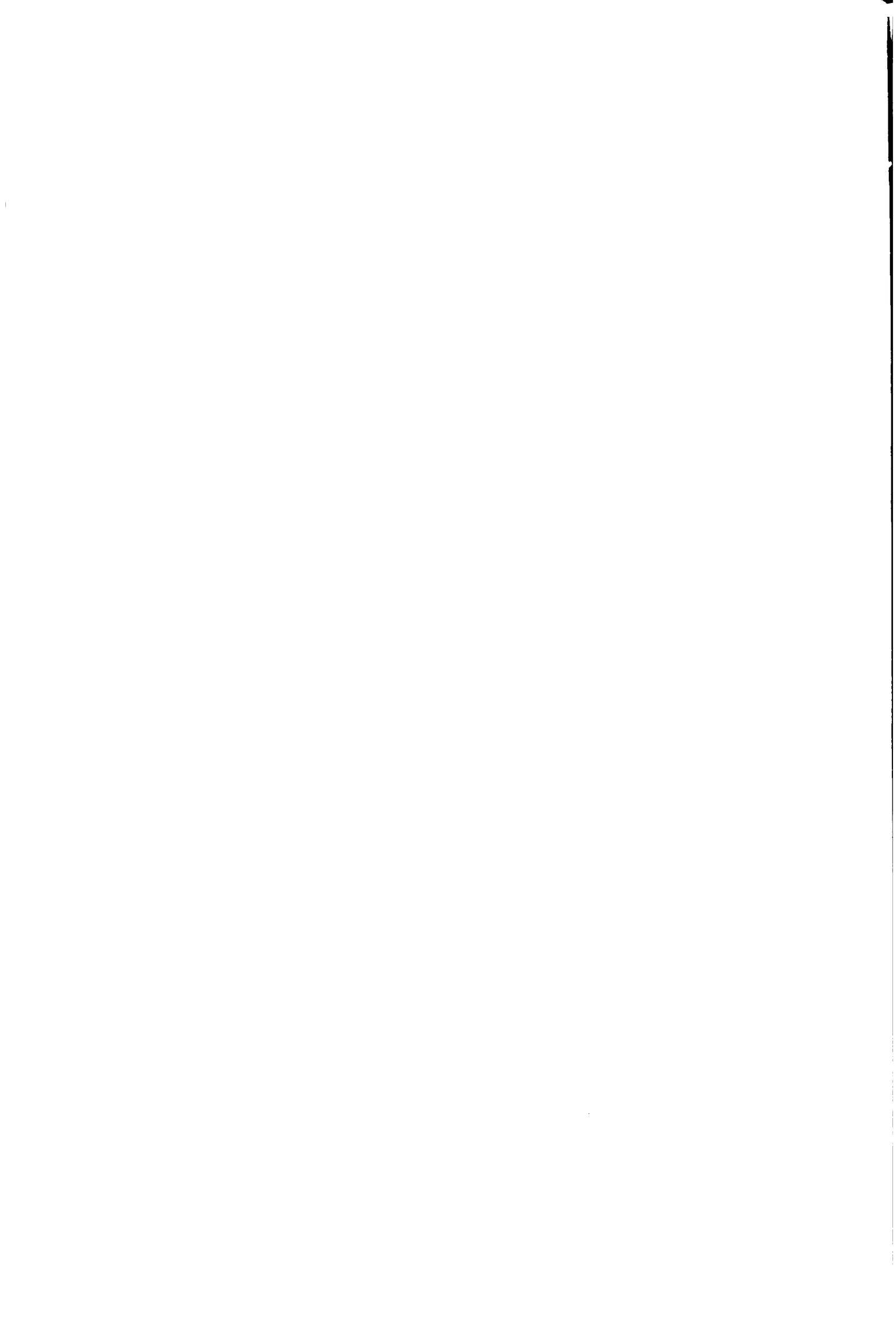
Con respecto a los proyectos de investigación se notan, en ambos programas, fallas en la identificación de proyectos prioritarios a luz de las necesidades de los programas nacionales de investigación y en la asignación de los proyectos de acuerdo a las capacidades y recursos del programa nacional (Cuadro 5).



En PROCIANDINO los proyectos de investigación no han avanzado por falta de familiaridad de los Coordinadores Nacionales en los procesos administrativos de solicitud de adquisición de equipos y elementos de trabajo. En PRACIPA los avances de resultados de los proyectos de investigación se presentaron en dos talleres, uno de producción y otro de comercialización. Se acordó continuar con los proyectos asignados para cada país, pero no se observa que esta recomendación haya tenido en cuenta la contribución que a nivel regional hubiese alcanzado cada trabajo en particular, especialmente en producción de semilla.

En la última reunión técnica de PROCIANDINO, a la luz de la integración de los dos programas, PRACIPA-PROCIANDINO, se esbozaron por parte de los Coordinadores Nacionales los proyectos de investigación para la Fase II de PROCIANDINO. Esta metodología de identificación de proyectos de investigación debe ser reforzada con la priorización de proyectos a nivel nacional. En la sección de recomendaciones del presente informe se hará un planteamiento al respecto.

En resumen, la Cooperación Técnica Regional ha tenido un gran éxito en las áreas de capacitación e integración profesional. Las experiencias adquiridas en la identificación y asignación de proyectos de investigación deben ser aprovechadas para garantizar en el futuro que:



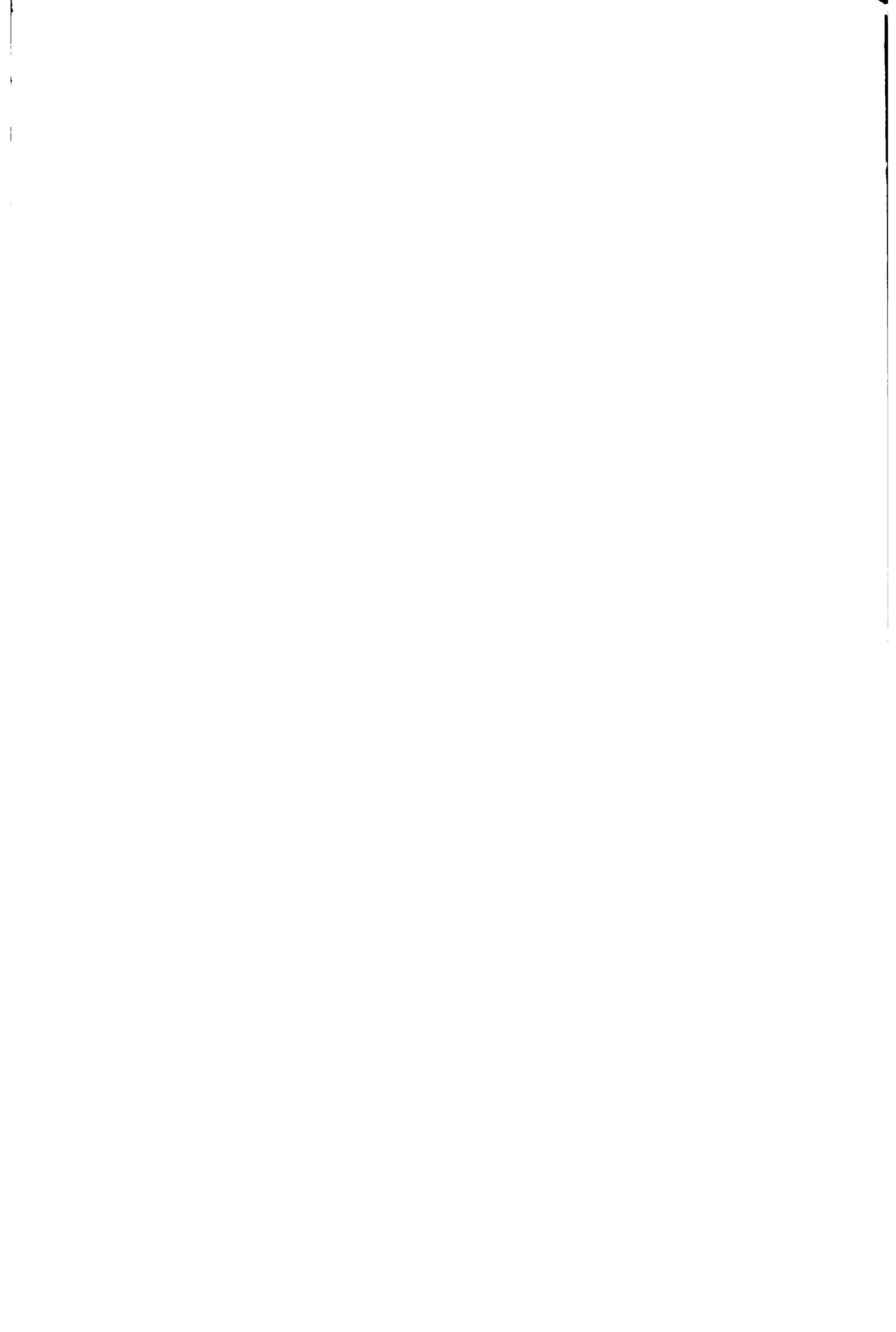
- a) El Proyecto sea realizado,
- b) El investigador tenga apoyo a nivel nacional y
- c) Los resultados tengan impacto a nivel nacional y regional.

Es recomendable que el Coordinador Internacional avale la presentación del proyecto, previa evaluación de su importancia regional-y de los recursos locales.

V Interacción de los Programas Nacionales con el Centro Internacional de la Papa (CIP)

El Centro Internacional de la Papa tiene como mandato el desarrollo de tecnologías que signifiquen alternativas de solución a problemas existentes en los países en desarrollo. Esto le obliga a buscar sitios adecuados para el mejor desempeño de sus actividades.

Los Programas Nacionales de Papa, colaboran con el CIP, en actividades de investigación o desarrollo del cultivo, en áreas que son mayormente importantes para el país sede y la región, y ocasionalmente en contratos de investigación de importancia general.



Estas actividades han permitido desarrollar tecnologías tales como material genético y metodologías de trabajo útiles para uno o más países de la región, que de acuerdo a las posibilidades y situación de cada país, han sido aprovechadas.

En diferente medida, los programas nacionales de papa de los países andinos, han sufrido un deterioro en la investigación debido a la crisis económica.

Las actividades desarrolladas por los programas nacionales con el apoyo del CIP, han permitido la permanencia de estos programas, y en algunos casos han realzado su importancia dentro del contexto institucional local, como es el caso de Venezuela, en los últimos años.

Adicionalmente, el CIP, ha sido promotor para la formación de Redes Regionales de investigación, que han servido como instrumento para la colaboración horizontal en aspectos de investigación y capacitación.

En la medida en que cada programa nacional ha definido sus requerimientos y prioridades de investigación, ha aprovechado la participación del CIP. En el caso del Perú, el apoyo del CIP es mayor, inclusive de común acuerdo con el INIAA, asume responsabilidades nacionales tales como el mantenimiento del germoplasma, diagnóstico y detección de enfermedades virosas en



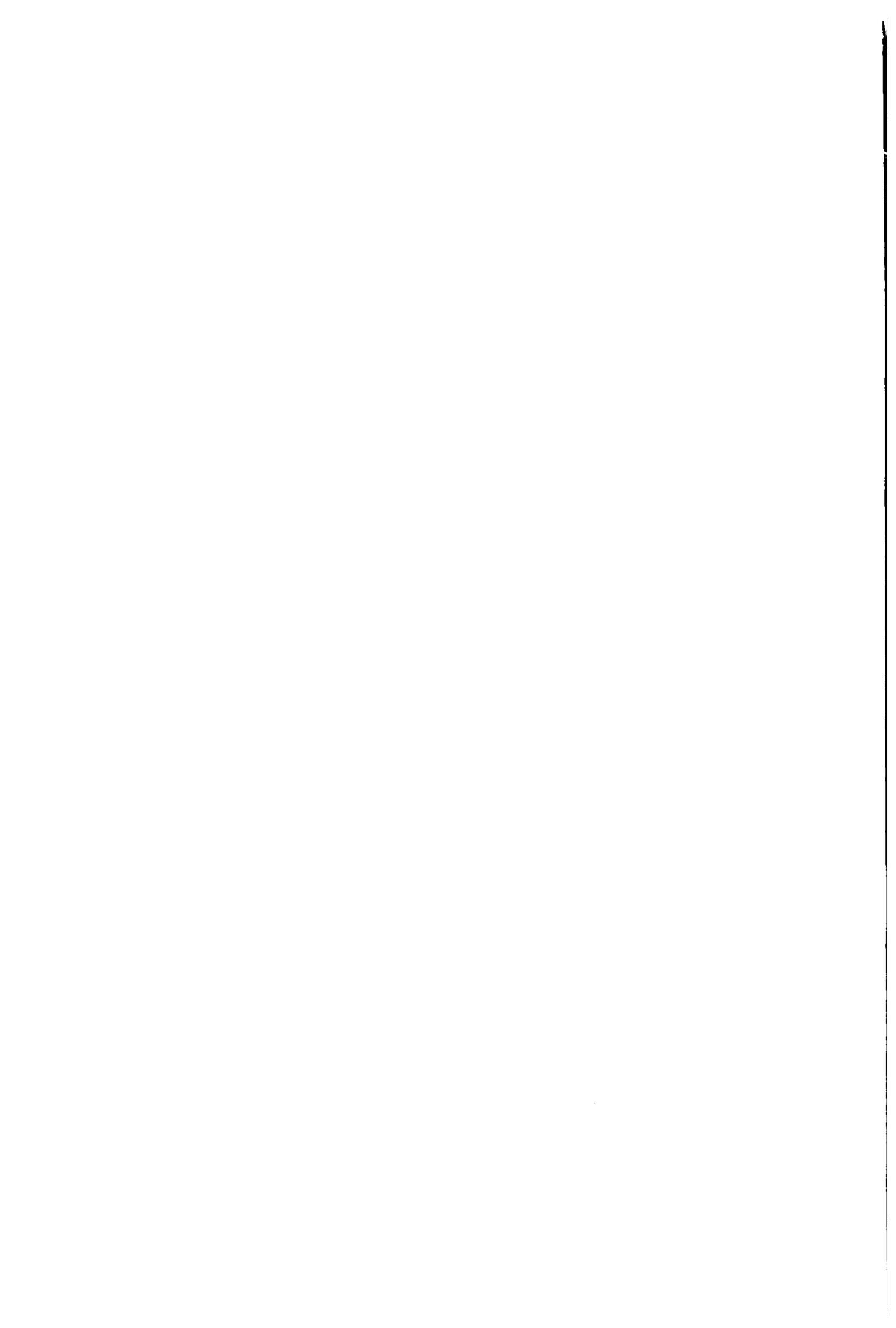
la semilla original y limpieza de virus en las variedades nacionales entre otras. Esta actitud, debida principalmente a que el CIP tiene como sede al Perú.

Las actividades de investigación básica, que a nivel nacional no se hubieran podido desarrollar, se conducen en el CIP, y a través de cursos de capacitación, se invita a los programas nacionales a conocer el desarrollo y resultados de estos trabajos para su aprovechamiento en las investigaciones realizadas en cada país. Como una nueva estrategia del CIP hacia los programas nacionales, ha apoyado el establecimiento de proyectos de investigación y desarrollo, identificando fondos externos para su ejecución. Esto se ha hecho en el caso de los programas que en la actualidad más requieren de apoyo como son Ecuador y Bolivia.

VI Limitantes de los Programas Nacionales

Las limitantes principales de los programas nacionales de investigación de papa en los países andinos, son de orden económicos y de personal. Las limitaciones de presupuesto impiden el desarrollo de muchas actividades entre los que se destacan las de programación y evaluación de proyectos, así como las de supervisión y coordinación de trabajos.

La escasez de personal de experiencia y la inestabilidad de



personal en general en los programas nacionales, dificulta la continuidad de acciones.

Lo anteriormente expuesto, hace difícil contar con un Marco de Referencia actualizado del cultivo y a la vez impide el aprovechamiento de recursos disponibles y la captación de apoyos externos.

Como una consecuencia de la migración de personal capacitado y con experiencia en los programas de papa, se observa un vacío de liderazgo nacional que influye en el normal desarrollo de las relaciones del programa con las entidades de apoyo de carácter regional e internacional.

VII - Recomendaciones Sobre los Programas de Investigación, Extensión y Capacitación en los Programas Nacionales

a) Programa de Investigación.

Como se ha mencionado anteriormente, es necesario contar con un plan de investigación, basado en el conocimiento de las limitantes del cultivo, identificadas con la participación de productores y profesionistas involucrados en la investigación de papa en cada país. En los casos en que se cuenta con un Marco de Referencia, es muy importante mantenerlo actualizado.

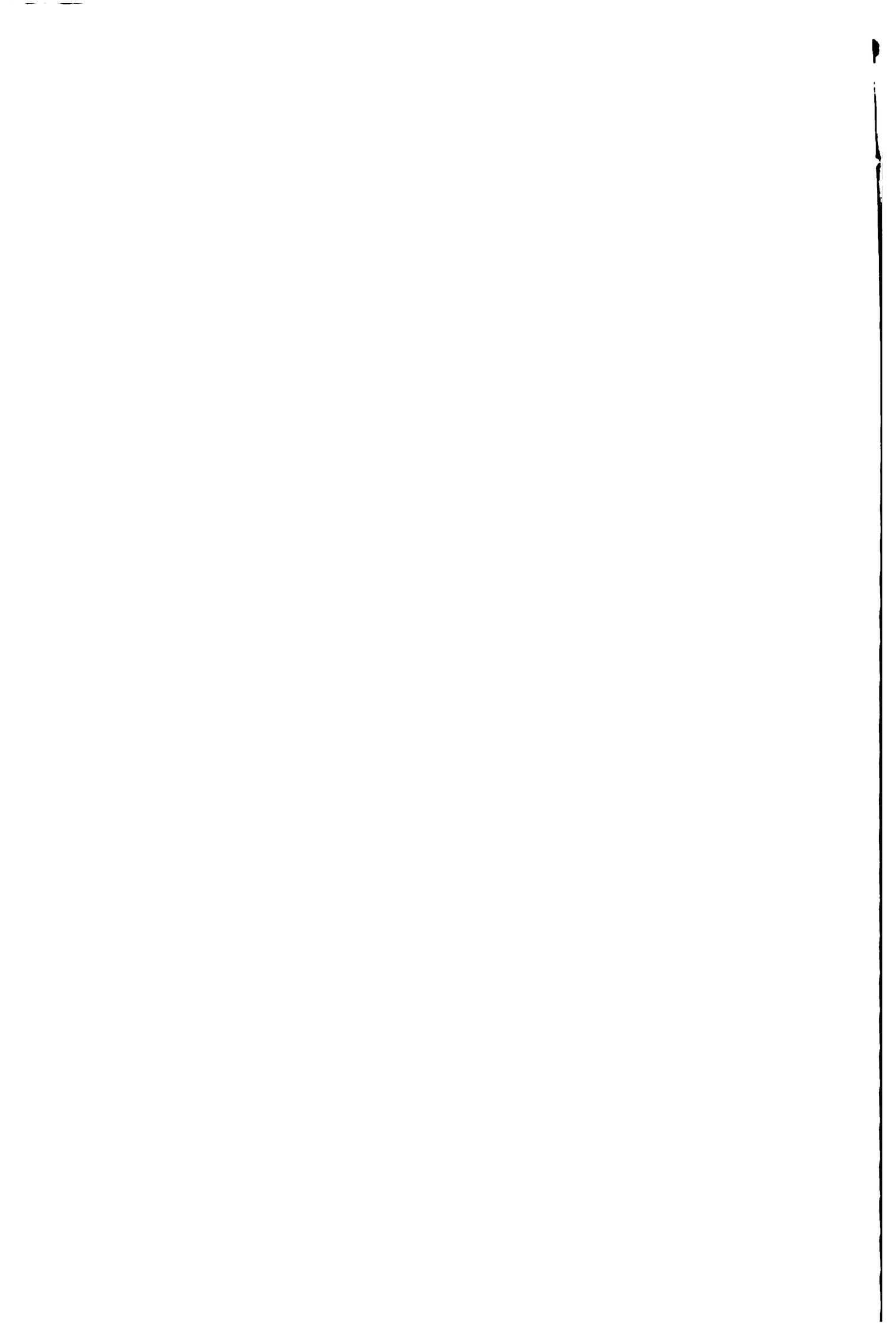


Con este conocimiento, se requiere buscar el aprovechamiento de los recursos humanos disponibles y formar equipos interdisciplinarios que permitan la atención completa a las actividades priorizadas. No es posible, con los recursos disponibles en los programas nacionales, atender todas las necesidades del cultivo, por lo que se deben priorizar acciones y aprovechar experiencias logradas en otros programas. De igual manera, no gastar esfuerzos en actividades interesantes que no sean importantes para el país, aunque estas sean totalmente financiadas.

Es común encontrar una gran cantidad de tecnología generada que no es aprovechada por el productor. Normalmente se culpa a la deficiencia en las actividades de Extensión, sin embargo, es conveniente definir la calidad de dicha tecnología; si esta ha pasado todas las pruebas necesarias y se han validado en condiciones del productor. Después de este análisis, es conveniente contar con un inventario tecnológico bien seleccionado, que pueda ser difundido por el investigador, extensionista o cualquier agente de cambio. La buena tecnología se difunde con mucha facilidad.

b) Programa de Extensión

Desde que se separaron las actividades de investigación y extensión, la falta de extensión o divulgación de los resultados

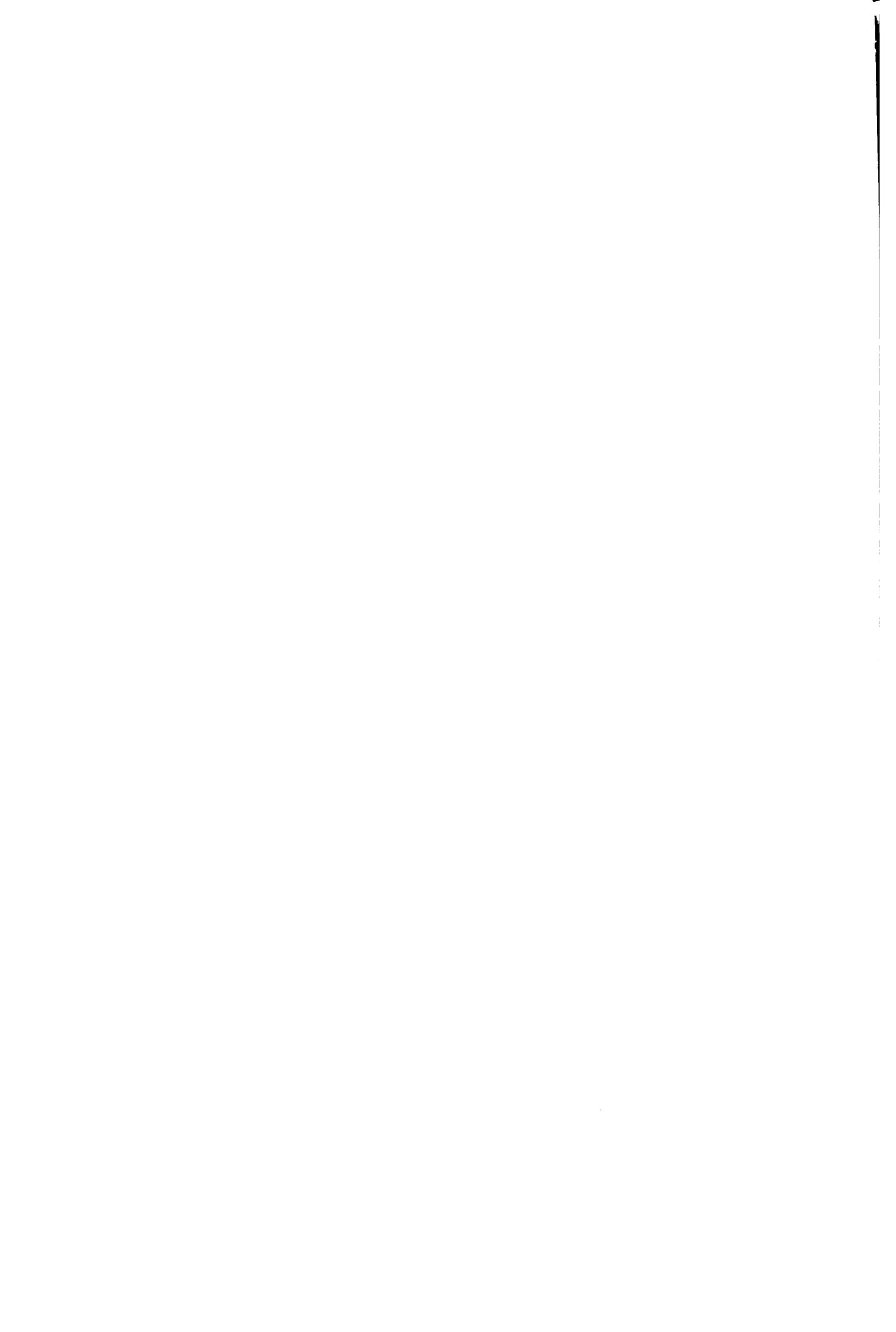


de la investigación, han sido el problema principal para la transferencia de la tecnología a los productores.

Si los recursos para la investigación son limitados, para extensión son casi nulos. Por esta razón, se deben buscar mecanismos lógicos, prácticos y efectivos para que la buena tecnología la seleccione y aproveche el productor. Una manera de difusión de tecnología, puede ser a través de una investigación participativa, donde se asocie al productor en las etapas de generación de tecnología, sin faltar su participación en las etapas de prueba y validación y que en los días de campo con agricultores, sea el mismo productor quien muestre la nueva tecnología, apoyado logísticamente por el personal técnico involucrado.

c) Programa de Capacitación

Es conveniente contar con una capacitación planificada a corto, mediano y largo plazo. El programa deberá comprender la capacitación del personal de reciente ingreso en cursos de entrenamiento locales; el personal con experiencia y tiempo de servicio en la investigación en papa puede ser sujeto de participar en cursos en el extranjero sobre temas o en áreas útiles al desarrollo de su trabajo, y a largo plazo, considerar la capacitación en estudios de postgrado para el personal identificado con el programa integral de papa.



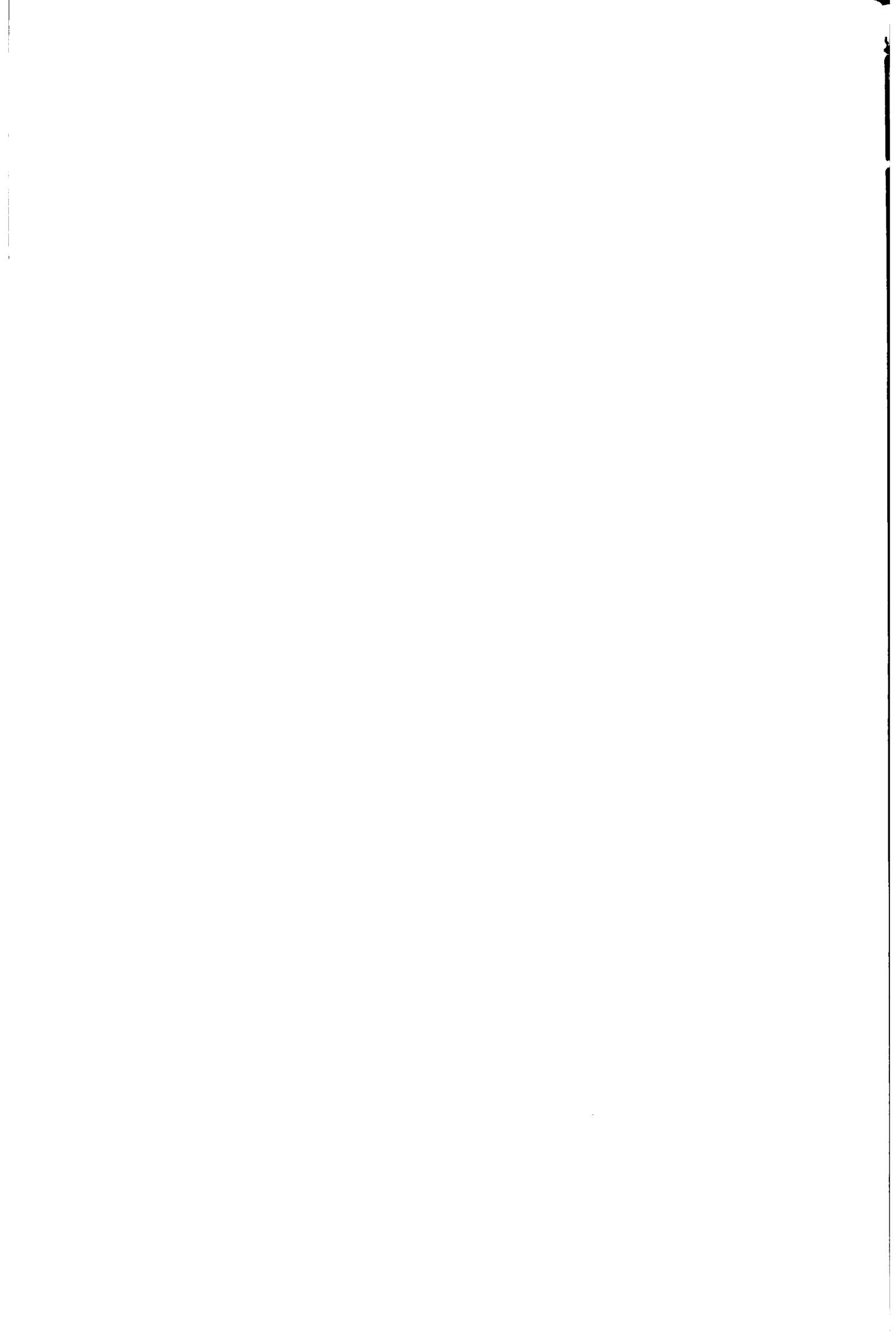
Este escalafón, puede servir de incentivo para la mayor permanencia del personal investigador, y para seleccionar investigadores con vocación de servicio.

La participación de los investigadores en cursos de capacitación, no debe ser de acuerdo a los ofrecimientos únicamente, sino en forma principal, a las necesidades del programa.

Las recomendaciones específicas a los programas nacionales de papa, se presentan en el informe técnico de cada país.

VIII Marco de Acción de PROCIANDINO-PRACIPA

Después de evaluar los programas nacionales de investigación y las actividades de la Cooperación Técnica Regional, en sus dos programas PROCIANDINO y PRACIPA, es evidente que la fusión propuesta para las acciones de cooperación técnica recíproca, capacitación y transferencia horizontal de tecnología de estas dos entidades, es altamente recomendable. PRACIPA, como red de investigación ha logrado crear un ambiente de colaboración entre los países y paulatinamente está generando una experiencia acerca de los proyectos de investigación de interés e impacto regional. PROCIANDINO ha formalizado una metodología de administración de recursos para la capacitación e intercambio de profesionales.



Se recomienda que el Comité técnico sea integrado por los líderes de los programas nacionales, ya que son ellos los que cuentan con un mayor conocimiento de la problemática y prioridades de investigación.

Asumiendo que esta fusión va a ser una realidad, el marco de acción de PROCIANDINO - PRACIPA deberá ceñirse dentro de los parámetros que establezca la situación del cultivo dentro de cada país, por lo tanto es urgente acelerar el inventario de oferta tecnológica existente dentro de cada una de las naciones. También se debe iniciar un análisis profundo de las características de la demanda de tecnología, con referencia especial a las zonas productoras y al tipo de agricultor prevalente en cada país. Identificados los paquetes tecnológicos que podrían ser transferidos y adoptados por los países de la región, antes de iniciar su transferencia, se deberá analizar la viabilidad económica de los mismos frente a las políticas macroeconómicas y sectoriales determinadas por el Gobierno Nacional del país receptor.

Dada la heterogeneidad de condiciones en que se produce la papa entre y dentro de los países de la región, el Programa de Cooperación Técnica recíproca enfrenta varios posibles objetivos. Entre ellos se puede mencionar:

a) Aumentar la utilización de materiales mejorados,



- b) Aumentar el rendimiento promedio de la región,
- c) Aumentar el área sembrada con papa en los países,
- d) Reducir costos de producción,
- e) Aumentar los ingresos de los agricultores,
- f) Aumentar el consumo per cápita,
- g) Encontrar nuevas fuentes de utilización de papa,
- h) Mejorar los sistemas de comercialización.

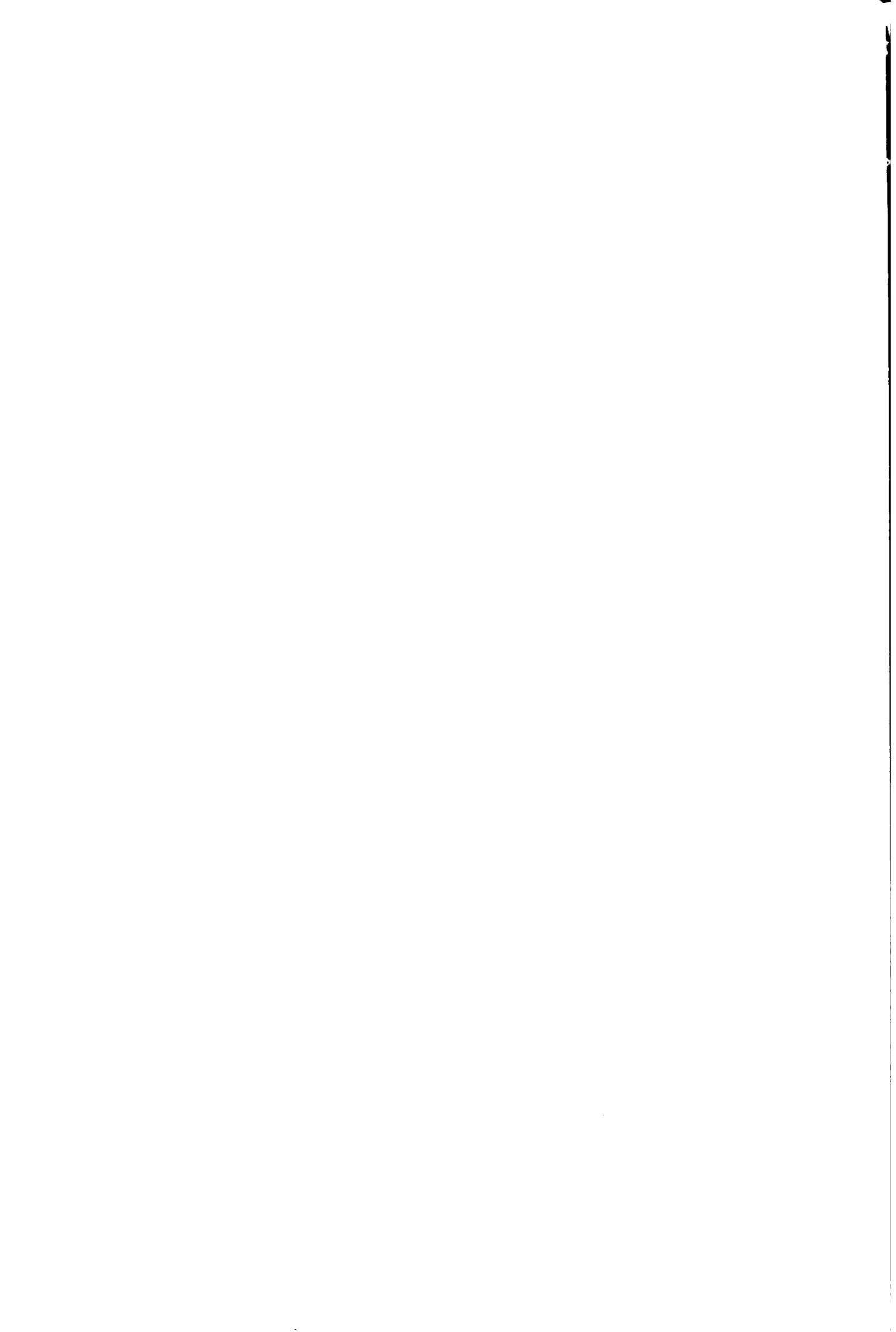
Varios de estos objetivos son complementarios o socialmente deseables, pero ni la estructura de los programas nacionales, ni los recursos disponibles para los Programas de Cooperación Técnica Regional permiten que sean pretendidos a la vez.

Por tanto, es necesario que se fomente a nivel regional una planificación por objetivos que debe comprender tres etapas:

- A nivel de zona productura en cada país,
- A nivel nacional,
- A nivel regional.

Esta planificación por objetivos va a permitir que se aclaren o establezcan las responsabilidades del Centro Internacional de la Papa (CIP) con respecto a:

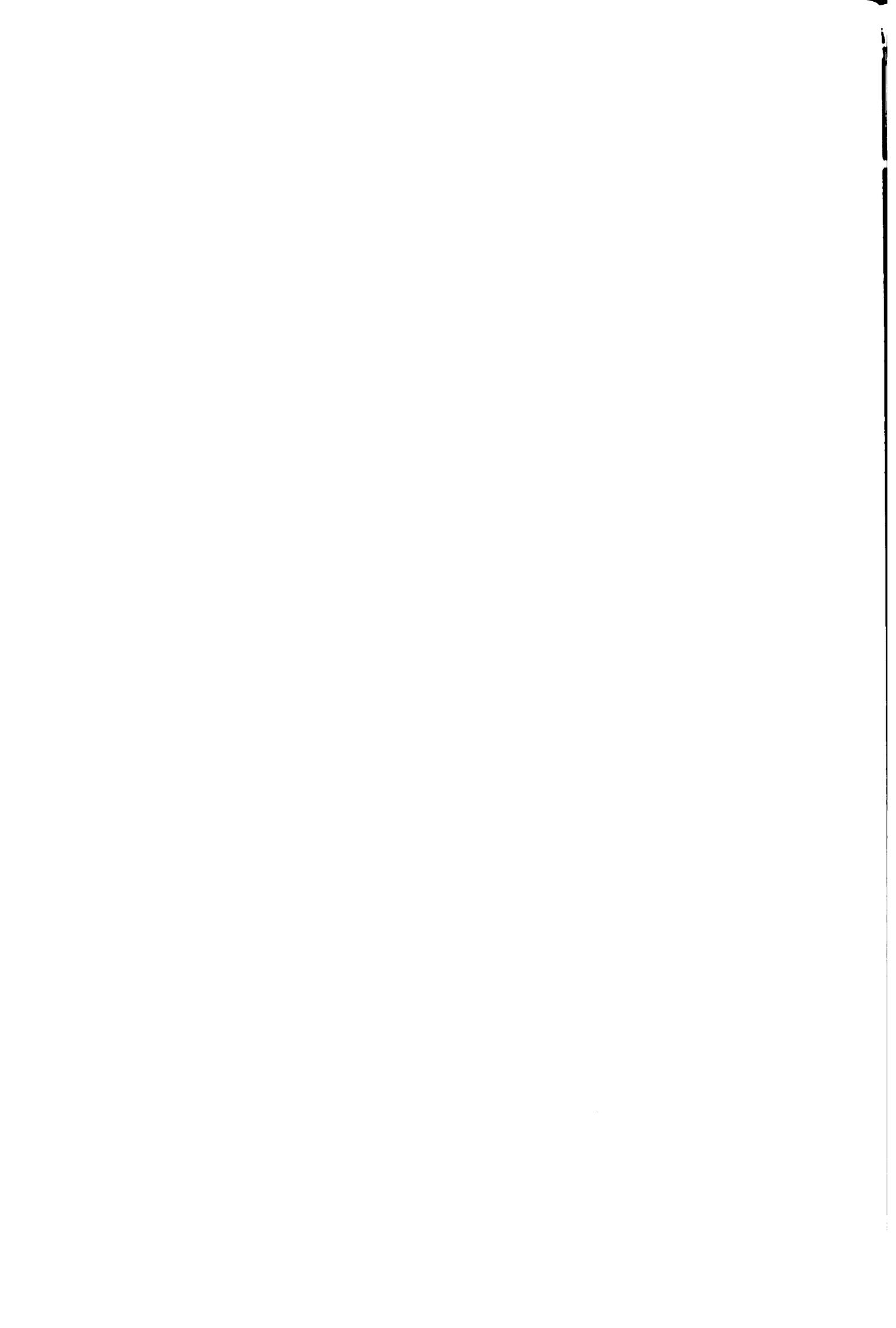
- Manejo de los Bancos de Germoplasma de interés zonal, nacional y regional.
- Avances metodológicos en mejoramiento.



- Estudios básicos de plagas y enfermedades.
- Capacitación de personal
y de los Programas Nacionales de Investigación con respecto a:
 - Introducción de materiales
 - Recomendaciones sobre Niveles de Utilización de Insumos.
 - Producción de semilla
 - Transferencia.
 - Pruebas Regionales
 - Parcelas Demostrativas
 - Pruebas en Finca
 - Sistemas de Producción.

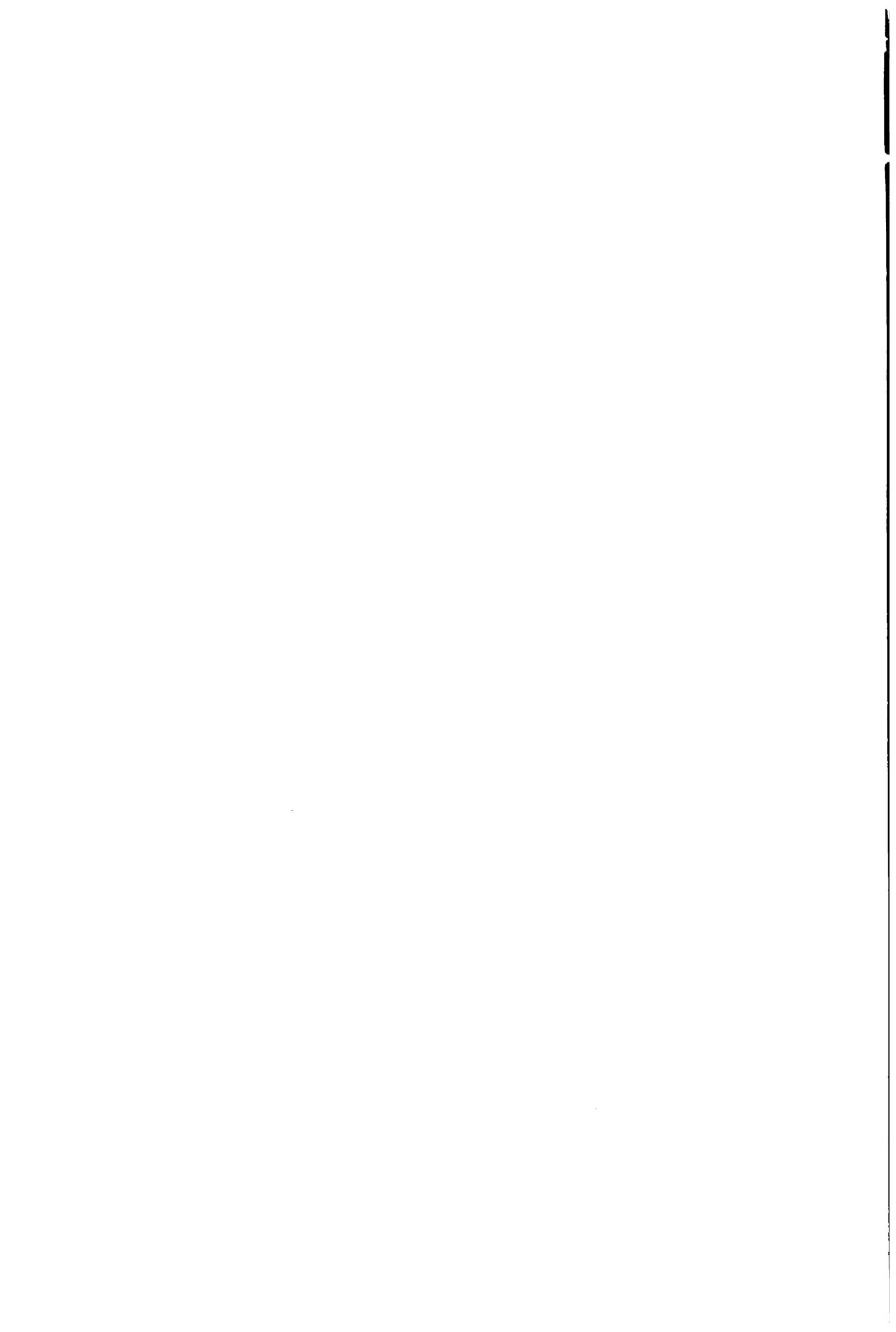
El Programa de Cooperación Técnica Regional deberá concentrarse en alcanzar objetivos que sean de interés regional y como estrategia de operación solo deberá apoyar Proyectos de Investigación que de antemano hayan sido identificados en el país ejecutor como de interés zonal o nacional, a fin de garantizar la disponibilidad de los recursos nacionales.

Los Programas de Capacitación han mostrado un gran éxito. Dentro de las limitaciones de los Programas Nacionales, el mejoramiento del nivel técnico de los investigadores es un incentivo para garantizar su permanencia en el Programa. Es recomendable que se diseñe y difunda una estrategia de capacitación del personal a largo plazo que permita a los investigadores prever un avance dentro de los escalafones de sus respectivos programas a la vez



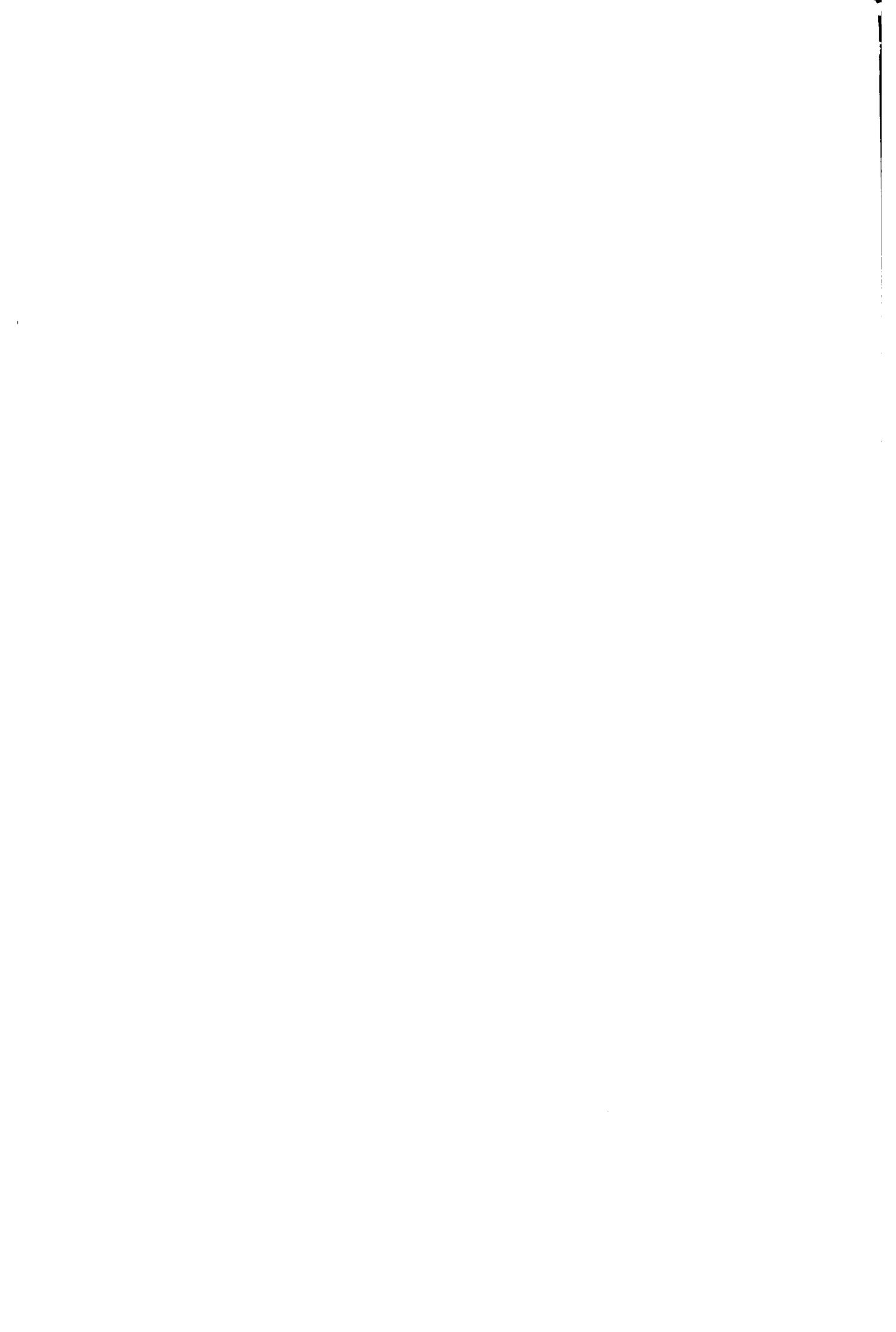
que se fortalecen los puntos débiles de cada área de investigación.

Las anteriores recomendaciones implican una dedicación de tiempo completo del Coordinador Internacional y una aceptación por parte de los Programas Nacionales, de que el tiempo dedicado por los Coordinadores Nacionales a la Cooperación Técnica Regional es de alta responsabilidad y de interés nacional.



CUADRO 1
CARACTERIZACION SECTOR PAPERERO AREA ANDINA
POR PAIS

| | COLOMBIA | VENEZUELA | BOLIVIA | PERU | ECUADOR |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|
| Area 000 Has - | 170 | 16 | 150 | 232 | 28 |
| Produccion 000 Tons | 2.550 | 208 | 720 | 1.972 | 322 |
| Rendimiento Ton/Ha | 15 | 13 | 5 | 8 | 11 |
| Tipo Agri. Promedio | med./ comer. | med./ comer. | peq./ subst. | peq./ comer. | peq. |
| Programa Investi. | fuerte nal. | fuerte reg. | debil reg. | fuerte nal. | debil |
| Importancia Consumo | mediana | baja | alta | alta | baja |
| %Area Var. Mejoradas | 80 | 100 | 10 | 50 | 40 |
| Tasa de Cre. del Sector | 0.0 | 2.6 | 2.0 | 0.0 | -2.0 |
| Consumo P.C. Kg/Per/ano | 94 | 17 | 72 | 98 | 32 |



CUADRO 2

OBJETIVOS COOPERACION REGIONAL PAPA

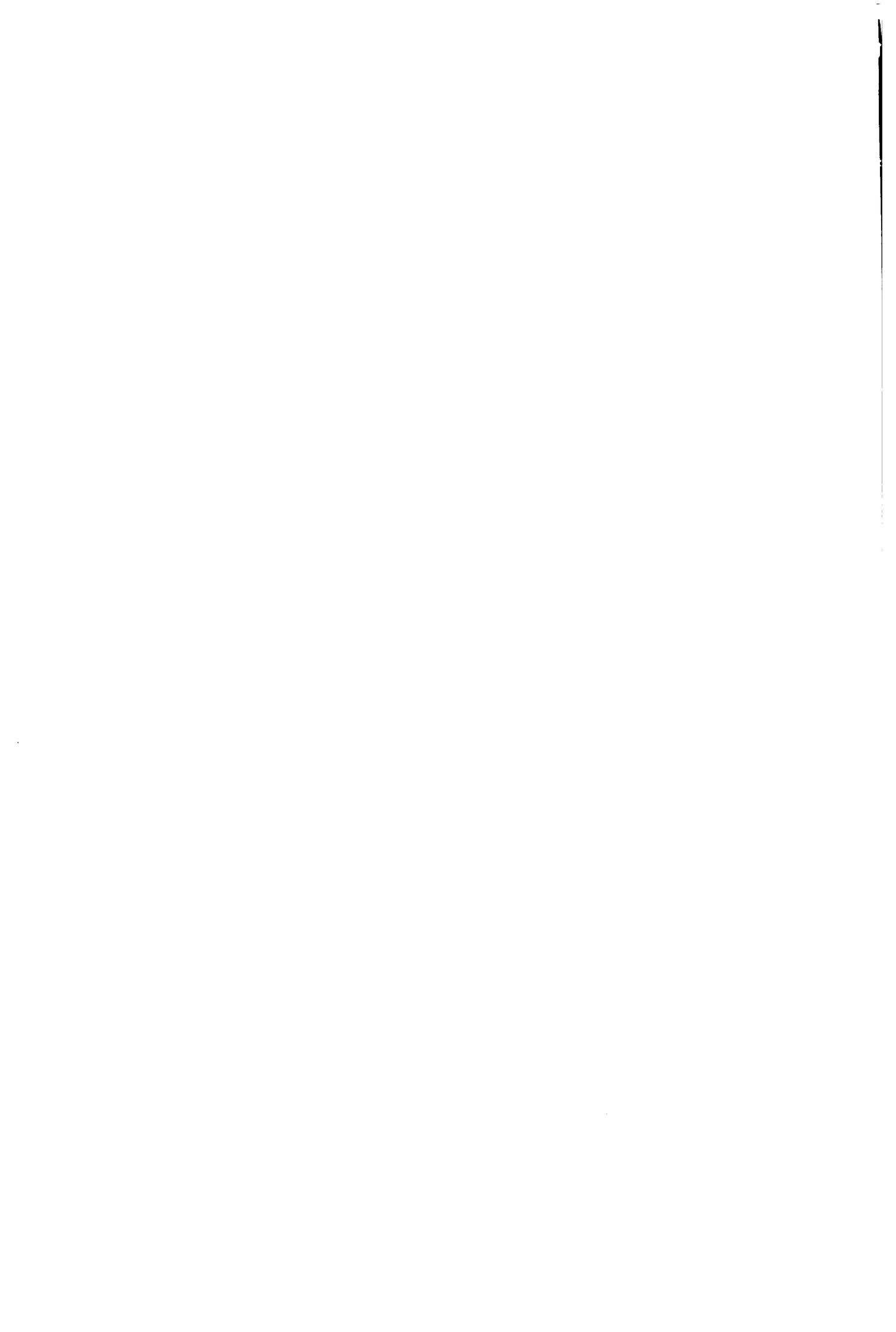
| Tipo de Objetivo | PROCIANDINO | PRACIPA |
|--|-------------|---------|
| Reuniones Coordinación Institutos Nacionales CIP - | X | X X |
| Fortalecer Vinculos Profesionales | X | |
| Capacitación Profesionales | X | X |
| Identificar Tecnologías | X | |
| Divulgar Tecnologías | X | X |
| Establecer Proyectos Investigación | X | X |
| Establecer Metodologías Transferencia | X | |
| Sistemas Producción | X | |
| Infraestructura Física | | X |



CUADRO 3

ORGANIZACION COOPERACION INTERNACIONAL PAPA

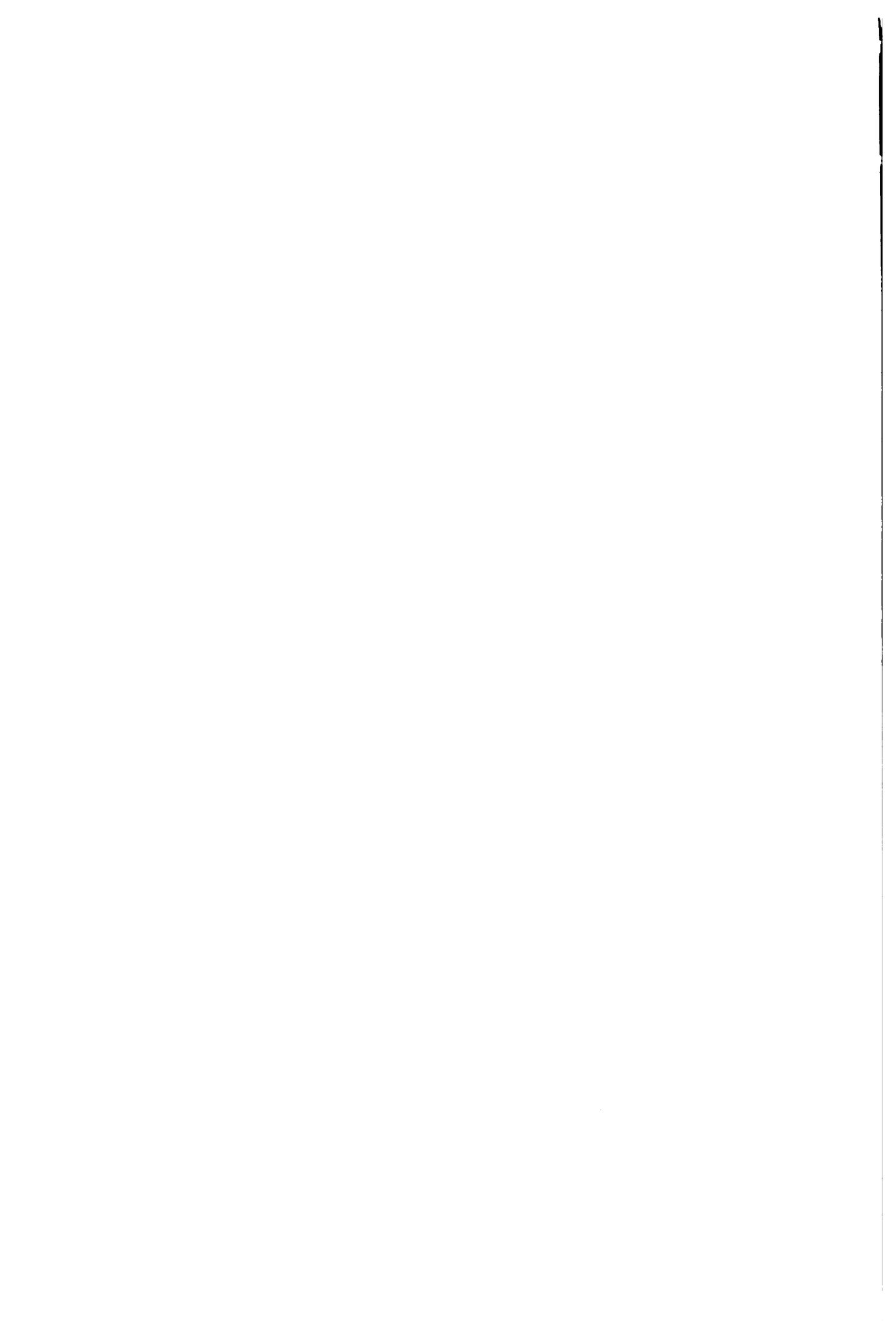
| NIVEL | PROCIANDINO | PRACIPA |
|-----------|---|---|
| Directivo | a) Dir. Generales Inst. Nacionales de Investigación | a) Dir. Investigación Inst. Nacionales de Investigación |
| | b) Repres. Centros Internacionales | b) Repre. CIP |
| Técnico | a) Coord. Intern. | a) Coord. General |
| | b) Coord. Asociado | b) Repres. CIP |
| | c) Coord. Nal. | c) Jefe Progrs. Nals. Papa |



CUADRO 4

RESUMEN ACTIVIDADES COOPERACION REGIONAL PAPA

| ACTIVIDADES | PROCIANDINO | PRACIPA |
|------------------------|------------------|--------------------|
| Reuniones Coordinación | 1 anual | 1 anual |
| Reuniones Técnicas | 1 mejoramiento | 1 Producción |
| | 1 utilización | 1 comercialización |
| | 2 sistemas prod. | |
| Inter. Profesionales | 15 | |
| Ases. Internacional | 15 | |
| Cursos Cortos | 3 | |
| Adiestra. Servicio | 10 | |
| Becas Post-Grado | 10 | |
| Donacio. Infraestr. | | |



CUADRO 5

PROYECTOS INVESTIGACION COOPERACION INTERNACIONAL PAPA

PROCIANDINO

| | |
|--|-----------|
| 1. Metodología Multiplicación Rápida Semilla | Bolivia |
| 2. Pacionalización Uso de Agroquímicos | Colombia |
| 3. Estudio Bacterias Pectolíticas | Ecuador |
| 4. Utilización Papas Amargas en Mejoramiento | Perú |
| 5. Obtención Variedades Resistentes Enfermedades | Venezuela |

PRACIPA

| | |
|--|-----------|
| 1. Producción Semilla Papa Pequeños Agricultores | Bolivia |
| 2. Control Gusano Blanco | Colombia |
| 3. Sistema Multiplicación Rápida Semilla | Ecuador |
| 4. Control Integrado de Plagas | Perú |
| 5. Manejo Integral Polillas | Venezuela |
| 6. Canales de Comer. y Demanda de Semilla | Bolivia |
| 7. Comercialización Productos Procesados | Colombia |
| 8. Comercialización Semilla | Ecuador |
| 9. Sistemas de Información | Perú |
| 10. Mercadeo Papa Consumo | Venezuela |



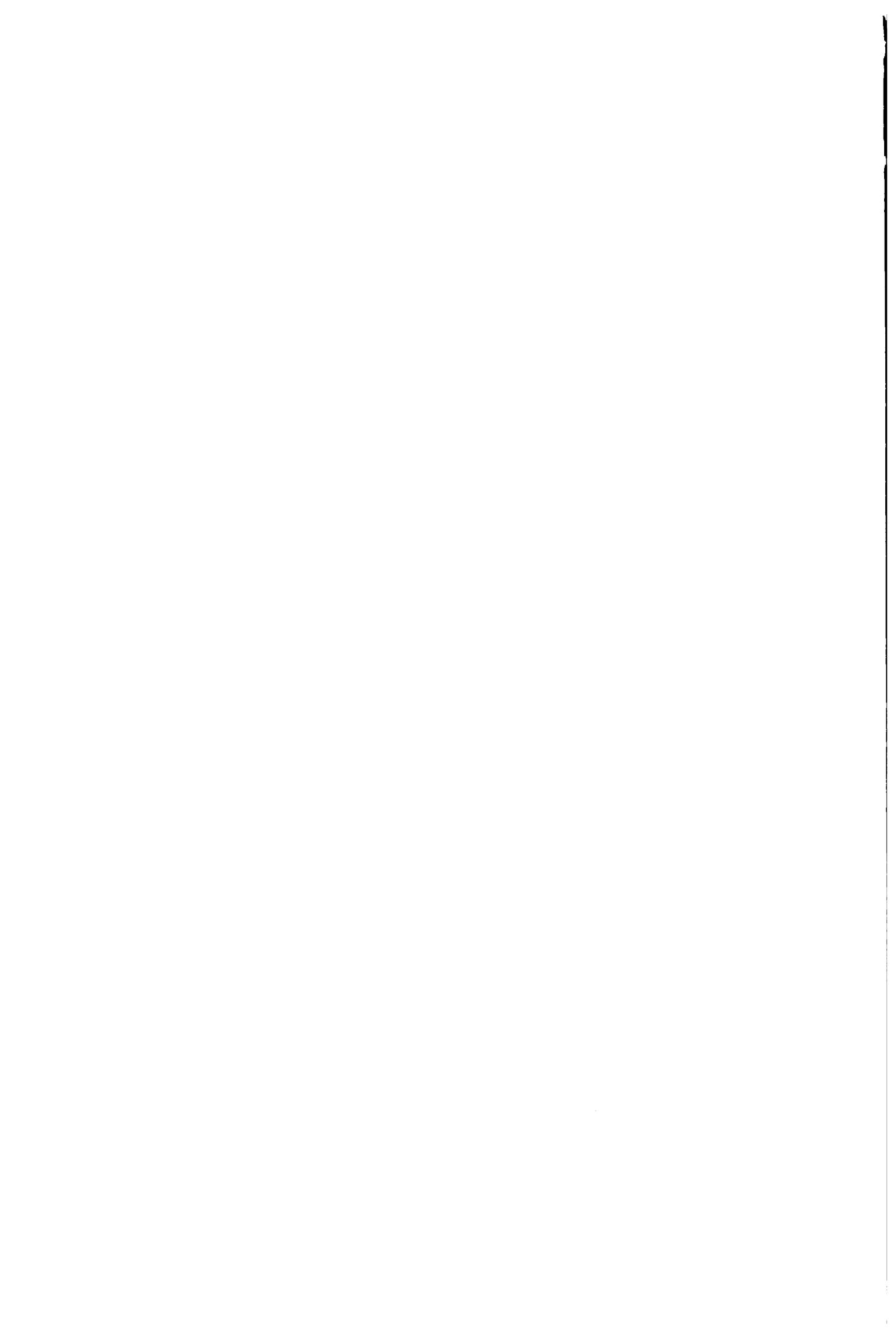
**INFORME TECNICO
POR PAIS**

COLOMBIA

1. Caracterización del Sector Papero

En Colombia se sembraron en promedio para los tres últimos años, cerca de 170 mil hectáreas con un rendimiento de 15 toneladas por hectárea. Es decir, que la producción total de papa ascendió a 2'550.000 toneladas. Durante la década de los 70, el área sembrada creció rápidamente. El factor dinámico de este crecimiento fué la demanda. En la década de los 80 el sector papero no ha crecido; por el contrario se ha observado una alta variación tanto en la producción como en el área sembrada. Desde 1.979 los rendimientos por hectárea se han mantenido en un nivel constante, entre las 13 y 15 toneladas. Las variaciones anuales de los rendimientos pueden explicarse principalmente por cambios en las condiciones climáticas y de rentabilidad.

La mayor parte de la producción de papa en Colombia se encuentra concentrada en la región central montañosa, sobre la cordillera oriental, conocida como el altip;ano cundiboyacense, a una altura entre los 2.200 y los 3.000 mts. sobre el nivel del mar. En esta zona se produce el 80 por ciento del total. La segunda zona en importancia está situada al sur del país, en los límites con el Ecuador, conocida como Nariño. Finalmente existen otras zonas

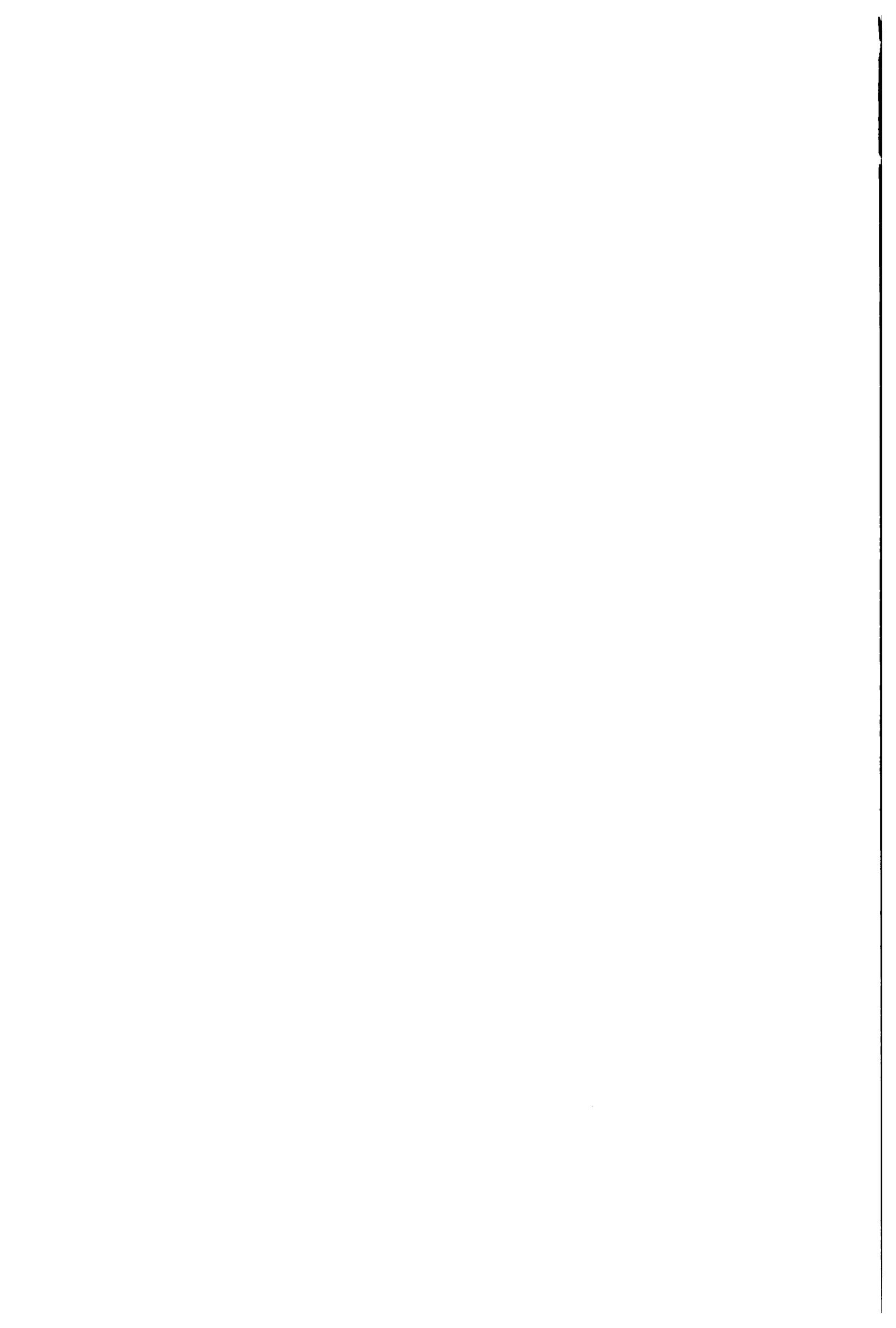


marginales sobre la cordillera central. El típico agricultor, productor de papa, tiene una extensión entre las 2 y 5 hectáreas y por lo general está diversificado con otras actividades agropecuarias. Solo un 10 por ciento del área se encuentra en explotaciones mayores de 10 hectáreas, dedicadas exclusivamente a la producción de papa. En términos generales los principales problemas del cultivo están relacionados con el clima, la presencia de plagas y enfermedades y la inestabilidad del mercado.

Los ciclos de producción y precios están determinados por los patrones de precipitación, dado que solo una minoría cuenta con infraestructura de riego, la época de recolección se concentra en los meses de Agosto y Septiembre. Durante estos meses los precios recibidos por el agricultor tienen su menor valor, creándose situaciones de baja rentabilidad o de pérdidas.

A pesar de que el cultivo de la papa usa intensivamente mano de obra, la estructura de los costos de producción está altamente influenciada por la compra de insumos de origen agroindustrial, especialmente agroquímicos para el control de plagas y enfermedades. Estos agroquímicos absorben hasta el 52% del total de los costos de producción.

El mercado de la papa en Colombia está caracterizado por la presencia de intermediarios que capturan altos márgenes de



comercialización. Dado que el agricultor no tiene las posibilidades físicas ni económicas para almacenar su producción y la oferta es altamente estacional, la rentabilidad de las actividades de almacenamiento y distribución es bastante alta. El productor se ve enfrentado a mercados locales, muy saturados, con pocas probabilidades de negociación. La papa es consumida directamente por la población y solo un pequeño porcentaje se dedica a procesos industriales, principalmente a la producción de chips.

La mayor participación del Estado en el sector papero se da a través de la investigación y el crédito para producción, con ninguna intervención en el mercado. Recientemente las políticas de sustitución de importaciones, limitando la entrada de trigo y otros cereales, junto con una política de equilibrio en la tasa de cambio, ha permitido que los precios relativos de la papa se hayan mejorado, fortaleciendo su demanda. Sin embargo, los actuales altos niveles de consumo percapita de papa fresca no van a permitir una expansión acelerada del mercado.

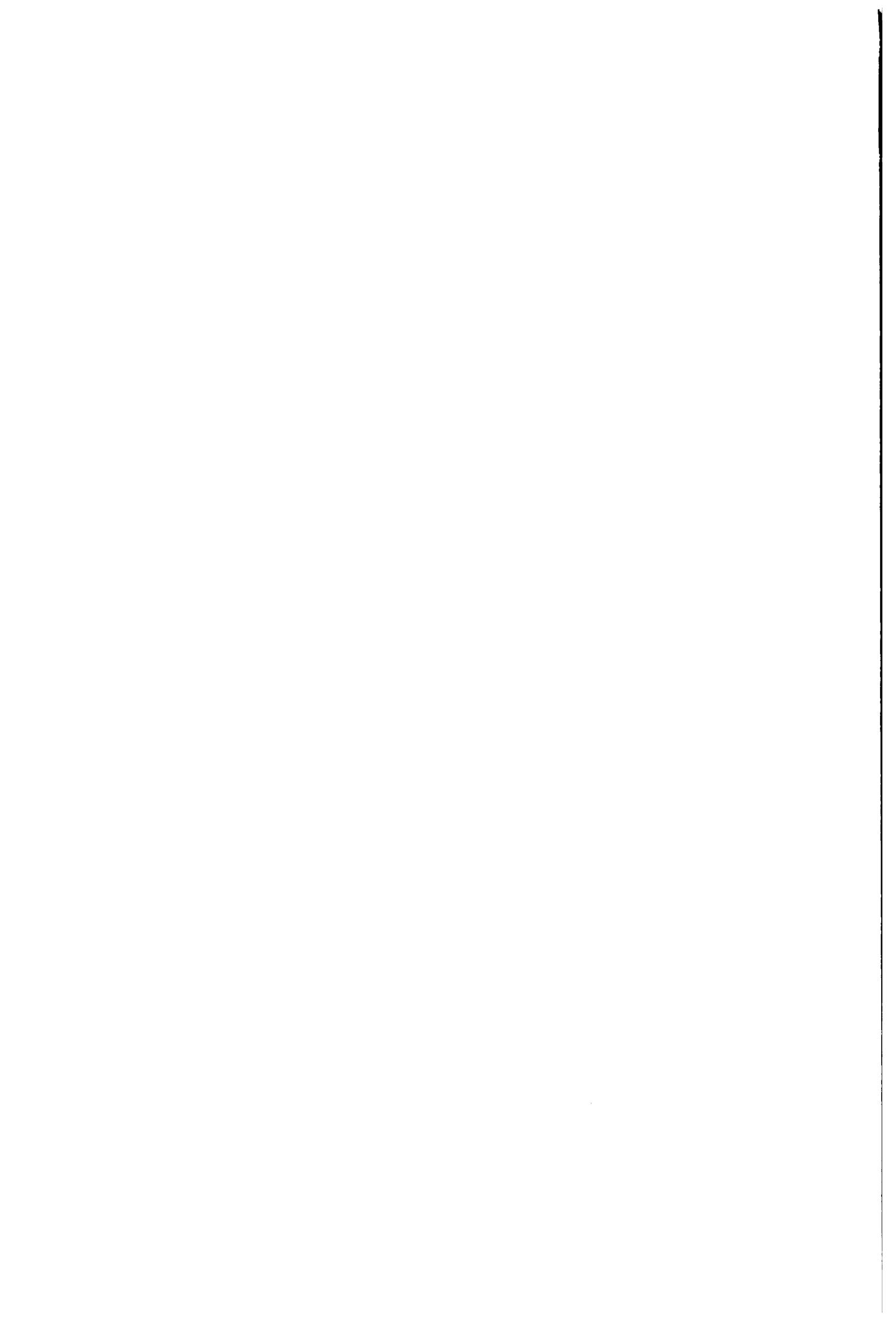
2. Organización del Sistema de Investigación y Transferencia

En Colombia las actividades de Investigación y Transferencia están concentradas en el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. La importancia de la papa en la dieta de los colombianos, especialmente de ingresos bajos, ha incidido para que este

producto tenga una alta prioridad en los planes nacionales de investigación y transferencia.

El organigrama del ICA con relación al programa de papa se describe a continuación. En la Gerencia General y la Subgerencia de Investigación, se establecen las políticas generales de la Institución, que deben estar acordes con las políticas macroeconómicas del país, en especial con las relacionadas a prioridad de oferta de alimentos, desarrollo de zonas geográficas, manejo de divisas, etc. A nivel de Divisiones, Cultivos Múltiples y Disciplinas se establecen los objetivos del programa y se especifican los proyectos de investigación. La División de Disciplinas se encarga del estudio de la aplicación de cada una de las ramas a problemas específicos del cultivo de la papa. El programa de papa tiene como objetivos principales el mantenimiento del banco de germoplasma, el desarrollo de variedades, la generación de tecnología de producción de bajo costo y las labores de transferencia a los agricultores.

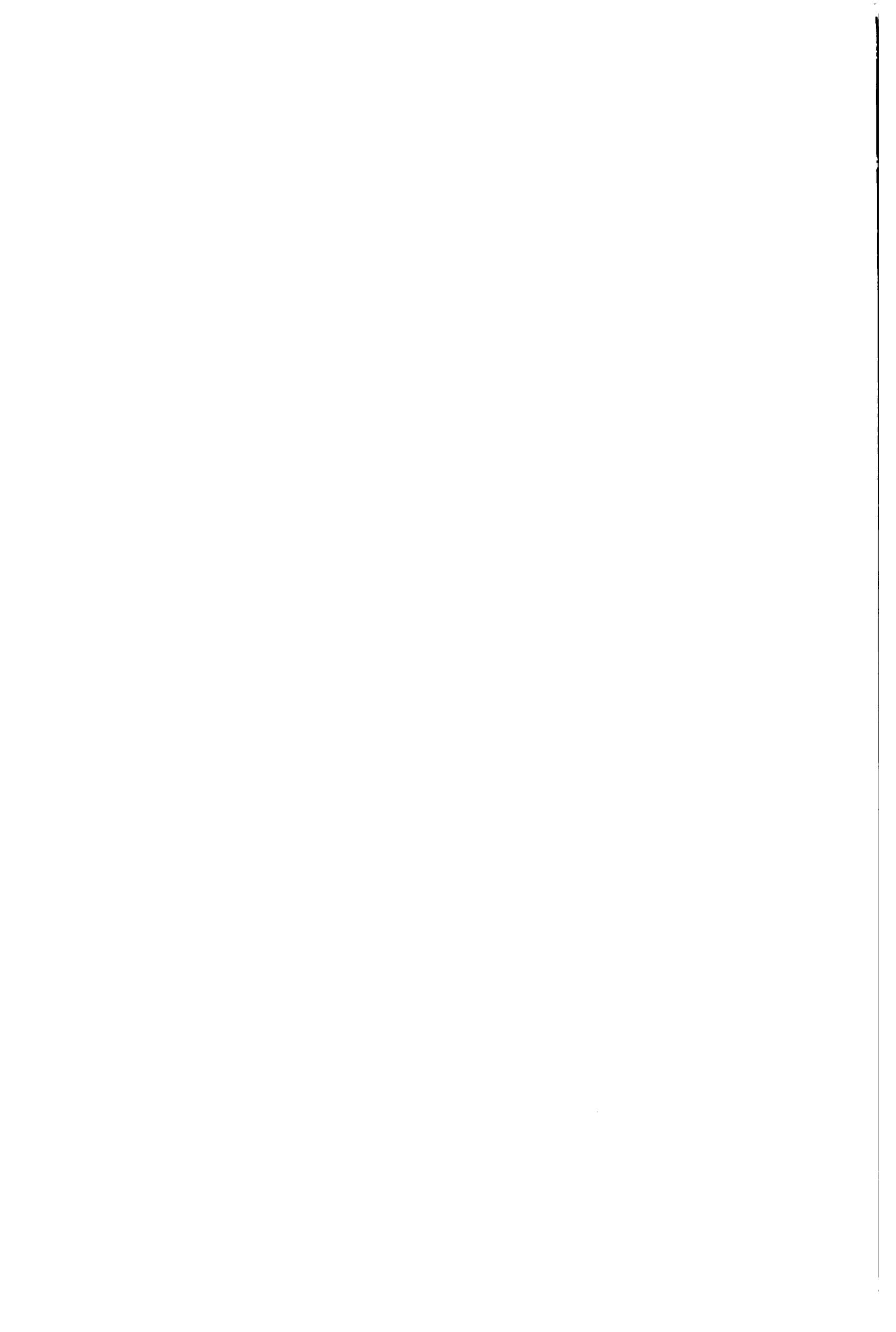
Dentro del ICA se ha establecido y aplicado una metodología para el establecimiento de prioridades de investigación y su consecuente asignación de recursos, en la que participan todos los funcionarios del instituto. La principal característica de esta metodología es la confrontación entre limitantes a la producción y la oferta tecnológica para resolver estos limitantes. Como resultado en el programa de papa, se han



establecido en cada una de sus áreas (mejoramiento, fisiología, entomología, etc.) proyectos específicos.

Paralelamente, con la determinación de la oferta tecnológica se han podido identificar cuales son las áreas en que el Instituto está en capacidad para iniciar actividades de transferencia, con el fin de maximizar el impacto de estas actividades, se han priorizado las actividades a través de una metodología conocida como PLANTRA, Plan Nacional de Transferencia. Este plan se basa en la oferta a los productores de las tecnologías ya desarrolladas para confrontar los problemas que mayor impacto económico esten causando en los cultivos.

El ICA cuenta con Centros Regionales de Investigación en todas las regiones geográficas de Colombia. Sin embargo, con el establecimiento de prioridades y proyectos para cada cultivo se han concentrado las actividades de investigación en centros que esten en regiones representativas del cultivo y que presenten ventajas desde el punto de vista de infraestructura humana y física. En el caso de papa la investigación se encuentra concentrada en las estaciones: Tibaitatá en el Altiplano Cundiboyacense y en Obonuco, en Nariño. En otras estaciones, principalmente La Selva en Antioquia, se realizan labores complementarias.

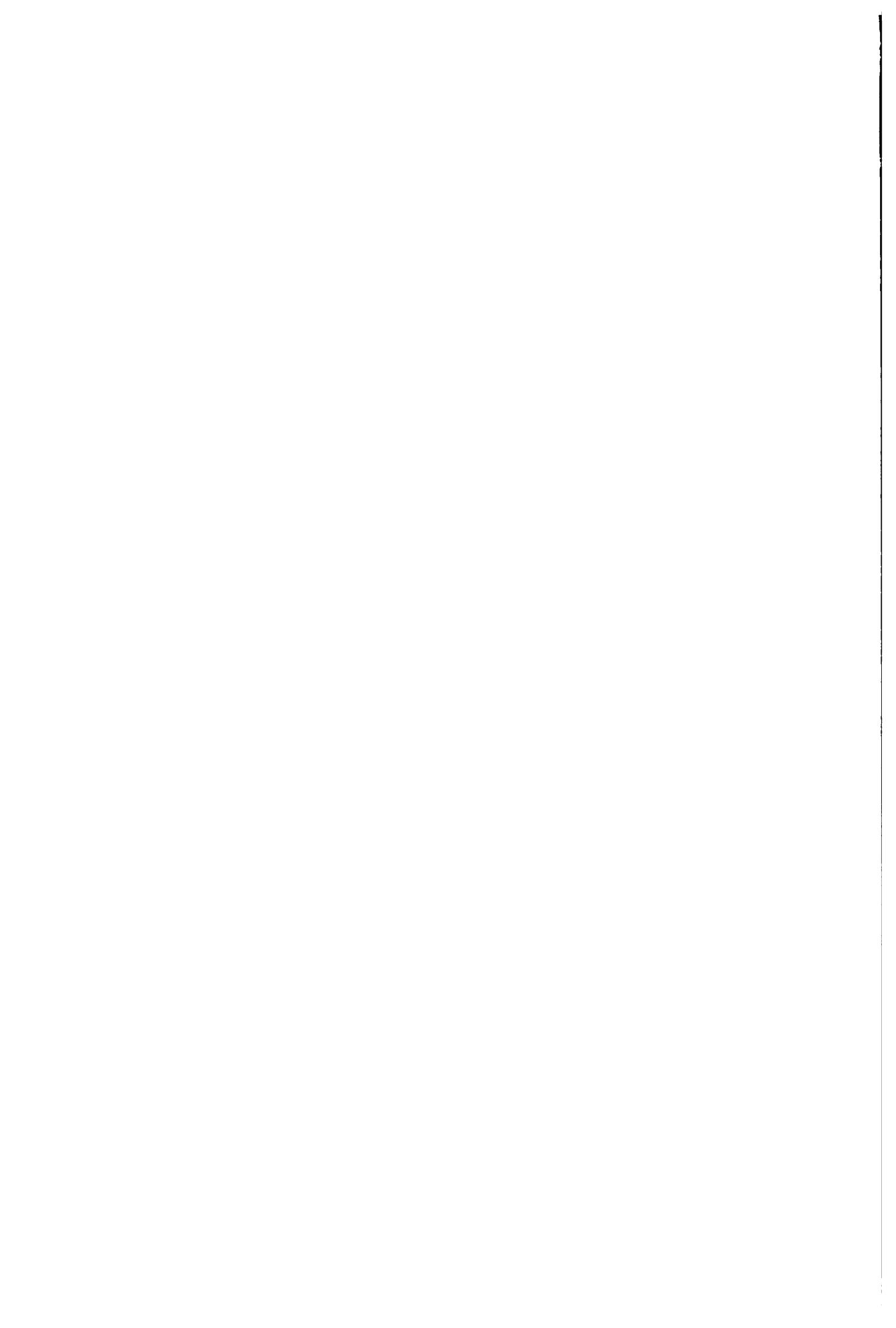


Existe una brecha entre los proyectos de investigación identificados, los recursos humanos y físicos y los recursos financieros a nivel nacional, siendo el aspecto financiero el mayor limitante para poder realizar la totalidad de los proyectos de investigación identificados. Dentro del programa de papa la situación es similar por lo que ha sido necesario concentrar la atención en la áreas de mayor prioridad.

Parte de esta restricción se ha podido eliminar con la participación en proyectos de carácter internacional, en los que el programa ofrece el recurso humano y físico y el financiero las entidades internacionales. Dentro de las directrices del Instituto a nivel nacional y a nivel de programa, está muy claro que la participación en estos proyectos internacionales debe estar sujeta al desarrollo de los proyectos identificados en el plan nacional de investigación, PLANIA, descrito anteriormente. Como apoyo a proyectos de carácter e interés internacional, se desarrollaron trabajos relacionados con el uso de semilla botánica para la producción de papa, aunque esta tecnología se sabe que no se adapta a las condiciones de la agricultura colombiana.

3. Limitaciones del Cultivo.

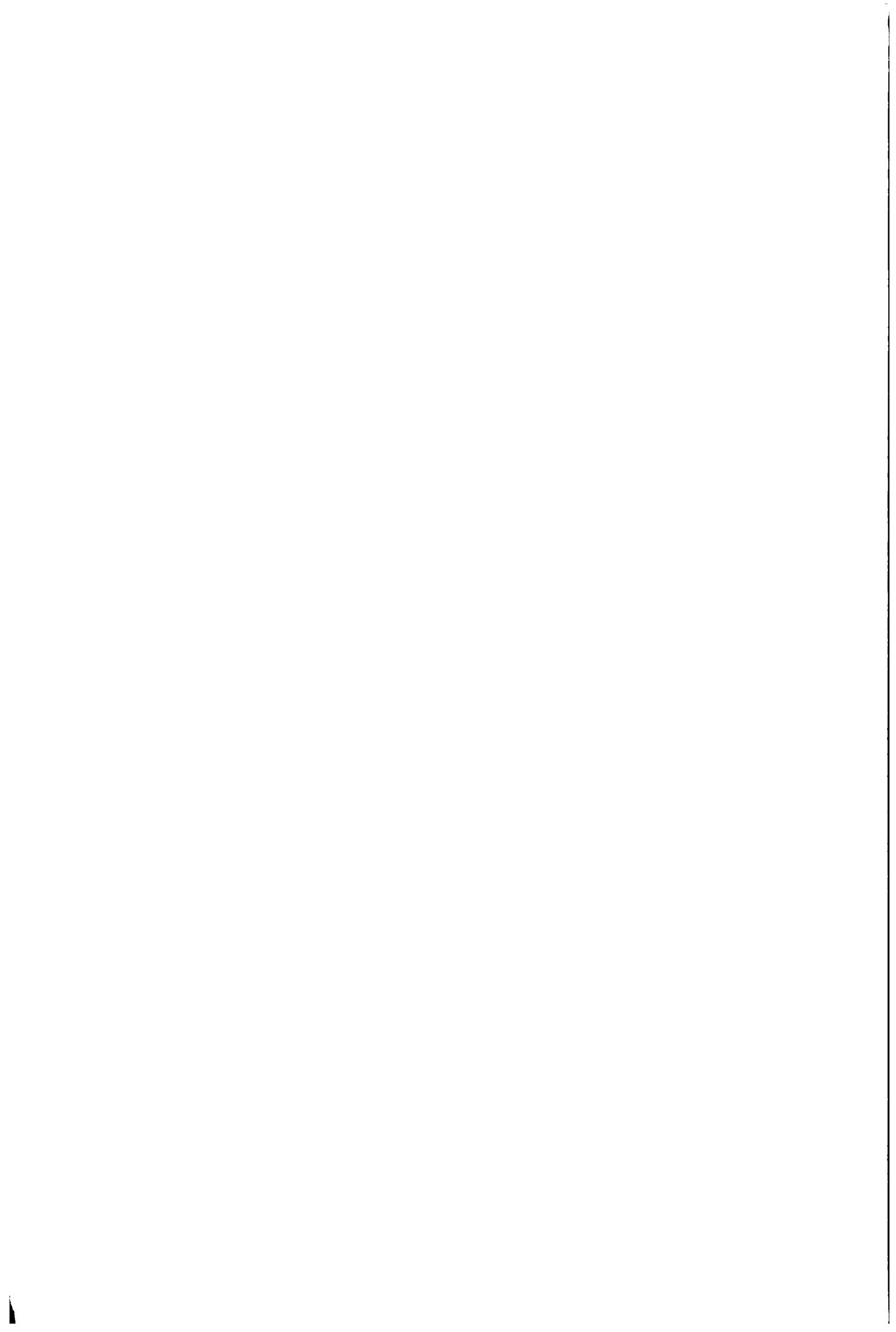
La papa es un cultivo comercial en Colombia, es decir que un alto porcentaje de su producción es vendida y comprada en el mercado.



Adicionalmente, el productor papero debe adquirir en el mercado un alto porcentaje de los insumos utilizados en cultivo, principalmente productos agroquímicos. En algunas de las regiones paperas del altiplano cundiboyacense y narifio, la papa forma con otros cultivos y actividades, sistemas de producción complejos, que condicionan la forma de manejar el cultivo. Dadas estas características del cultivo, las limitaciones trascienden el ámbito meramente agroclimático y biológico. De hecho, cuando se observa el nivel de rendimientos por hectárea, la disponibilidad y uso de tecnología, variedades y las recomendaciones técnicas de cultivo y su utilización se puede afirmar que existe un alto nivel de desarrollo técnico en papa.

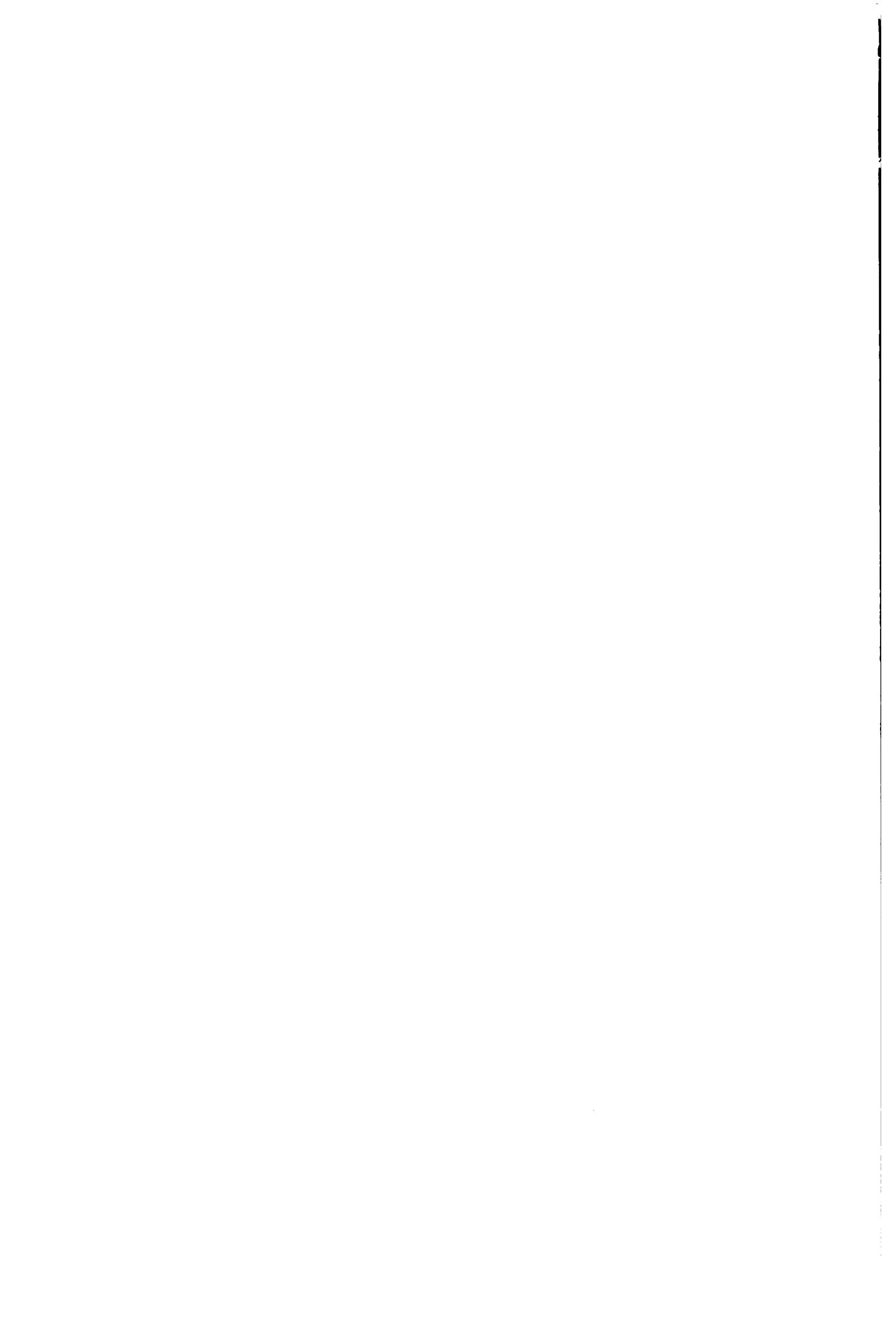
Una primera limitación expresada por investigadores y productores, radica en la poca disponibilidad a nivel de finca de semilla sana de la variedades de alta productividad, seleccionados por cada región, principalmente para Antioquia. La lenta contaminación de la semilla por virus y la baja participación de la semilla en los costos de producción ha inhibido el desarrollo de un subsector productor de semillas. El autoabastecimiento de semilla a nivel de finca se ha identificado como una de las áreas de mayor prioridad en las actividades de investigación y transferencia.

Los precios relativos entre la papa y los productos químicos han evolucionado en favor de estos últimos. Colombia ha acelerado su



tasa de devaluación y el alto componente importado de los agroquímicos, han tenido un efecto positivo en los precios pagados por el agricultor. Al contrario, las políticas de precios con metas anti-inflacionarias, han disminuido la tasa de crecimiento de los precios recibidos por el agricultor. Por lo tanto, es de esperar que si se mantienen los niveles de aplicación, la rentabilidad del cultivo debe disminuir, pudiendo llegar en algunos casos a ser negativa. Por otra parte, la papa debe competir a nivel de consumidor, en consumo directo o como materia prima, frente a otros alimentos y bienes sustitutos en precios. Los altos costos de producción, relacionados directamente con la utilización de agroquímicos, se pueden convertir en el futuro cercano en una barrera para la producción y el mercadeo. Dentro de la planeación del ICA y del programa de papa, se detectó por parte de los investigadores está limitante, a pesar de que la mayoría de los agricultores persisten en utilizar dosis mayores de las requeridas. En resumen el manejo de agroquímicos en papa, impone dos líneas de acción: identificar alternativas de manejo más eficientes y utilizar una transferencia de tecnología que alcance un mayor porcentaje de productores, para su difusión.

Las características de la producción de papa, dependiendo principalmente del régimen de lluvias, determinan ciclos muy marcados de alta oferta y bajos precios, que afectan seriamente al productor. Por otra parte en Colombia los consumos percapita



de papa fresca son ya bastante elevados y no se debe esperar un crecimiento acelerado de la demanda en los próximos años. Los investigadores han diagnosticado que una alternativa para solucionar estos dos limitantes es la búsqueda de usos alternativos de tubérculo a través del procesamiento e industrialización. La capacidad económica de los agricultores y la necesidad de tecnologías adecuadas a las condiciones del campo, son las viariables más importantes en este área de investigación. En algunas áreas, especialmente Nariño, se está planteando la hipótesis de que la investigación no debe necesariamente dirigirse al productor individual a nivel de finca sinó a un procesador regional, intermediario rural, para crear economías de escala y la vez ampliar la demanda.

De esta breve exposición de las limitantes del cultivo de la papa en Colombia, puede observarse que la papa ha alcanzado en este país un grado alto de desarrollo y que consecuentemente la investigación enfrenta retos más complejos y difíciles de detectar. Sin embargo, dada la capacidad desarrollada por ICA para identificar y priorizar las necesidades de investigación (PLANIA) el programa de papa ha podido reasignar la utilización de sus recursos humanos, físicos y financieros, para poder tener un mayor impacto en el futuro cercano.

Detrás de toda esta discusión, está el problema de la escasez de recursos financieros, general a todo el sistema de investigación

a nivel nacional. Sin embargo, con el conocimiento de la problemática y la actual priorización de actividades, el programa de papa podrá tener contribuciones positivas al desarrollo del sector papero.

4. Estructura del Programa

4.1. Objetivos del Programa

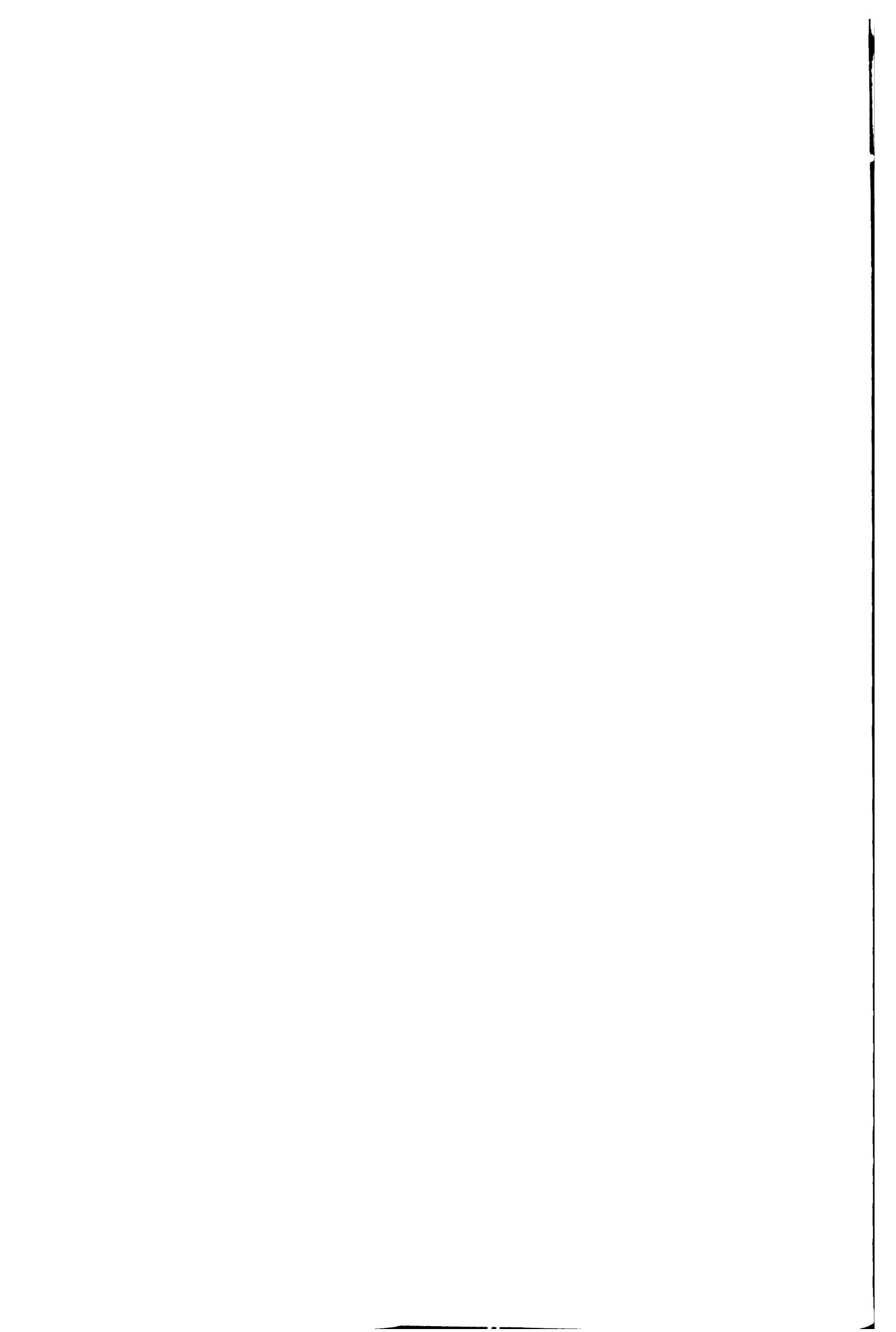
- 4.1.1. Incrementar la productividad del cultivo y orientar la producción según la necesidades del país.**
- 4.1.2. Reducir los costos de producción y aumentar la rentabilidad del cultivo.**
- 4.1.3. Buscar usos alternativos de la producción.**
- 4.1.4. Difundir la tecnología disponible para la especie.**

4.2. Infraestructura Disponible.

4.2.1. Recursos Humanos.

El Programa de Papa, cuenta con la participación de personal del programa mismo, así como de las disciplinas relacionadas con cada uno de los proyectos en desarrollo de tal manera que se conforma un equipo multidisciplinario suficiente para la atención de cada una de las actividades. (Lista de personal anexo No. 1).

No obstante que el equipo multidisciplinario formado, atiende todas las actividades priorizadas, consideramos que algunas de las áreas deben ser reforzadas con la actualización tecnológica



de sus responsables y ejecutores, principalmente en lo que se refiere a la producción de semilla en todas sus áreas tales como micropogragación "in vitro," producción en campo, así como también en el manejo integrado de la Polilla de la Papa (Scroviallposis Solanivora), y la Palomilla de la Papa (Phthorimea Oporculella).

4.2.2. Recursos Físicos

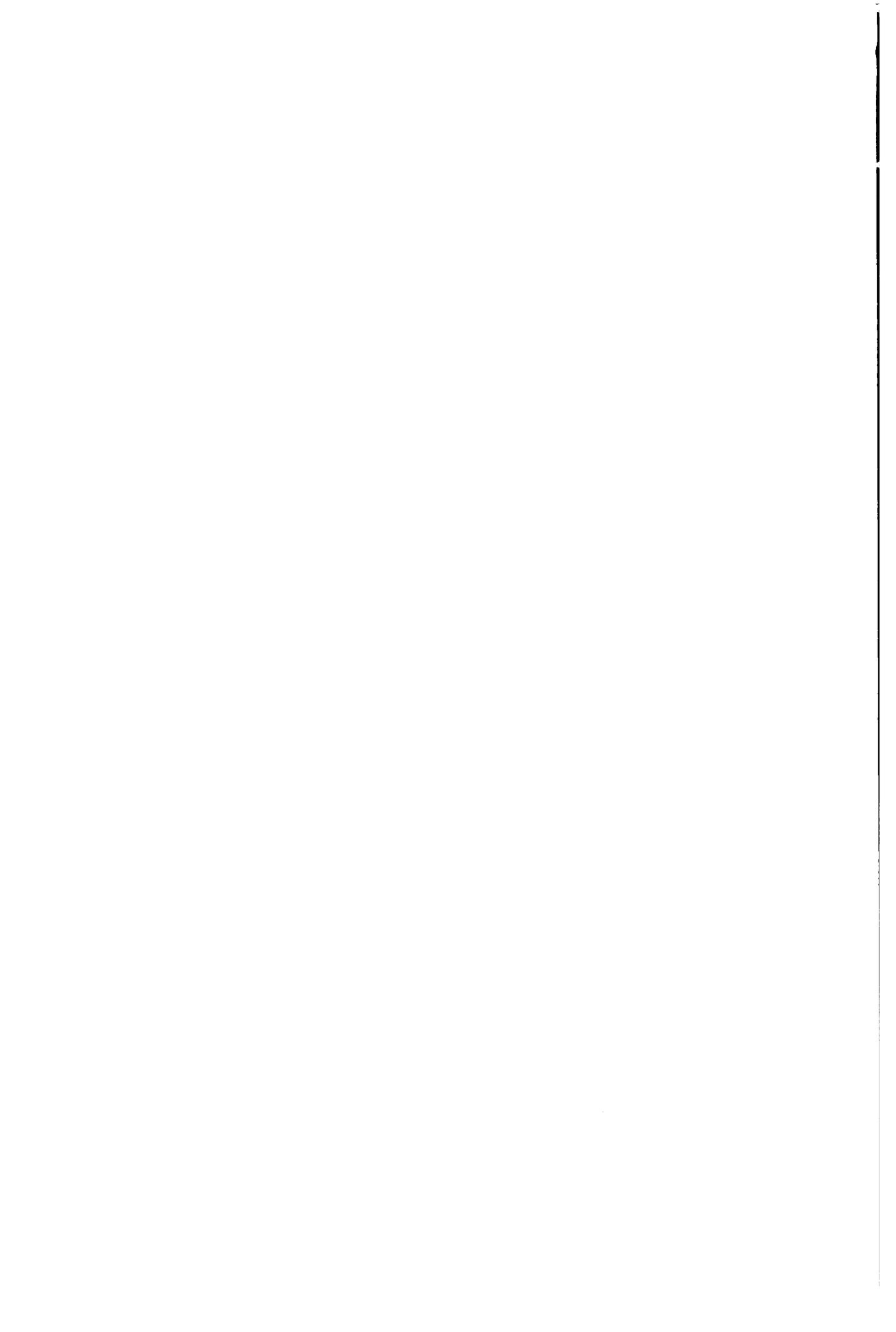
El ICA, cuenta con una infraestructura física bien distribuida en cada una de las regiones productoras de papa. Las que se pudieron visitar fueron las Estaciones Experimentales de Tibaitatá, San Jorge, Obonuco e Ipiales.

Tibaitatá

Se detectan deficiencias de espacio y condiciones de luz y temperatura apropiadas para la micropropagación "in vitro" de papa, no se observaron facilidades de invernadero proyectadas para la producción de tuberculillos de plantas producidas "in vitro".

Se cuenta con invernaderos para actividades de cruzamientos, estudios de suelos, plagas y enfermedades que requieren mejor mantenimiento en sus estructuras para el manejo controlado de temperaturas y mayor participación de obreros para su limpieza.

Se observaron equipos de laboratorio modernos en uso, con buen



aprovechamiento en las áreas que corresponde.

Cabe resaltar el buen aprovechamiento de los recursos físicos disponibles para el manejo de plagas.

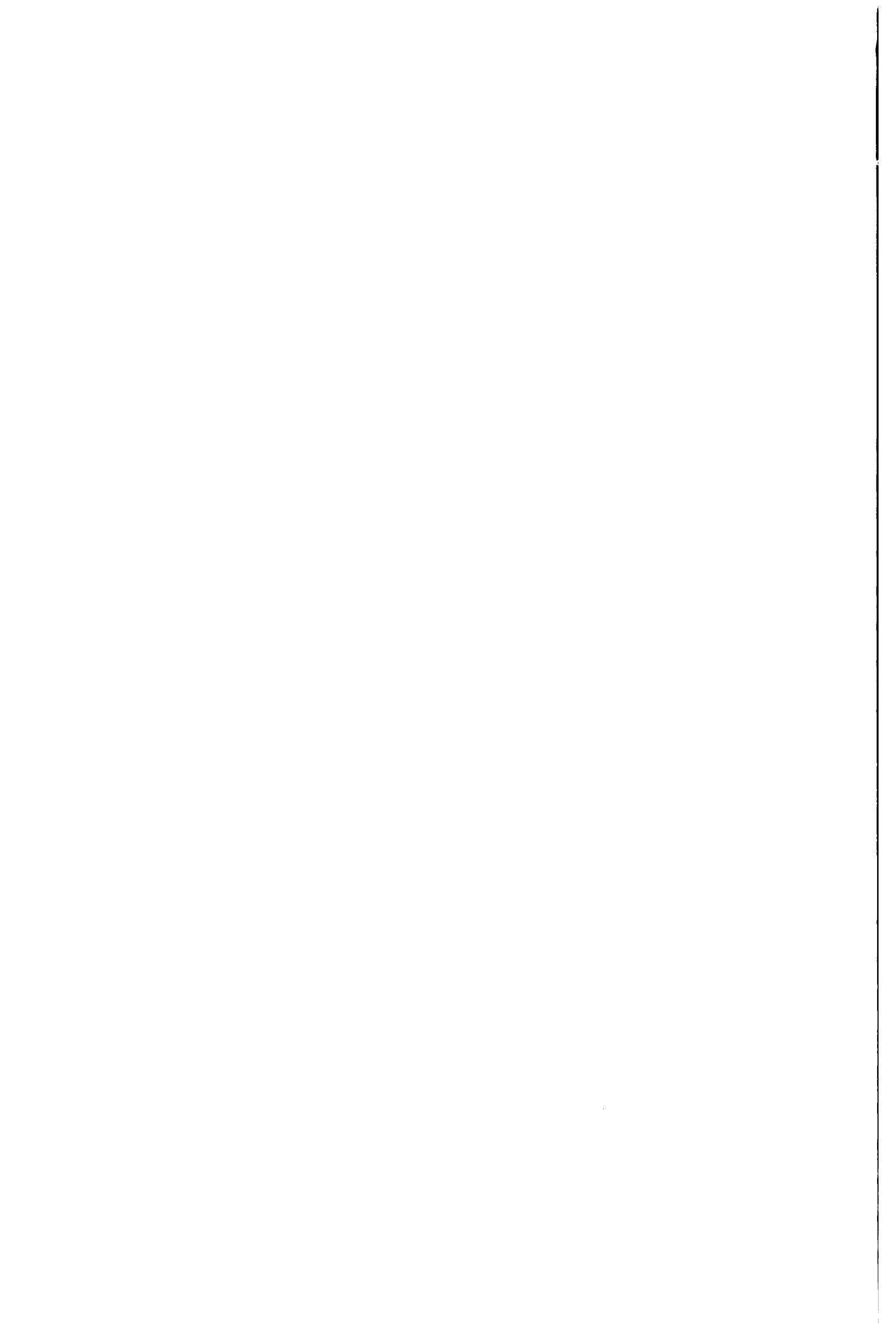
Se tienen espacios de oficinas, cuartos de trabajo y manejo de materiales adecuados para el personal con adscripción en papa en este Centro Experimental.

Centro Regional de Investigación San Jorge (CRI)

En esta localidad además de contar con facilidades físicas tales como almacenes y cuartos de trabajo, se cuenta con clima adecuado para el mantenimiento de germoplasma con buena sanidad. El clima frío que impera en esta localidad situada arriba de los 3.000 m.s.n.m., lo que se conoce como páramo, impide o por lo menos reduce la presencia de insectos vectores de virus por lo que la contaminación del germoplasma es muy reducida; esta condición permite también la multiplicación de semilla de buena sanidad.

Se cuenta con una casa de malla para la producción de semilla prebásica de aproximadamente 100 m² con piso de cemento y malla antiáfidos por los lados.

En esta Estación se mantiene el Banco de Germoplasma bajo condiciones de campo; en esta oportunidad se pudo observar la gran falta que hace un sistema de riego, pues por carecer de esta



facilidad se sembró en fechas diferentes arriesgando el material genético, tanto a sequía como a heladas.

Centro Regional de Investigación Obonuco (CRI)

En este sitio se cuenta con oficinas, cuartos de trabajo, laboratorios e invernaderos que dan servicios a los diferentes programas de Investigación. Las facilidades de terreno permiten el establecimiento de ensayos de campo y manejo de suelos. Aquí se desarrollan experimentos con distintas poblaciones de nemátodos y conservación de suelos con labranza mínima y fertilización.

Las actividades principales se desarrollan en fincas de y con medios de los productores cooperantes.

Centro Regional Ipiales (CRECED)

En este lugar existen oficinas como base de operación de las actividades de transferencia de tecnología. Las actividades se llevan a cabo en campos de productores; en donde se prueban diferentes experiencias enfocadas en el área de sistemas de producción para mejorar la calidad de semilla, manejo de plagas, diversificar el uso de la papa y su conservación entre lo más importante.

4.2.3. Recursos Genéticos

Colombia cuenta con un Banco de Germoplasma variado y suficiente

para sus necesidades de obtención de variedades; cuenta con una colección de 1038 entradas de las cuales 800 son de origen Andigenum, 120 Tuberosum y 118 Phureja.

Hasta la fecha se han liberado un total de 27 variedades de las cuales se siembran a nivel comercial aproximadamente ocho en el 80% de la superficie sembrada con papas. El resto del área, 20%, se siembra con variedades nativas colombianas.

Las variedades Europeas, de Estados Unidos o Canadá, no han tenido aceptación en Colombia dado que el gusto es por cultivares de alto contenido de materia seca y adaptadas a alturas principalmente sobre los 3.000 m.s.n.m. y corto fotoperíodo.

4.3. Líneas y Estrategias de Investigación

De acuerdo a la problemática identificada a través del PLANIA y el PLANTRA, se distinguen los siguientes problemas.

4.3.1. Plagas y Enfermedades.

Gusano Blanco (*Premnotrypes Vorax*)

Polilla de papa (*Scrovipalpopsis Solanivora*)

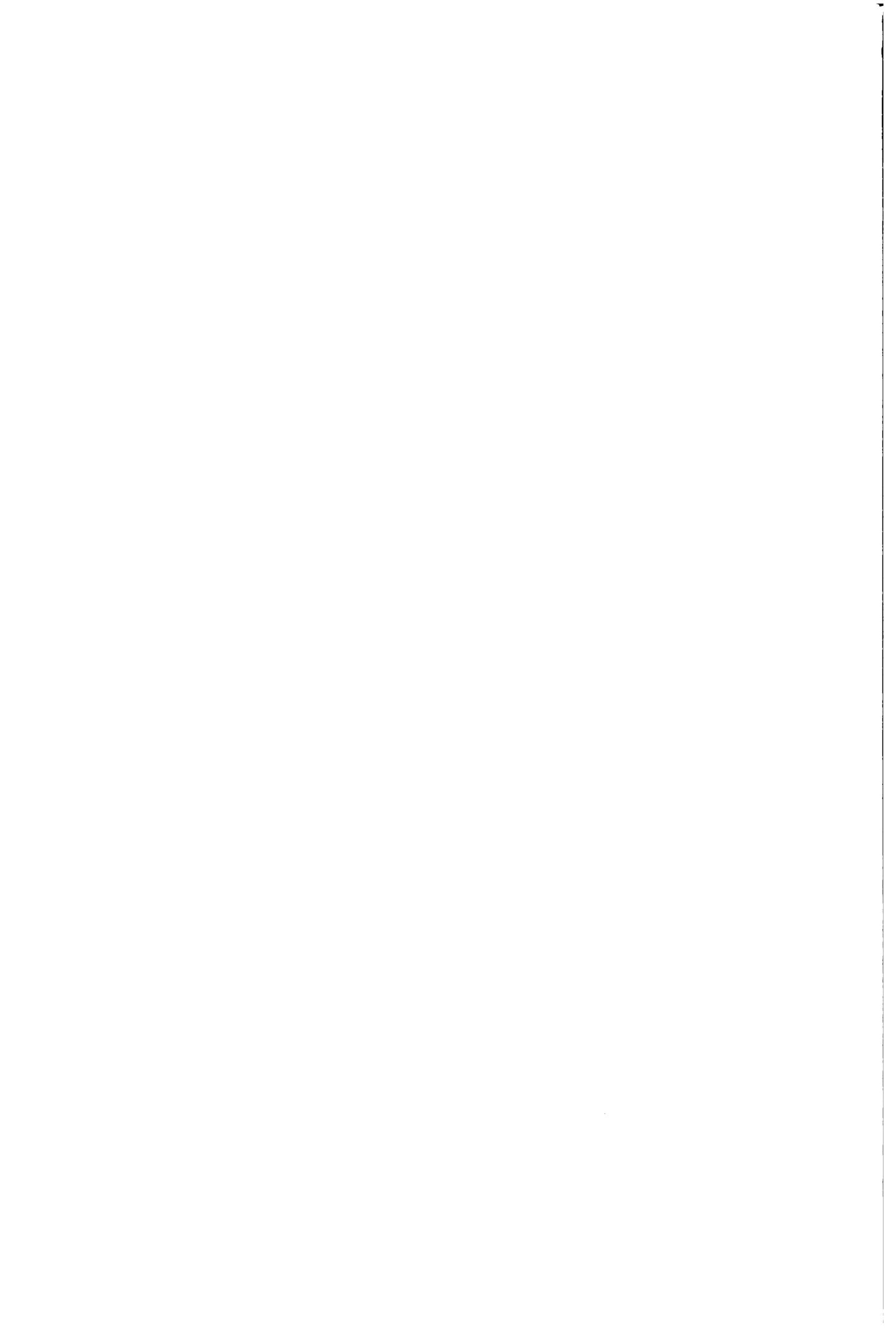
Mosca Blanca (*Trialeurodes Vaporiorum*)

Gota (*Phytophthora Infestans*)

Muerte Prematura (*Verticillium sp*)

Mortaja Blanca o Lanosa (*Rosellinia sp*)

Nemátodo de Quiste (*Globodera Pallida*)



Virosis (PLRV, Amarillamiento de Venas, PVY)

4.3.2. Baja disponibilidad de semilla sana.

4.3.3. Uso inapropiado de agroquímicos.

4.3.4. Falta de variedades con precocidad, resistencia a enfermedades y calidad industrial.

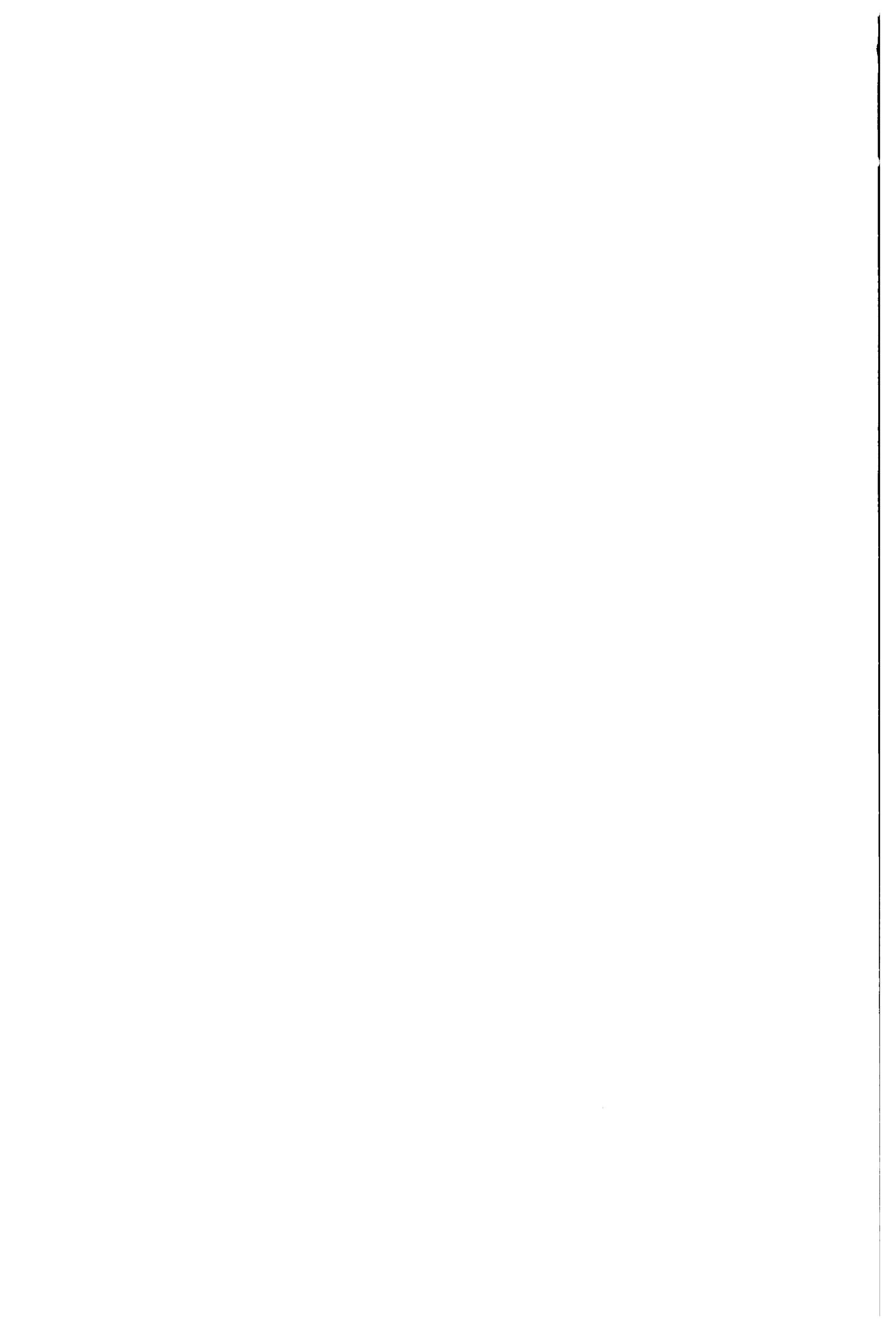
4.3.5. Bajo uso de tecnología disponible.

Existen además otros problemas, pero que no llegan a ser limitantes de la producción.

La atención de cada uno de los problemas anteriores, es de acuerdo a la priorización obtenida en las reuniones de concertación (PLANIA) y a las facilidades de recursos disponibles.

A diferente nivel de atención, se han implementado proyectos de investigación y/o transferencia para cada uno de los problemas antes mencionados, de los cuales se comenta lo siguiente:

Gusano Blanco: esta plaga está ampliamente distribuida en las áreas paperas de Colombia, Venezuela y Ecuador. Hasta 1.969 se contaba con información para el control de las plagas de papa, incluyendo al gusano blanco, sin embargo se observó que las

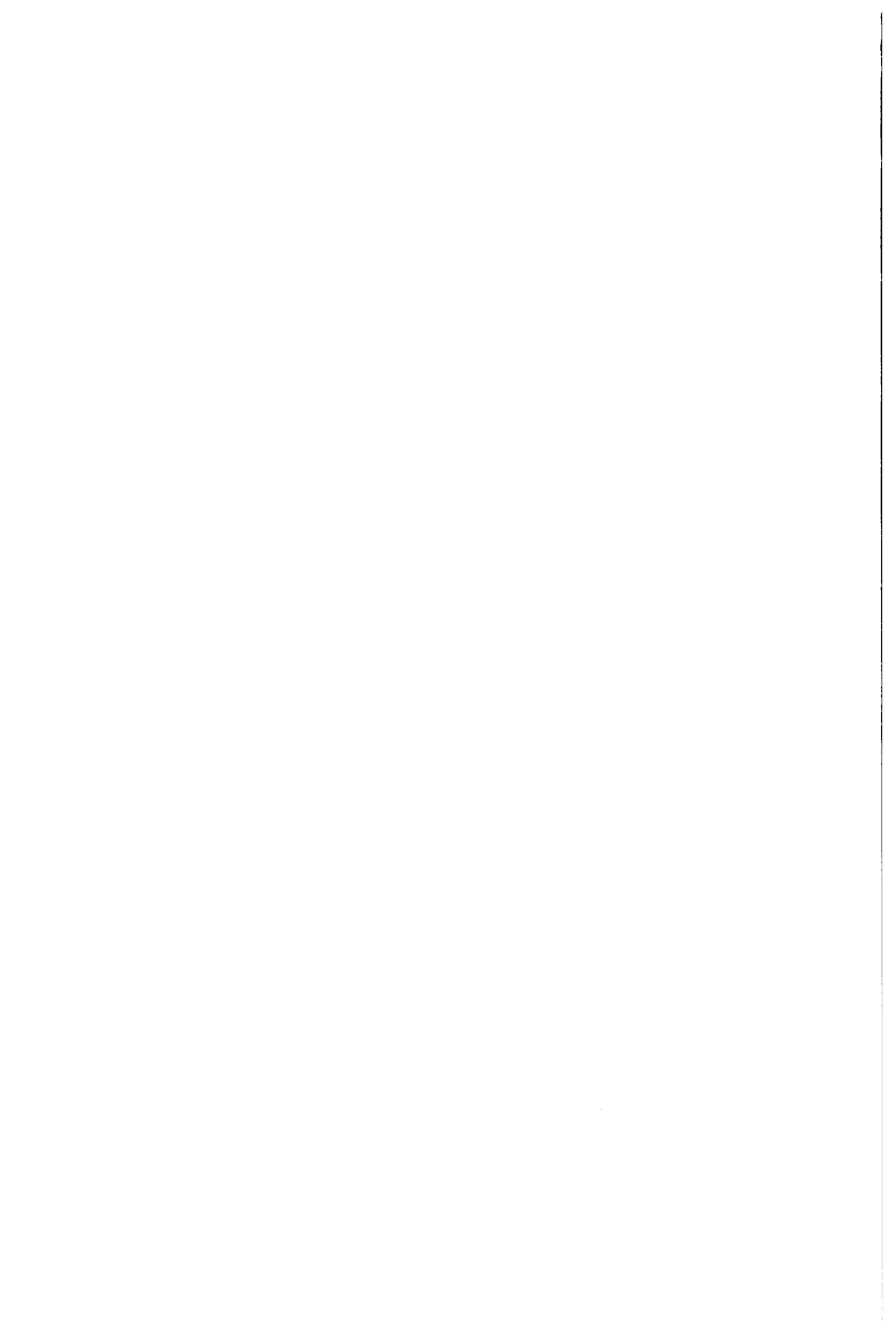


medidas de control para esta última plaga respondían diferente en cada zona, por lo que se tuvieron que ajustar a cada región productora. Las medidas de cuantificación de poblaciones son difíciles debido a que esta plaga presenta mimetismo, por lo que se tiene que cuantificar a nivel de daño.

Se ha observado que el daño de este gusano depende también de la altitud de la zona productora. A mayor altura mayor daño y mayor número de aplicaciones de insecticidas. En regiones a menos de 2.200 m.s.n.m. se hacen dos aplicaciones; entre 2.200 y 2.900 tres aplicaciones y de 2.900 a más se realizan cuatro.

Se han definido recomendaciones a nivel de cada zona, sin embargo, por la seriedad en el problema que significa uso de equipo especializado para la aplicación de insecticida, cantidad de producto y muy posiblemente contaminación del producto y del ambiente, se hace necesario la búsqueda de otras medidas de control.

Polilla de la Papa: Esta plaga es de aparición reciente en Colombia, a donde llegó de Venezuela a través de la movilización de papas entre estos dos países por el norte de Santander. Dada la agresividad de esta polilla en zonas frías como se ha observado en Centro América y Venezuela y los mecanismos de resistencia al insecticida de esta plaga, se ha iniciado un proyecto para el manejo integrado de este insecto, partiendo de

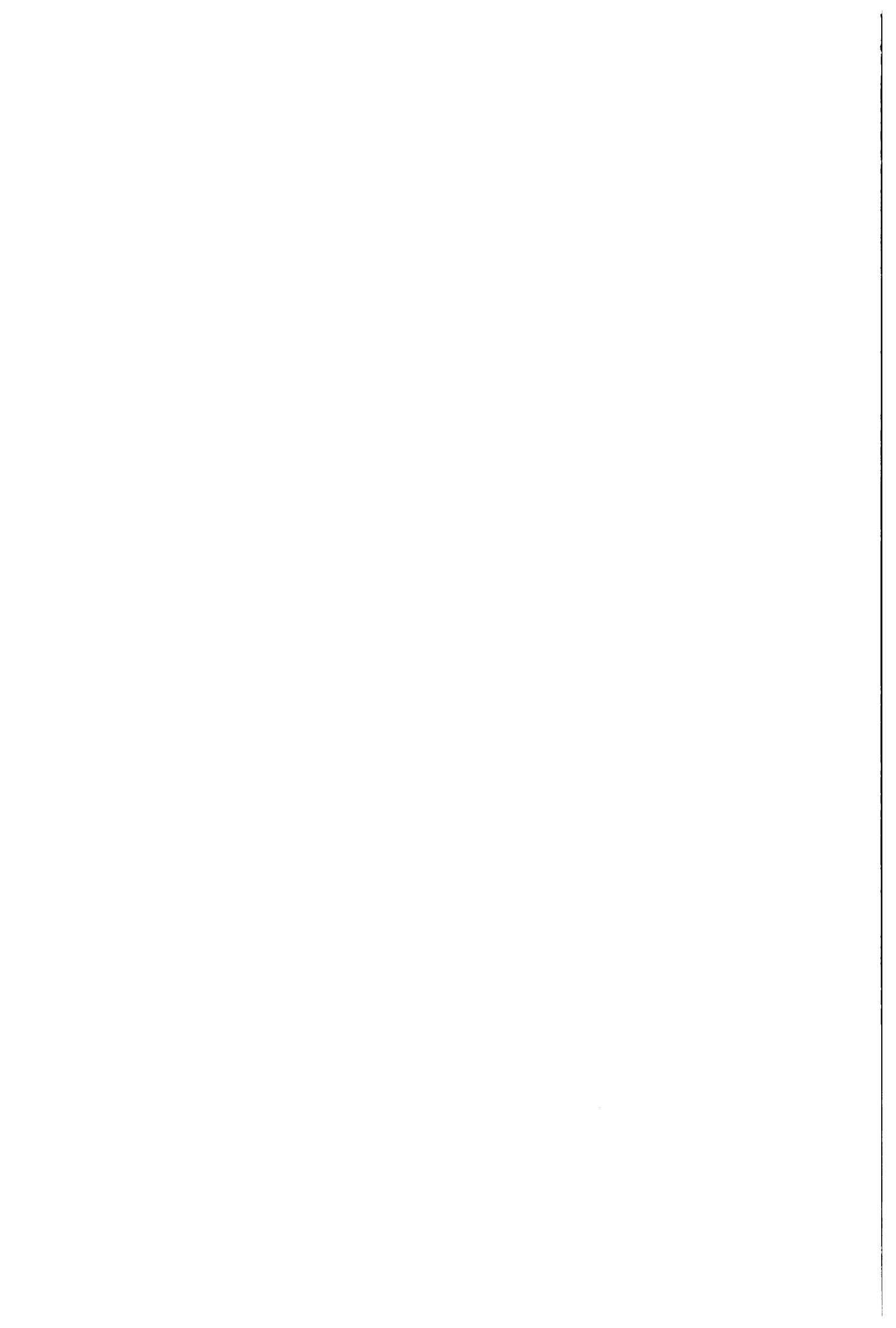


la información existente en PRECODEPA y CIP.

Mosca Blanca: Esta plaga tiene importancia como vector de enfermedades virosas. Se cree y se busca confirmar que sea responsable de la transmisión del amarillamiento de venas, que es una enfermedad que causa una disminución considerable de rendimiento en Antioquia.

Gota: Esta enfermedad aparece en mayor a menor grado en todas las regiones productoras del país. En la región de Antioquia es considerada de las más importantes, no obstante a que se conocen las medidas de control, pues para obtener una buena cosecha se debe de realizar hasta 16 aplicaciones de fungicidas y de 4 a 5 en regiones más frías como Nariño. Se busca el control de esta enfermedad a través de variedades resistentes obtenidas por el Programa de Papa del ICA.

Anualmente se prueban de tres a cuatro mil clones obtenidos de cruzamientos hechos en Tibaitatá, los cuales tiene una primera selección por resistencia a gota de la reacción a la inoculación artificial que se lleva a cabo en este centro de investigación. El inóculo se obtiene de aislamientos de campo, hechos para cada inoculación. Los materiales seleccionados son llevados al CRI San Jorge y allí son manejados de acuerdo al esquema de mejoramiento establecido por el ICA, con aplicaciones de fungicidas.



Roya: Esta enfermedad es de importancia económica en los Departamentos de Caldas y Nariño. Aunque los productores aplican fungicidas para su control, estos no son eficientes, por lo que se estudia su control químico primeramente.

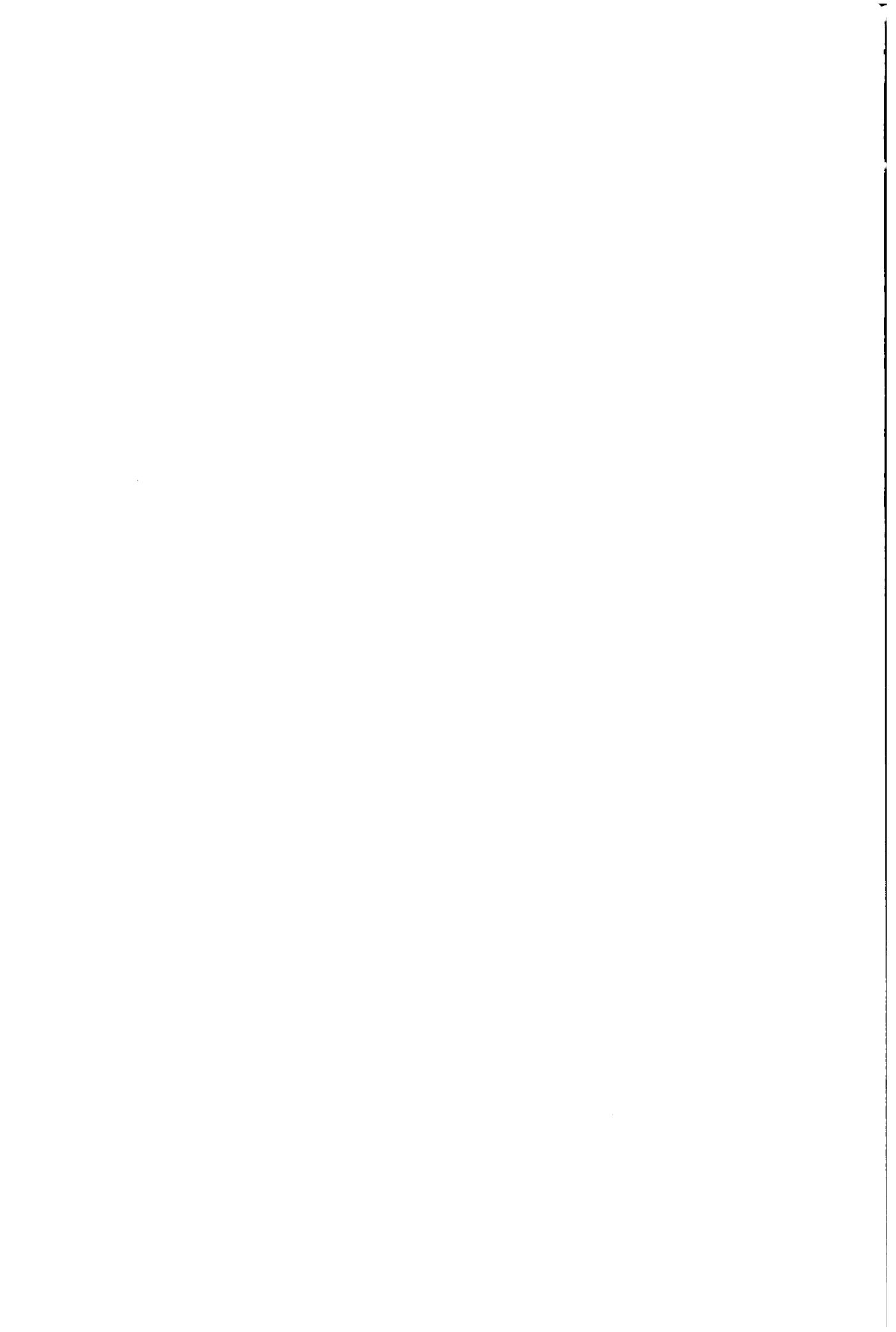
Se recomienda el uso de productos sintéticos cuando se tenga el 50% del área afectada. Se reportan pérdidas hasta del 20% en producción.

Muerte Prematura Por Verticillium: Sobre esta enfermedad se estudia el agente causal principalmente, se busca resistencia genética.

Se han identificado dos especies V.albo-atrum y daliae; para esta última se ha identificado clones con resistencia pero no al albo-atrum.

Este hongo se ha encontrado además de papa en malezas comunes en los campos de cultivo.

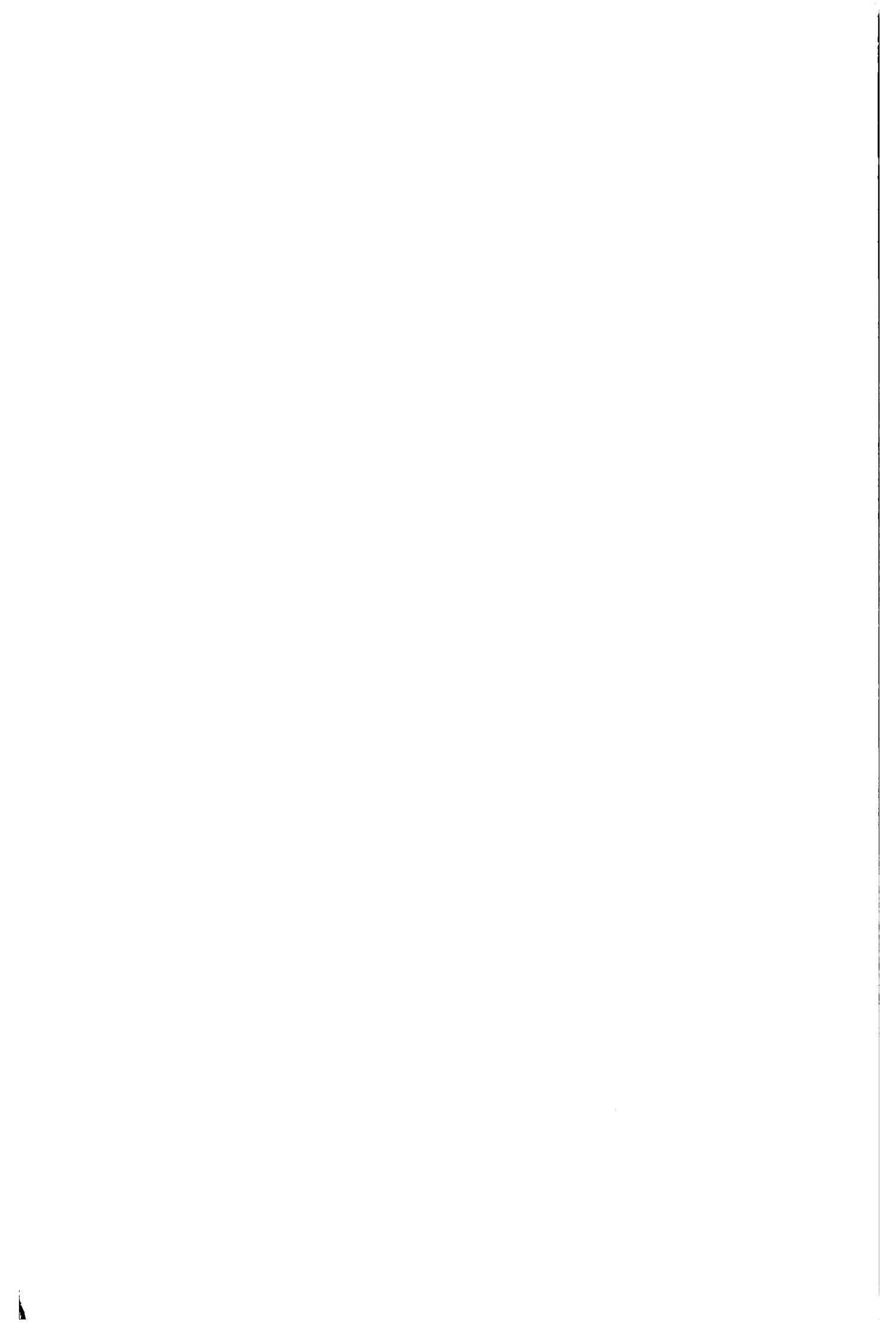
Mortaja Blanca o Lanosa: Esta enfermedad está ampliamente difundida en el Departamento de Nariño y causa pérdidas del 30 al 80% en rendimiento. El hongo es polífago, por lo que la rotación de cultivos no es una solución. Se cuenta con recomendaciones de control químico y se continua con el mayor conocimiento del agente causal y control cultural.



Nematodos de Quiste: Esta enfermedad está ampliamente difundida en la zonas paperas y se le da poca importancia debido a que las variedades que se cultivan en Colombia (tipo Andígena) son tolerantes a G. Pallida. No obstante lo anterior se busca resistencia genética.

Visoris: La enfermedad virosa que más pérdidas causa es el virus del enrollamiento, sin embargo la ausencia de vectores en las regiones de Páramo hacen que los virus sean de poca importancia relativa, no así en la región de Antioquia donde la degeneración de semilla es más severa y causa pérdidas en rendimiento. Una enfermedad virosa que ha tomado importancia, es el amarillamiento de venas del cual se estudia a la mosca blanca como supuesto vector.

Baja Disponibilidad de Semilla Sana: Este problema se hace más evidente en la región de Antioquia, pues las semillas se degeneran rápidamente. La variedad principal en esta región es Capiro y no se siembra bajo condiciones de páramo, por lo que difícil la disponibilidad de semilla. Con este antecedente, se cuenta en el ICA con un Proyecto de Producción de Semilla Básica, apoyado en el sistema de Selección Clonal, el cual se encuentra ubicado en CRI San Jorge. El diagnóstico de enfermedades se realiza en forma visual.



Con este proyecto, a partir de 1.979 hasta 1.988 se han producido y entregado 223 toneladas de semilla básica a productores semilleristas, quienes se han hecho responsables de la producción de la semilla certificada bajo la supervisión y certificación del ICA. La producción del presente año fué descartada por la presencia de verticillium sp. en San Jorge.

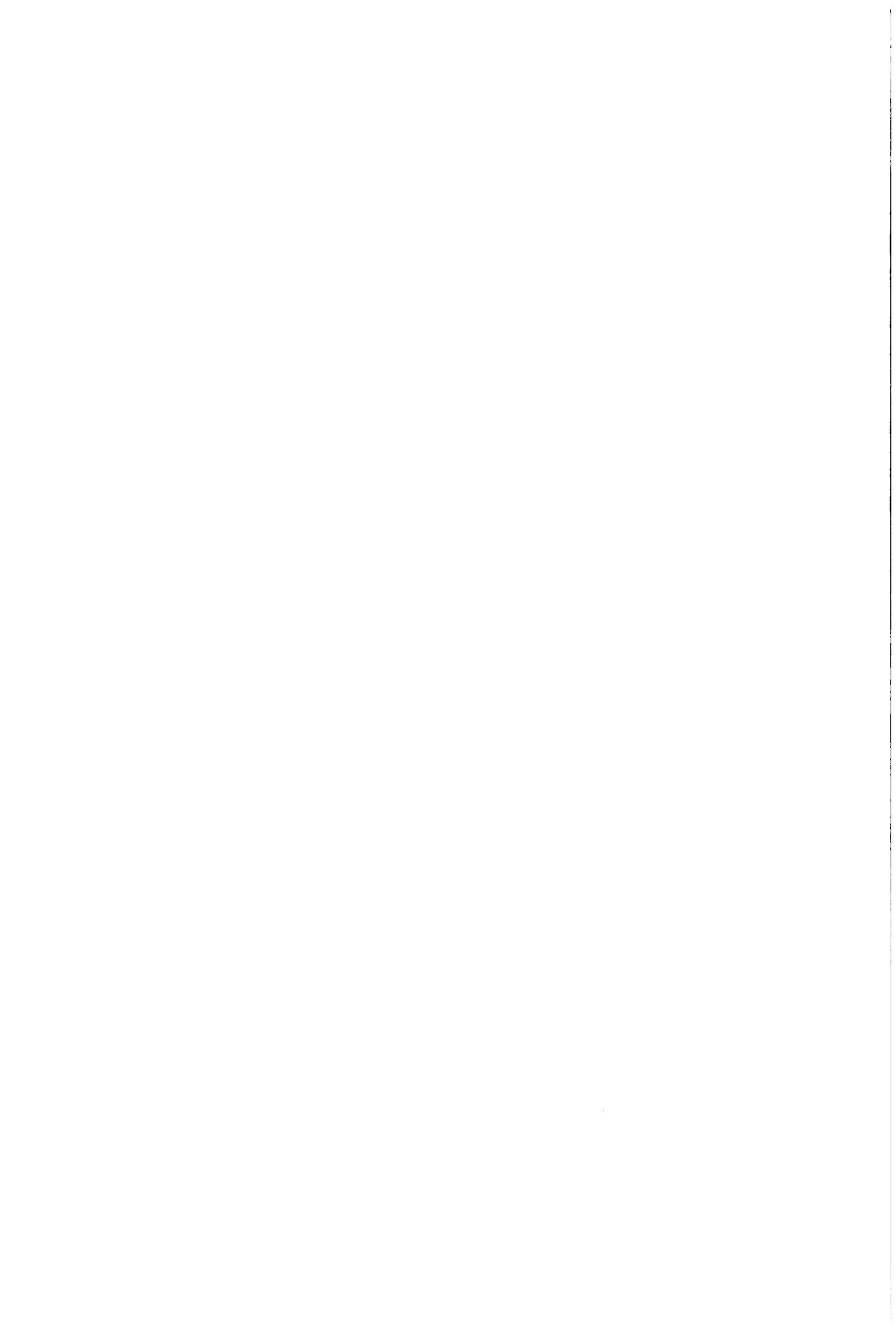
Se ha iniciado la micromultiplicación "in vitro" en tibaitatá de la variedad ICA-PURACE que fué limpiada en el CIP y se proyecta la producción de minitubérculos, bajo condiciones de casa de malla inicialmente en el Centro Regional San Jorge y Obonuco.

Uso Inapropiado de Agroquímicos

El uso de agroquímicos en general esta por arriba de lo recomendado y se hace más evidente en el caso de productores medianos y grandes.

La estrategia planteada es concientizar a los productores en el uso racional de insumos.

Se busca variedades de poca exigencia en fósforo y se estudia el uso de rocas fosfóricas nacionales y abonos orgánicos, así como dejar de hacer aplicaciones de agroquímicos por calendario.



Falta de Variedades con Precocidad, Resistencia a Enfermedades y Calidad Industrial

Las variedades colombianas de papa son de buena calidad para el consumo fresco, estas han desplazado a las variedades nativas en muchas regiones por su capacidad de rendimiento principalmente. En los lugares de mayor altura, sobre los 3.300 m.s.n.m., las nativas tienen un mejor comportamiento.

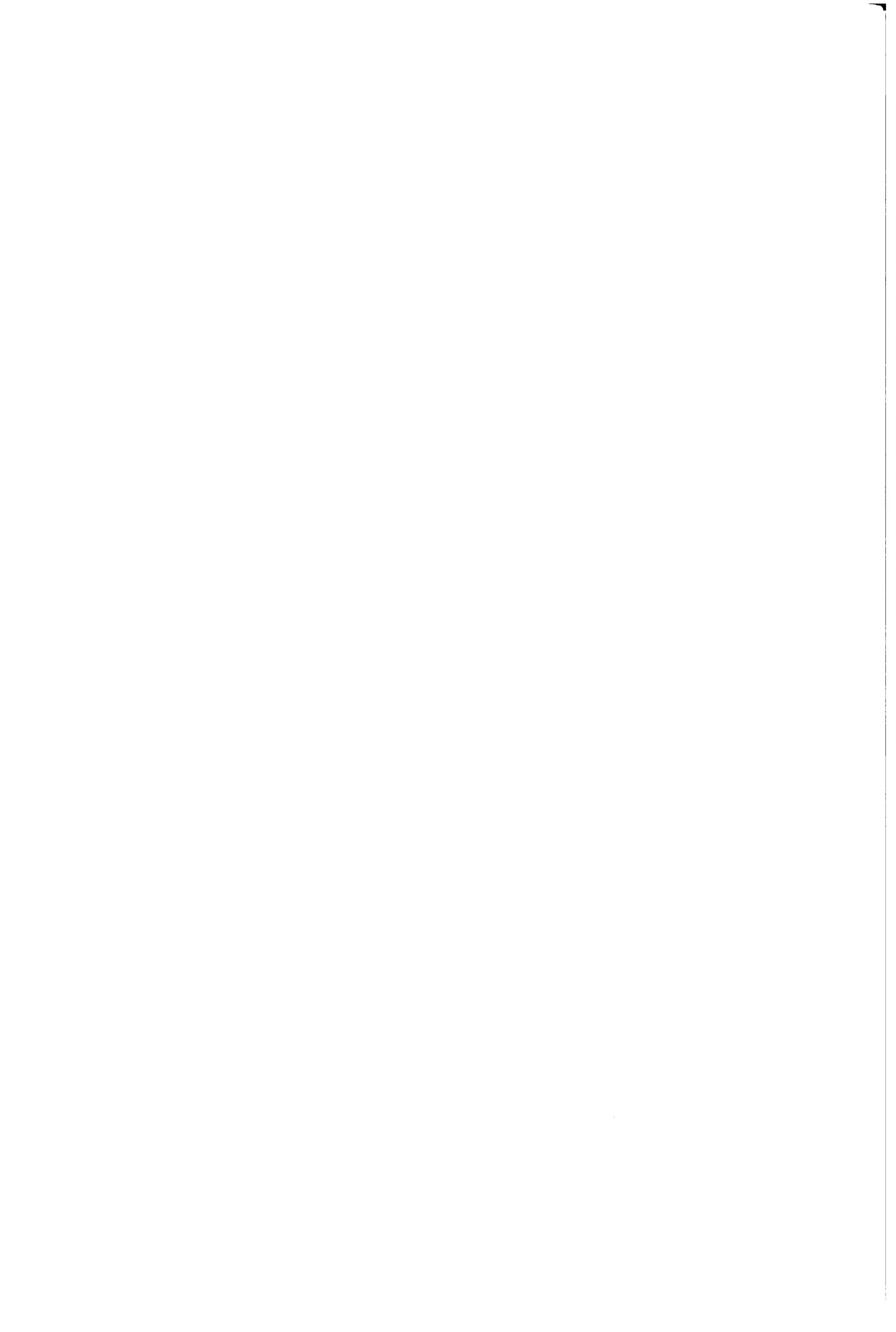
En general las variedades mejoradas colombianas son muy tardías y se requiere seleccionar variedades más precoces que cuenten además con resistencia a enfermedades principalmente a gota y que tengan calidad industrial.

La única variedad que se cultiva en Colombia con buena calidad industrial es Monserrate, pero requiere de un ciclo muy largo (de 5 a 6 meses).

El mejoramiento genético se ha enfocado a la obtención de variedades con dichas características principalmente adaptadas a la región de Antioquia.

Bajo uso de Tecnología Disponible.

Existe un buen volumen de tecnología que se ha seleccionado como "apropiada" para diferentes regiones productoras, sin embargo,



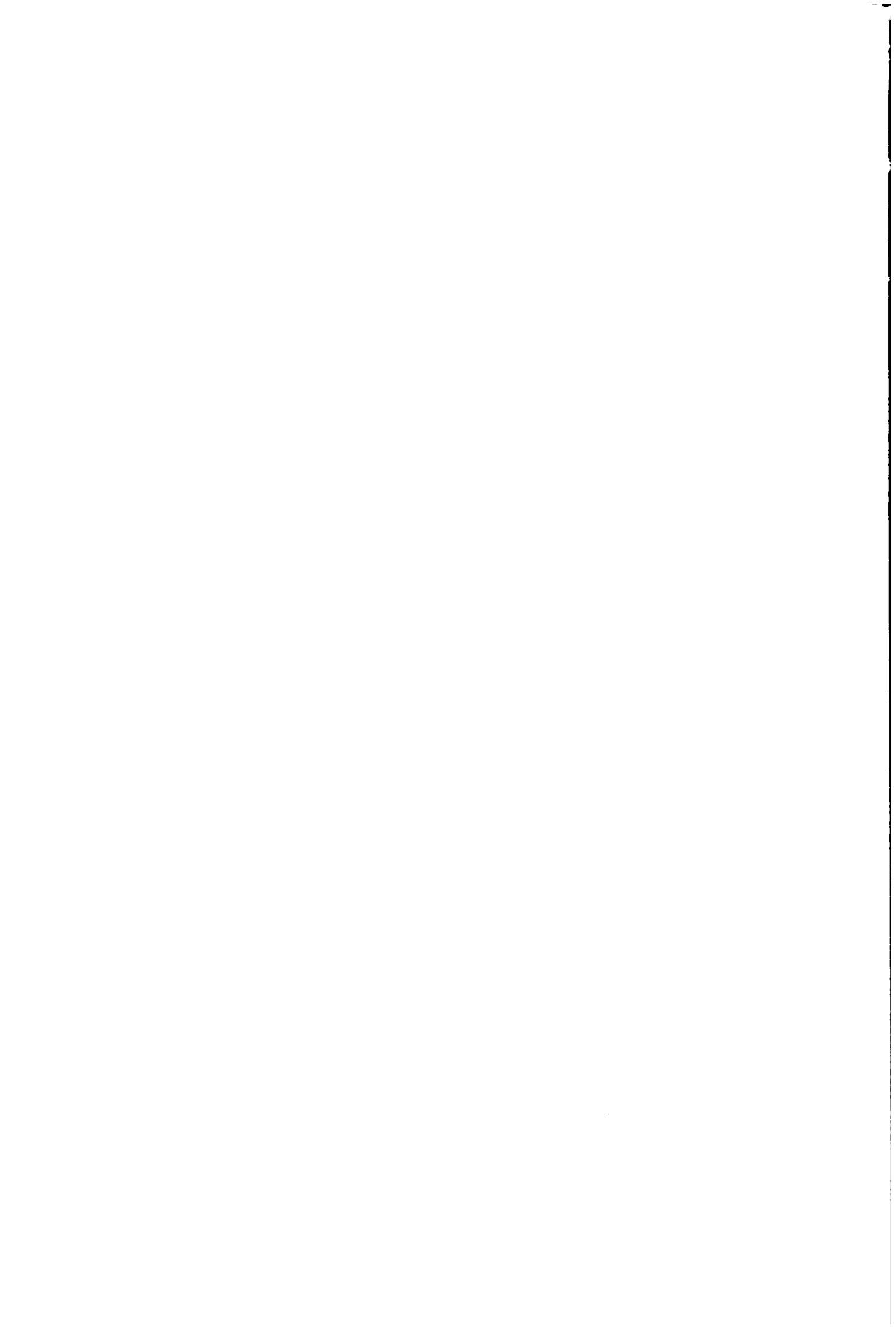
con excepción de las variedades que son ampliamente aprovechadas, las prácticas de cultivo, conservación y uso son poco difundidas y por ende utilizadas por el productor.

Se desarrollan actividades de transferencia a productores via curso de capacitación y manejo de actividades diversas en fincas con productores.

4.4. Relaciones Interinstitucionales

A nivel Regional-Internacional, el ICA desarrolló actividades coordinadas con el CIP, PRACIPA y PROCIANDINO. Todas las actividades corresponden a una necesidad sentida y definida en el PLANIA. La relación con el CIP es en proyectos colaborativos, contratos de investigación y proyectos especiales. Anexo No. 2. El CIP, tiene su sede Regional para los países andinos en las instalaciones del ICA en Tibaitatá.

Con PRACIPA, se establecieron para los primeros cinco años proyectados de investigación en factores de producción y comercialización. En producción se manejó el Control del Gusano Blanco o Gorgojo de los Andes y en comercialización el estudio de comercialización de productos procesados de papa. Para el siguiente periodo se ha determinado trabajar solamente en aspectos de producción. El ICA participa con el estudio de manejo integrado del gusano blanco.



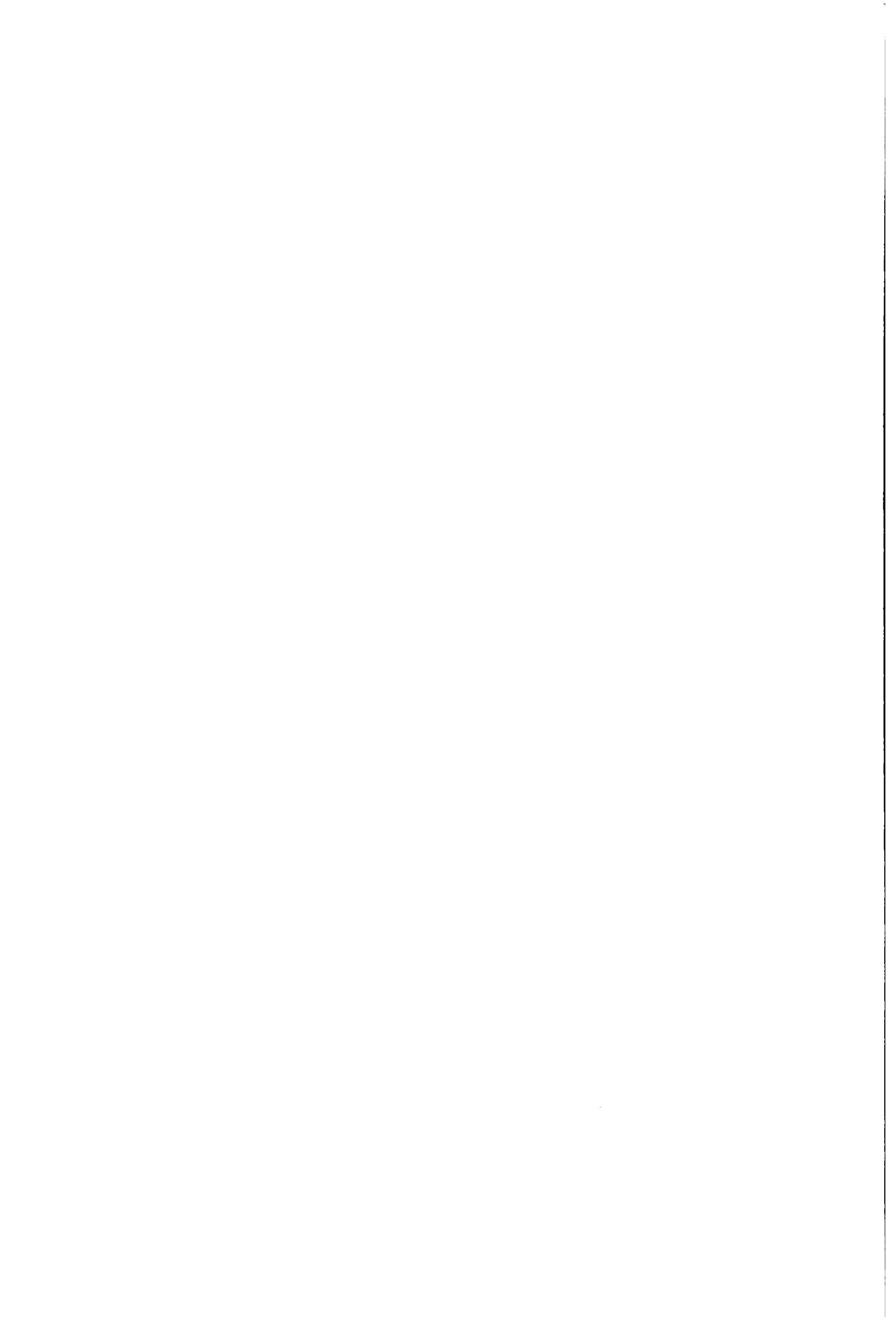
Con PROCIANDINO, la relación es enfocada al intercambio de profesionales y capacitación, se consideró además la participación de PROCIANDINO para la adquisición de equipo, pero esto no se ha cumplido hasta la fecha.

Las relaciones interinstitucionales con CIP y las redes de PRACIPA y PROCIANDINO son para el ICA de mucha importancia, ya que permiten la continuidad de actividades de investigación que solo con recursos nacionales no hubieran podido ser continuados.

4.5. Transferencia de Tecnología

De la misma manera que se identifican las prioridades de investigación en el PLANIA, se determinan las prioridades de difusión, o transferencia en el PLANTRA. Para esto se realizó un inventario de tecnología disponible a transferir y se jerarquizó de tal manera que quedó agrupada en cinco categorías, la categoría o prioridad uno fue la más alta y la cinco la más baja. Dado que los recursos son limitados, se decidió atender las prioridades del uno al tres, para cada región; esto es, que una tecnología disponible para transferencia, pudo ser seleccionada para una región y no para otra y viceversa.

Con el apoyo del CIID, el ICA desarrolla un proyecto de investigación en sistemas de producción en fincas de



agricultores, con pequeños productores y regiones determinadas, de donde se espera obtener una metodología de investigación y transferencia de tecnología en sistemas de producción.

4.6. Autoevaluación del Programa

El ICA, no cuenta con un sistema de autoevaluación en forma anual a nivel de Programa Nacional, debido a la falta de recursos económicos. Sin embargo, se realizan evaluaciones a nivel de Centro Regional. Adicionalmente, en congresos o reuniones esporádicas no programadas, se conocen las experiencias del Programa o Disciplina involucradas en la investigación de papa.

5. Impacto Del Programa

En un período tan corto de evaluación es aventurado medir el impacto de un programa de investigación, ya que este está condicionado no solo por el tipo de tecnología generada, sino también por la infraestructura que el país tenga para realizar la transferencia de tecnología y por los limitantes socio-económicos del cultivo.

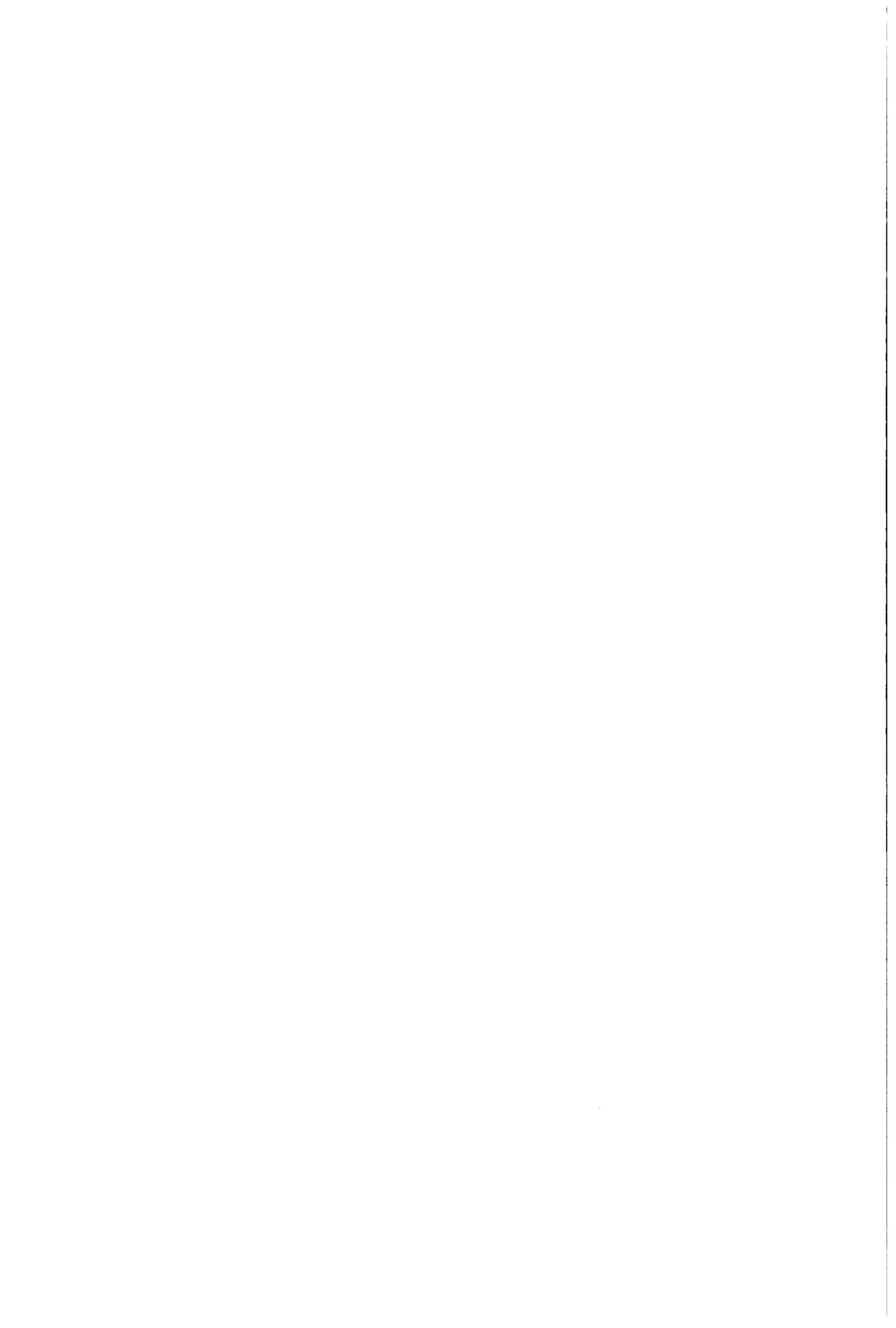
Por lo tanto, en esta sección solo se van a enumerar las áreas donde, como consecuencia directa del programa de investigación, se podrían esperar cambios.



El primer factor relevante en el caso de Colombia es la utilización, en el 100 por ciento del área, de variedades originadas en el país. Cerca del ochenta por ciento del área se siembras con variedades mejoradas y el resto con variedades nativas. Esta es una indicación de que el programa de mejoramiento ha estado bien orientado.

En contraste, no se ve un impacto marcado del Programa de Semillas, si este se mide en términos del porcentaje del área sembrada con semilla certificada. Pero se debe tener en cuenta que las condiciones ambientales de la producción de papa, especialmente en las zonas altas, permiten que los materiales se mantengan en buenas condiciones a través de varias cosechas, desestimulando la demanda por semilla certificada. También sirve como parámetro de medición, a este factor, el número y tamaño de las empresas, que son muy pocas en relación con el área sembrada a nivel nacional.

Un factor sujeto a evaluación, es la utilización del paquete tecnológico recomendado por el ICA, paquete que incluye niveles de fertilización y de aplicación de agroquímicos y realización de prácticas culturales. En este factor tampoco se ve un impacto marcado, ya que en general los productores continúan aplicando dosis excesivas de fertilizantes y pesticidas. Sin embargo, es necesario evaluar si la falta de adopción es debida a la



naturaleza misma de las recomendaciones o a un sistema poco efectivo de transferencia a nivel de productor.

Finalmente, en comercialización tampoco se observa un impacto positivo. Sin embargo, esta es una nueva área de investigación que no ha tenido suficiente tiempo para dar resultados positivos.

6. Expectativas y Recomendaciones

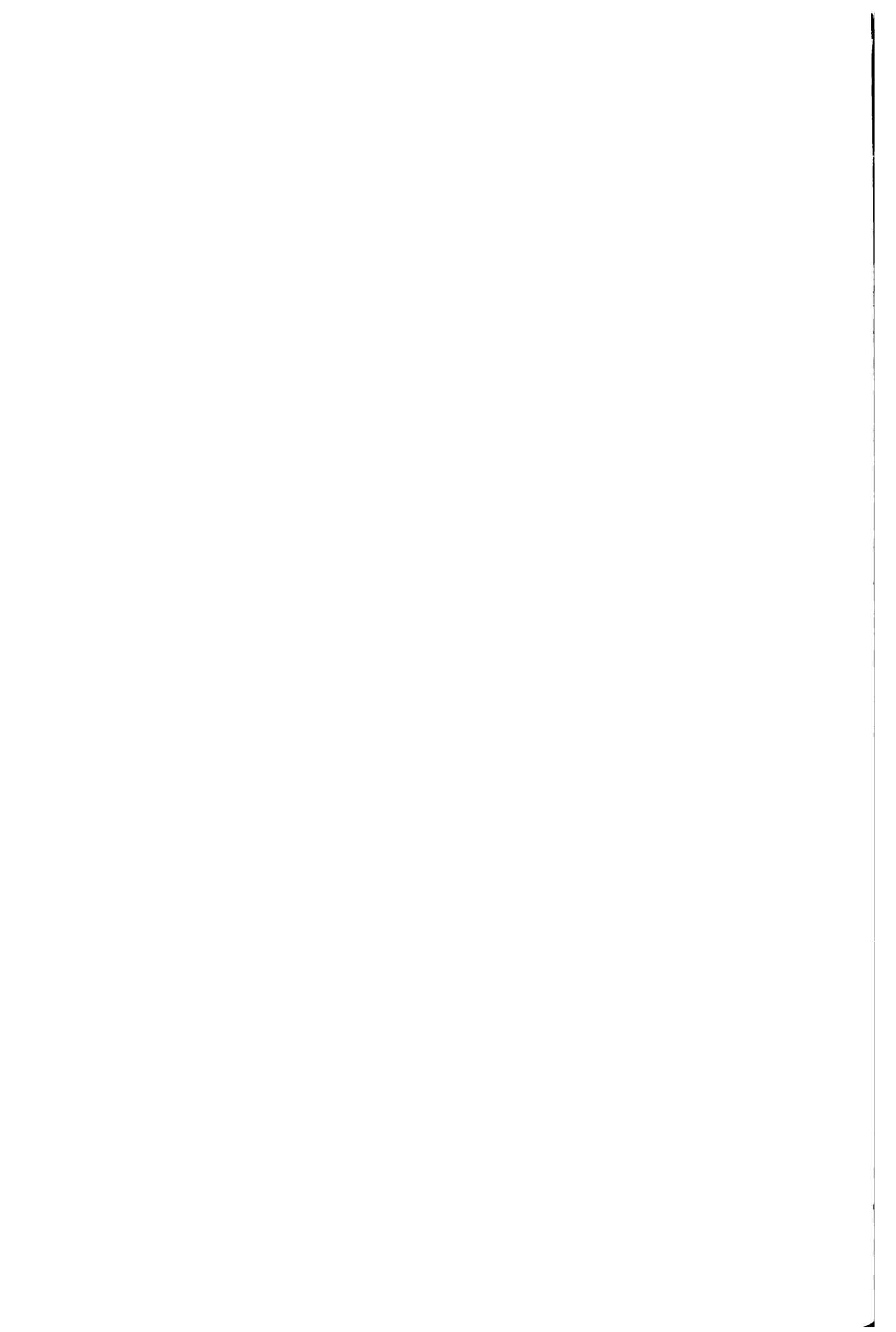
No obstante que el ICA cuenta con un inventario de tecnologías probadas como recomendables, estas no han sido adoptadas por falta de conocimientos por parte de los productores de papa, por lo que se sugiere intensificar las acciones de transferencia.

Otras acciones que se sugiere se deben observar, son las siguientes:

- Mantener actualizado el PLANIA y el PLANTRA, para su aprovechamiento de actividades con recursos bilaterales.
- Aprovechar las condiciones naturales de la Selva en Rio Negro, para la evaluación y selección de materiales con resistencia a gota, dado que a nivel internacional esta localidad es de reconocida utilidad para este fin.
- Continuar con los estudios de sistemas de producción que permitan aproximar el paquete tecnológico recomendado a las condiciones del productor en cada región productora.
- Aprovechar la tecnología generada o adaptada en PRECODEPA, para el manejo integrado de las polillas de la papa (*S. Solanivora*) y (*P. Operculella*) en las zonas infectadas de

Colombia.

- Implementar el cultivo de tejidos para la conservación del germoplasma Colombiano; además limpiar (o conseguir del CIP) las otras variedades mejoradas colombianas que ya no se siembran, para conocer y en su caso aprovechar su potencial.
- Establecer el proyecto completo de micropropagación y producción de tuberculillos en el CRI San Jorge y apoyar a Empresas Productoras de Semilla, ubicadas en regiones convenientes para el abastecimiento de la región de Antioquia y apoyo a las zonas de páramo.
- Generar información si aún fuera necesario, para implementar el manejo integrado del gusano blanco.



ANEXO: 1

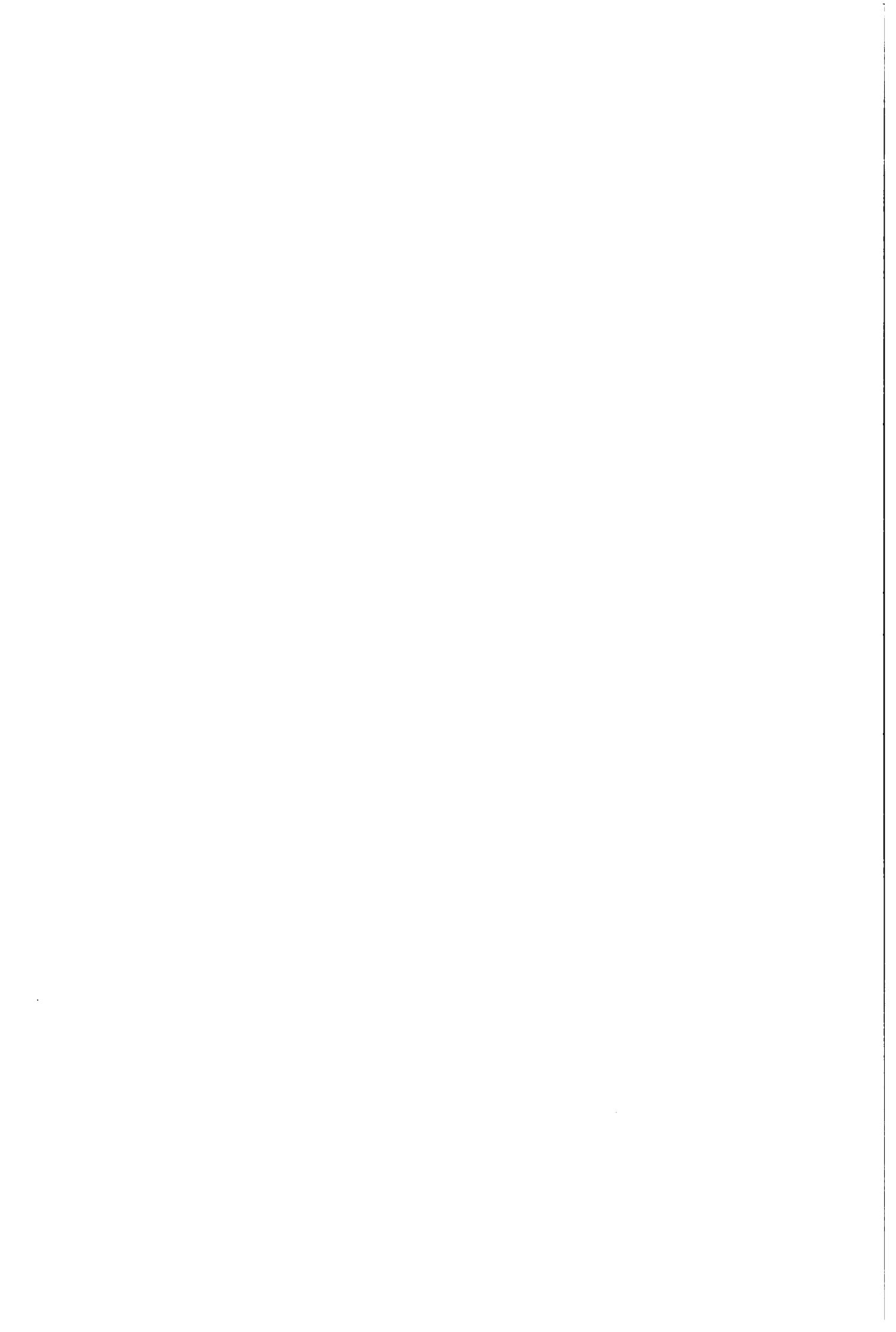
PAIS: COLOMBIA

INSTITUCION: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA)

Recursos Humanos Para El Programa De Papa

| No. | NOMBRE | GRADO | AREA DE TRABAJO |
|------------|----------------------|--------------|------------------------|
| 1 | Pedro León Gomez C. | Ph. D. | Coord. División |
| 2 | Luis Felipe Alvarado | M. Sc. | Coord. Programa |
| 3 | Pedro Corso | M. Sc. | Semillas |
| 4. | Alvaro Arévalo | I. A. | Semillas |
| 5. | Alfora S. González | Quim. | Bioquímica |
| 6. | Ivan Valbuena | I. A. | Fitomejoramiento |
| 7. | Ramón Pineda | Ph. D. | Fitomejoramiento |
| 8. | Edgar Hernández | M. Sc. | Fitomejoramiento |
| 9. | Hugo Calvache | M. Sc. | Entomología |
| 10. | Aristóbulo López | Ph. D. | Entomología |
| 11. | Nhora Ruíz | I. A. | Entomología |
| 12. | Germán Arango | I. A. | Entomología |
| 13. | Concepción de Luque | M. Sc. | Virología |
| 14. | Ofelia Trillos | I. A. | Fitopatología |
| 15. | Omar Guerrero | M. Sc. | Fitopatología |
| 16. | Luis Nieto | M. Sc. | Fitopatología |
| 17. | Luis Obando | M. Sc. | Agrosistemas |

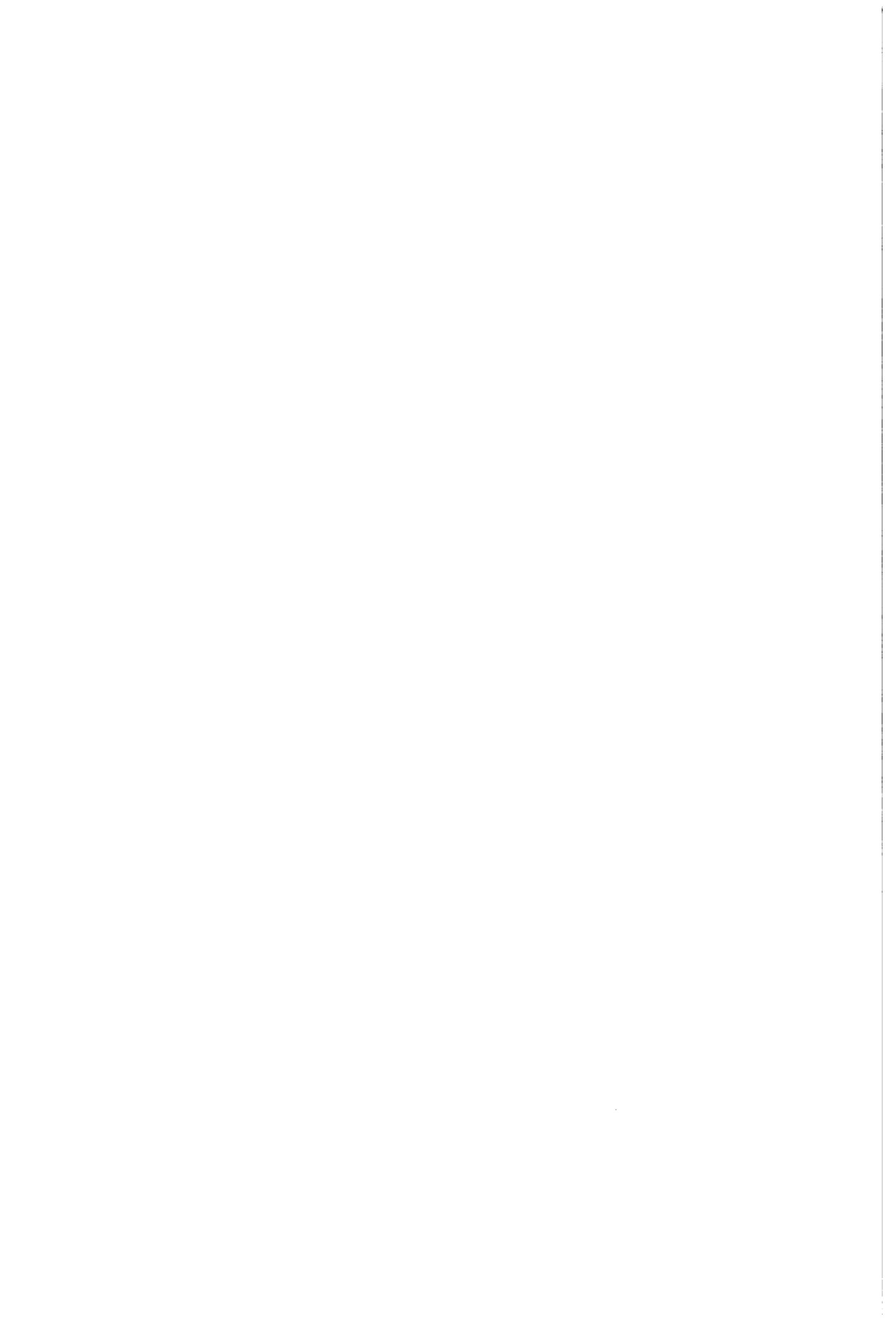
| | | | |
|-----|-------------------|-------------|------------------------|
| 18. | Bernardo Garcia | I. A. | Suelos |
| 19. | Rodrigo Lora | M. Sc. | Suelos |
| 20. | Luis Barrera | M. Sc. | Suelos |
| 21. | Humberto Matiz | Ing. Agric. | Manejo del Agua |
| 22. | Máximo Rodriguez | M. Sc. | Maquinaria Agrícola |
| 23. | Humberto Matiz | Ing. Agric. | Maquinaria |
| 24. | Alvaro Gómez | Ing. Agric. | Tecnol. de Postcosecha |
| 25. | Libardo Pinto | Ing. Agric. | Procesos Postcosecha |
| 26. | Pedro Rodriguez | M. Sc. | Economía |
| 27. | Belén Arcila | Econ. | Economía |
| 28. | Armando Rodriguez | M. Sc. | Invest. Transferencia |
| 29. | Octavio Pérez | I. A. | Invest. Transferencia |
| 30. | Ricardo Velásquez | I. A. | Invest. Transferencia |
| 31. | César T. Araque | I. A. | Invest. Transferencia |



ANEXO No 2

**LISTA DE PROYECTOS COLABORATIVOS, CONTRATOS DE INVESTIGACION Y
PROYECTO ESPECIAL ICA-CIP 1.983**

1. Resistencia genética a las palomillas de importancia económica.
2. Entomología y control del gusano blanco de la papa.
3. Estudios biológicos de las palomillas de la papa.
4. Introducción, estudios biológicos, liberación y evaluación de enemigos naturales de la palomilla de la papa.
5. Estudio integral sobre amarillamiento de las nervaduras de la papa.
6. Evaluación de material genético del CIP para resistencia a *Phytohthora Infestans* y *Pseudomonas Solanacearum*.
7. Estudio sobre enfermedades bacteriales importantes.
8. Producción, evaluación y utilización de germoplasma de papa.
9. Obtención y multiplicación de semilla básica de papa en los Departamentos de Cundinamarca y Boyacá
10. Proyecto especial (ICA/CIP/PRACIPA). Producción de antisueros para el diagnóstico de virus de importancia económica en papa.

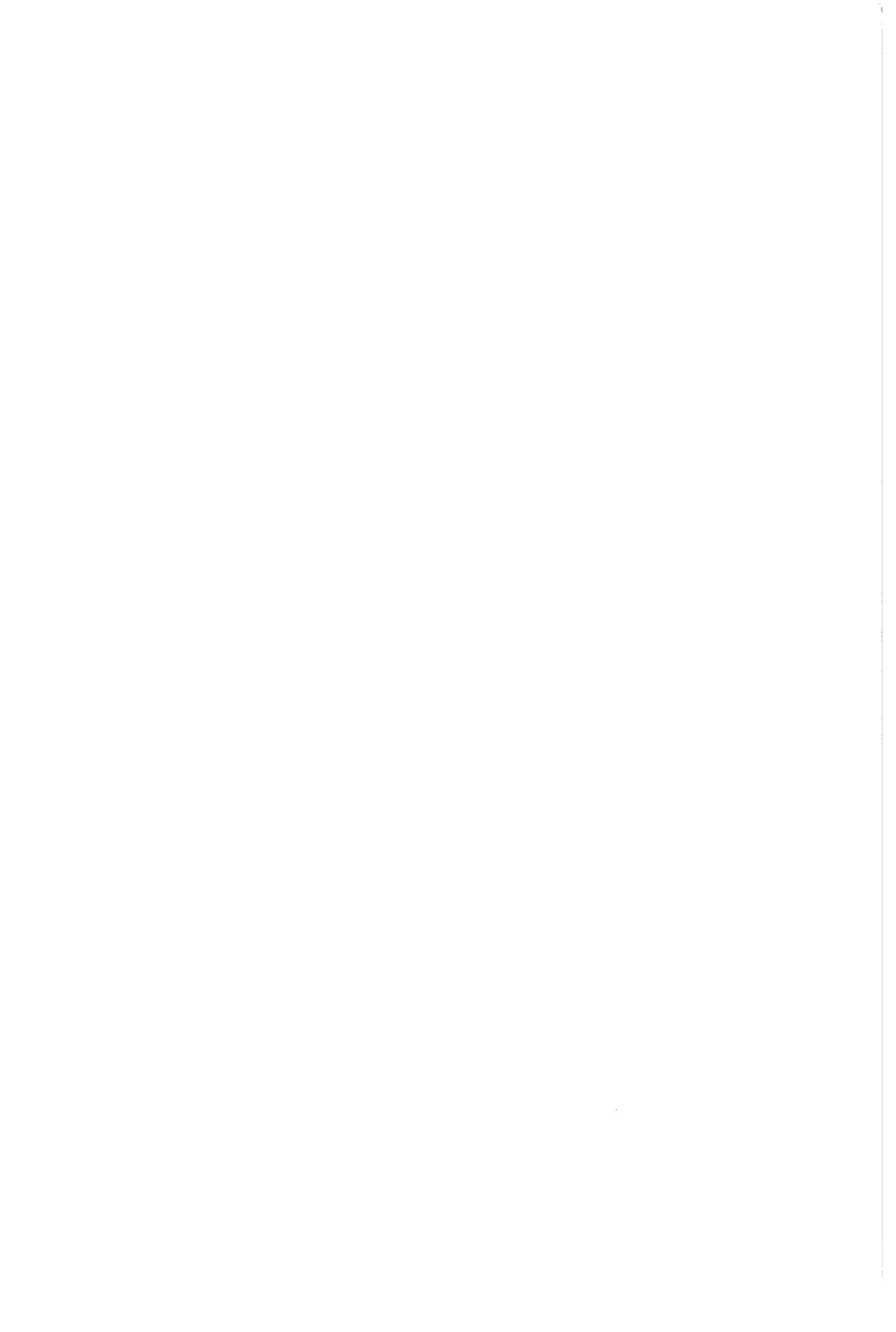


VENEZUELA

1. Caracterización del Sector Papero.

El sector papero en Venezuela ha permanecido estable en los últimos diez años. El área sembrada promedia e este periodo ha sido de 17.000 hectáreas. El rendimiento promedio ha crecido desde 10 toneladas por hectárea hasta las 13 toneladas, lo que implica un crecimiento anual del 2.6% anual. El crecimiento en los rendimientos ha permitido que la producción de papa haya sobrepasado en 1.988 el nivel de las 220.000 toneladas. Este desempeño del sector papero ha permitido que Venezuela haya mantenido los consumos per cápita y haya sido autosuficiente.

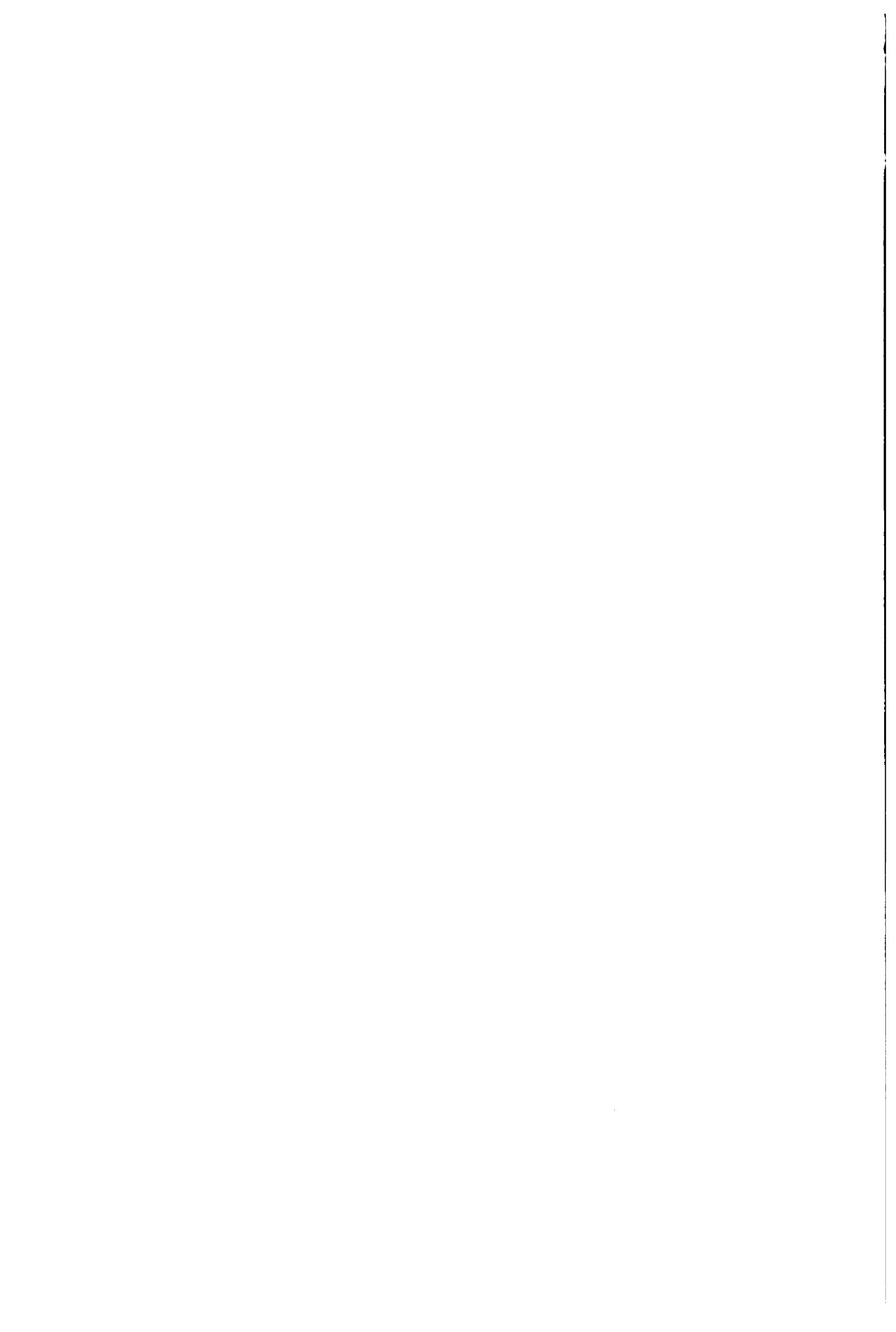
A pesar de que el número de hectáreas sembradas sea relativamente pequeña, una característica de este sector es su gran dispersión en el país tanto en área como en altitud. En la región de los andes, se en el centro-oriente, la papa es cultivada en tierras situadas a más de 2.000 mts. de altura, en explotaciones pequeñas, menores de 3 hectáreas. En la zonas bajas, que se extiende a lo largo de las provincias costeras, la papa es cultivada en tierras situadas en alturas menores de 2.000 mts. El agricultor papero de estas zonas se caracteriza por tener explotaciones medianas, mayores de 3 hectáreas y grandes, mayores de 10 hectáreas. Mientras que en las regiones de los andes, la



papa se siembra en sistemas de producción con otros cultivos, en las zonas bajas el cultivo de papa se siembra en rotación con maíz y frijol.

En las zonas bajas se utilizan principalmente variedades originadas en el Canadá y Europa, de periodo corto. En los andes, las variedades tienen su origen en Colombia y otros países andinos y son de un periodo largo. Esta dualidad permite la presencia de materiales tuberosum e andigenum simultáneamente, que ayudan a caracterizar y diferenciar las zonas productoras.

La dependencia de Venezuela de semilla importada y las bruscas variaciones del régimen de comercio exterior y de la política monetaria, han causado que el principal costo de producción sea la semilla. Aunque en el presente es muy difícil cuantificar los costos reales de producción, se puede afirmar que este rubro, compra de semilla, constituye el 43% de los costos directos, o sea de los desembolsos en efectivo que debe realizar el agricultor. Otros 32% adicional lo representan las compras de fertilizantes, insecticidas y fungicidas. El futuro del sector papero venezolano, dada esta alta tasa de componente importado en el valor del producto final, va a depender en gran parte del manejo de la tasa de cambio y de la política de apertura a los mercados internacionales. De hecho ya se han presentado flujos ilegales de papa para consumo desde Colombia, estimulados por la diferencia de precios. Con estas consideraciones surge como



puntos de reflexión tres temas:

- a) La dependencia de semilla importada,
- b) La permanencia en el mercado por muchos años, más de 15 en algunos casos, de determinadas variedades y
- c) El alto número de aplicaciones de agroquímicos, que en algunos casos sobrepasan de 20. Entendiendo que el sector papero, como toda la agricultura venezolana, se desarrolló bajo una política de altos subsidios, la hipótesis que surge es el de la necesidad de reajustar los paquetes tecnológicos en cada una de las zonas productoras, lo que podría llevar a una concentración del sector papero en aquella región que presente la mayor ventaja absoluta, via menores costos de producción. De hecho, en algunas de las zonas bajas, las hortalizas se están desplazando a tierras que eran típicamente paperas.

La comercialización de papa en Venezuela es típica de un producto semiperecedero, producido en explotaciones pequeñas, cuya demanda se encuentra concentrada en las zonas urbanas. El agricultor vende en finca y una cadena de intermediarios llevan el producto al consumidor final. Según la apreciación de varias personas, las márgenes de comercialización, medidas como la diferencia entre el precio que paga el consumidor y el que recibe el productor, son excesivamente grandes, superando el 100% con respecto al precio del productor, para confirmar esta apreciación el área de comercialización está siendo estudiada con la ayuda de una financiación regional por parte de PRACIPA.

La ubicación de las zonas paperas, con fácil acceso a los centros urbanos y la ausencia de ciclos muy marcados en la oferta, permiten preveer que a medida que la papa tenga que competir en precio con otros alimentos de la canasta familiar, también se presentarán ajustes en los sistemas de comercialización, que disminuirán los márgenes observados.

Venezuela ha experimentado en los dos últimos años los rigores del programa de ajuste económico iniciado para estabilizar la economía. La crisis originada en la disminución de los ingresos por venta de petróleo y en el peso de la deuda externa sobre el total de ingresos ha afectado a toda la economía. Pero el impacto más fuerte ha ocurrido en la agricultura. Este sector estaba altamente subsidiado, tanto los precios de los factores de producción, fertilizantes, agroquímicos, semillas etc. como los precios de venta de los alimentos básicos, frijol arroz, papa etc. eran intervenidos por el Estado. En el caso de los factores de producción, el subsidio se establecía a través de una sobrevaloración de la tasa de cambio, que permitía su importación a precios por debajo de los niveles reales. En el caso de los productos finales, el gobierno intervenía directamente en el mercado pagándole a los productores precios por encima de los pagados por el consumidor.

Esta política tuvo dos efectos principales, uno positivo y uno

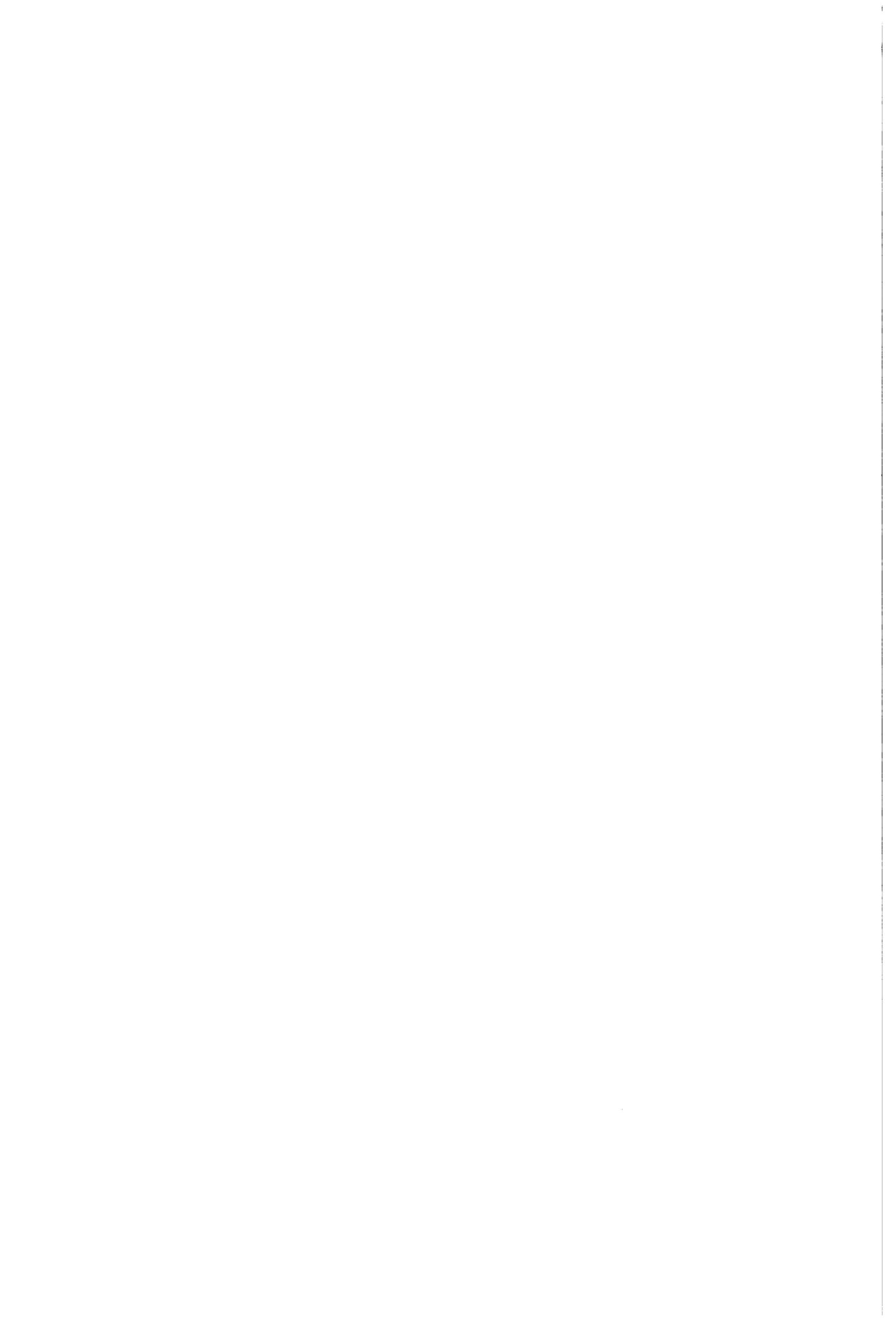
negativo. En la parte positiva, el subsidio a la agricultura permitió, como en el caso de la papa, desarrollar un sector productivo que tiene la capacidad de abastecer el mercado local. En la parte negativa se pueden mencionar por una parte las ineficiencias introducidas en el uso de los agroquímicos y de la semilla. Al estar subsidiados estos factores, los niveles de utilización son mayores a los recomendados técnicamente.

Por otra parte, el sistema nacional de investigación y transferencia se debilitó ante la falta de una demanda efectiva por sus dos productos principales: variedades y manejo agronómico. Un último efecto negativo de la política de subsidios a la agricultura es la dependencia que el agricultor creó frente al Estado, para la solución de los problemas. La iniciativa privada, a nivel regional o gremial para plantear soluciones concretas es muy limitada.

El programa de ajuste económico impactó a la agricultura en ambos extremos. Los ajustes realizados a la tasa de cambio, a través de la devaluación y de la eliminación de tasas preferenciales, elevarán el costo interno de los factores de producción. Adicionalmente, el nivel de las tasas de interés del crédito para fomento, también se ha elevado. Es decir que el costo del paquete tecnológico utilizado por los agricultores se ha elevado. Al eliminarse la corporación de mercadeo agrícola-CORPOMERCADEO, se suspendió la intervención estatal en la compra directa de los

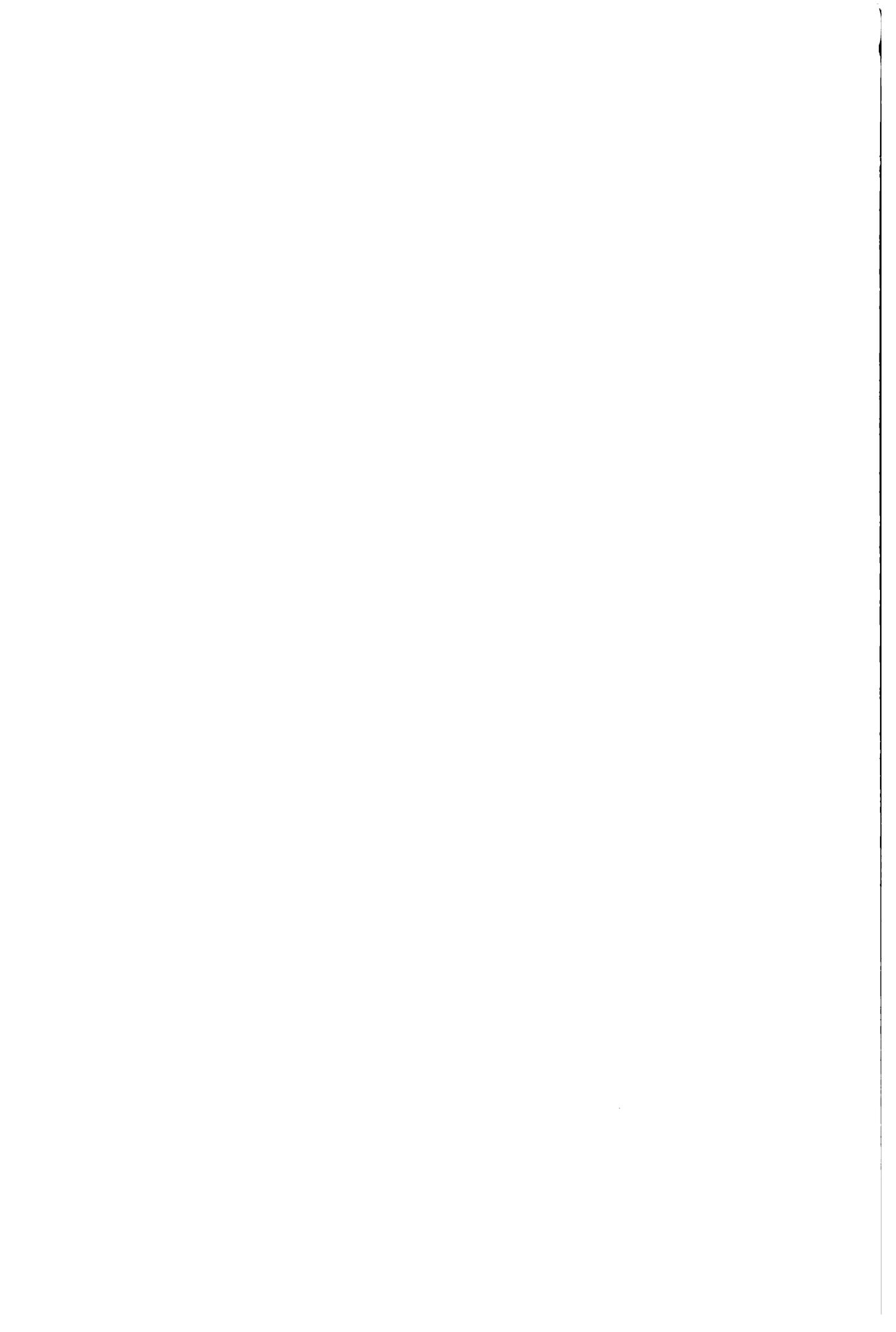
productos agrícolas. Por esta razón, los precios recibidos por el productor, no han crecido tan rápidamente como los costos de producción, creándose problemas de rentabilidad. Dado que el organismo encargado de la investigación y transferencia de tecnología se había debilitado, el sector agrícola no ha podido responder rápidamente para hacer los ajustes necesarios para adaptar el paquete tecnológico a las nuevas condiciones económicas del mercado.

Con base en los anteriores comentarios, es fácil plantear la hipótesis de que el futuro del sector papero en Venezuela va a depender fuertemente de la intensidad y la orientación de la política agrícola y macroeconómica del Estado. En el campo monetario, al continuarse con la política de equilibrio en la tasa de cambio se está induciendo al uso de un paquete tecnológico que tenga un componente importado menor. Este efecto abrirá las posibilidades para el desarrollo de una industria nacional de semillas y de un sector que preste asistencia técnica a nivel de finca. En el área de comercio exterior, la apertura a los mercados externos y la utilización de aranceles, obligará a los agricultores a mantener niveles de eficiencia a fin de poder competir con los alimentos de origen externo. A su vez esta competencia inducirá cambios en la actual estructura geográfica de los agricultores venezolanos, ya que las zonas con mayores restricciones y por ende con mayores costos se verán desplazadas.



Ya se mencionó anteriormente que un efecto positivo de la anterior política agrícola había sido el desarrollo del sector productor agrícola. En efecto, la política de inversiones no requiere hacer grandes esfuerzos en el desarrollo de infraestructura, ya que la agricultura venezolana cuenta por lo menos en las áreas de mayor densidad poblacional, con disponibilidad de carreteras, servicios, riego etc. obviamente, a nivel regional se presentan necesidades específicas. Sin embargo, para que la agricultura pueda cumplir con sus objetivos y metas se requiere una decisión clara e inmediata de fortalecer a los programas nacionales de investigación y transferencia. Especialmente en la transferencia se requiere un reordenamiento de objetivos y estrategias que apunten hacia un mejor uso de los factores de producción.

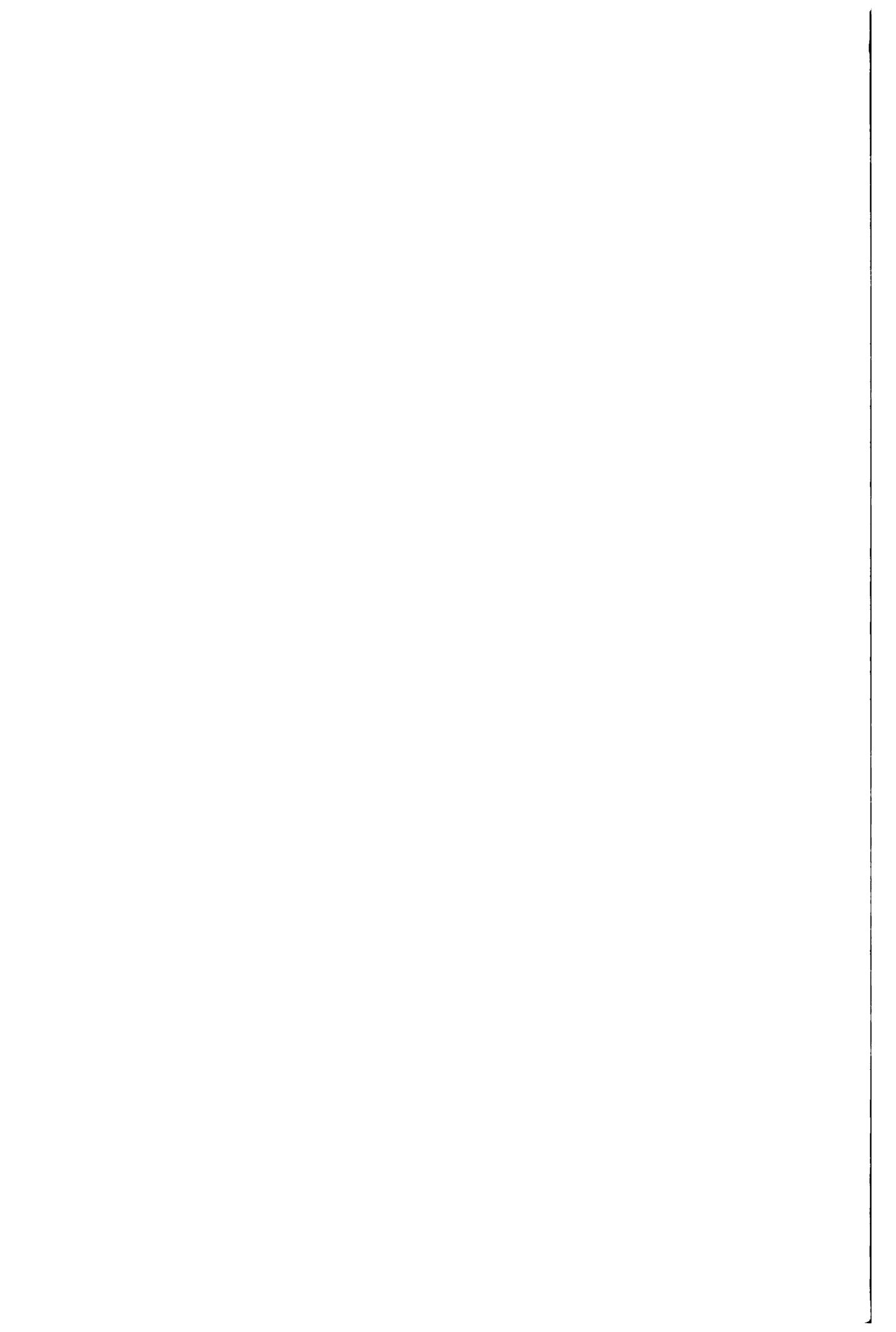
En resumen, el sector papero, al igual del resto de la economía agrícola, va a sufrir modificaciones drásticas en el futuro inmediato como consecuencia del programa de ajuste económico. La intervención estatal será una de las variables más importantes, a través de la investigación y transferencia de tecnología, para determinar la estructura del sector y su competitividad frente a otros alimentos, nacionales e importados.



2. Organización del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia

El organismo rector de la investigación agrícola en Venezuela, es el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuaria FONAIAP. Este es un Instituto que depende fundamentalmente de la partida que le sea asignada en el presupuesto nacional, que a su vez depende de la partida que sea asignada globalmente para las actividades científicas y de investigación para todas las actividades en el país. En el pasado, fruto de la política agrícola de subsidios, el FONAIAP sufrió un debilitamiento en sus recursos operativos y en la calidad de su personal. En la primera área, el Instituto estuvo prácticamente paralizado por falta de recursos para la financiación de experimentos, viajes, etc. Paralelamente, la congelación de los sueldos de los funcionarios indujo una migración hacia otras instituciones, especialmente la empresa privada y la universidades, por estas razones la investigación agrícola en general sufrió un retraso de varios años en su desarrollo.

A partir de la crisis económica el FONAIAP ha recibido de nuevo la atención del Estado y las expectativas de financiación son ahora más optimistas. El Instituto está en un proceso de reorganización interna y de jerarquización de sus actividades. En términos generales la decisión es de dirigir los recursos de investigación en un 70% a actividades orientadas a la solución de



problemas de la producción en campo, investigación aplicada. Otro parámetro de asignación de recursos es la naturaleza del impacto esperado. Se espera asignar el 64% de los recursos a proyectos que tengan un impacto nacional y 36 % a proyectos de interés regional. Finalmente, los recursos son asignados con referencia al nivel socio-económico de los agricultores, dado que algunos productos de carácter comercial, como la caña de azúcar, cuentan con recursos propios para la investigación, el FONAIAP preferiblemente orienta sus actividades a productos de la economía-campesina. Papa se clasifica en un nivel intermedio con respecto a este parámetro.

En relación a las actividades de investigación el FONAIAP ha identificado 9 regiones y 17 rubros . La papa se investiga en la región de los Andes, en región centro-occidental y en la región nor-oriental. Cada rubro cuenta con un coordinador nacional y en cada una de las regiones se trabaja con un grupo multidisciplinario, dentro de la Estación Experimental. En el presente hay 19 Estaciones Experimentales.

Las prioridades de investigación en cada rubro se establecerán a través de una metodología que comprenderá los siguientes pasos: a) reuniones microzonales con la participación de los productores y de los investigadores regionales, b) taller anual donde se formulan los planes operativos con participación de los coordinadores nacionales de proyectos y c) plan estratégico a

cinco años, con la participación de los directivos de FONAIAP.

Adicionalmente, dentro de FONAIAP se proyecta establecer una Oficina de Relaciones Interinstitucionales, que tendrá como objetivo la coordinación de Convenios y Proyectos a nivel Internacional, Nacional y Regional. En la actualidad el FONAIAP tiene 22 Convenios Internacionales, 26 Nacionales y 12 Regionales.

Dentro de esta estructura de investigación es difícil cuantificar los recursos dedicados a papa. Aún en el caso del Coordinador Nacional, la responsabilidad de la persona a cargo se amplía a otros tubérculos y raíces. Después de visitar las Estaciones Experimentales, donde se investiga con papa y teniendo en cuenta que la sede del Coordinador Nacional está alejada de las principales zonas productoras de papa, la impresión general es de que a nivel regional en Venezuela se están duplicando esfuerzos y no se están aprovechando los recursos en su mayor potencial.

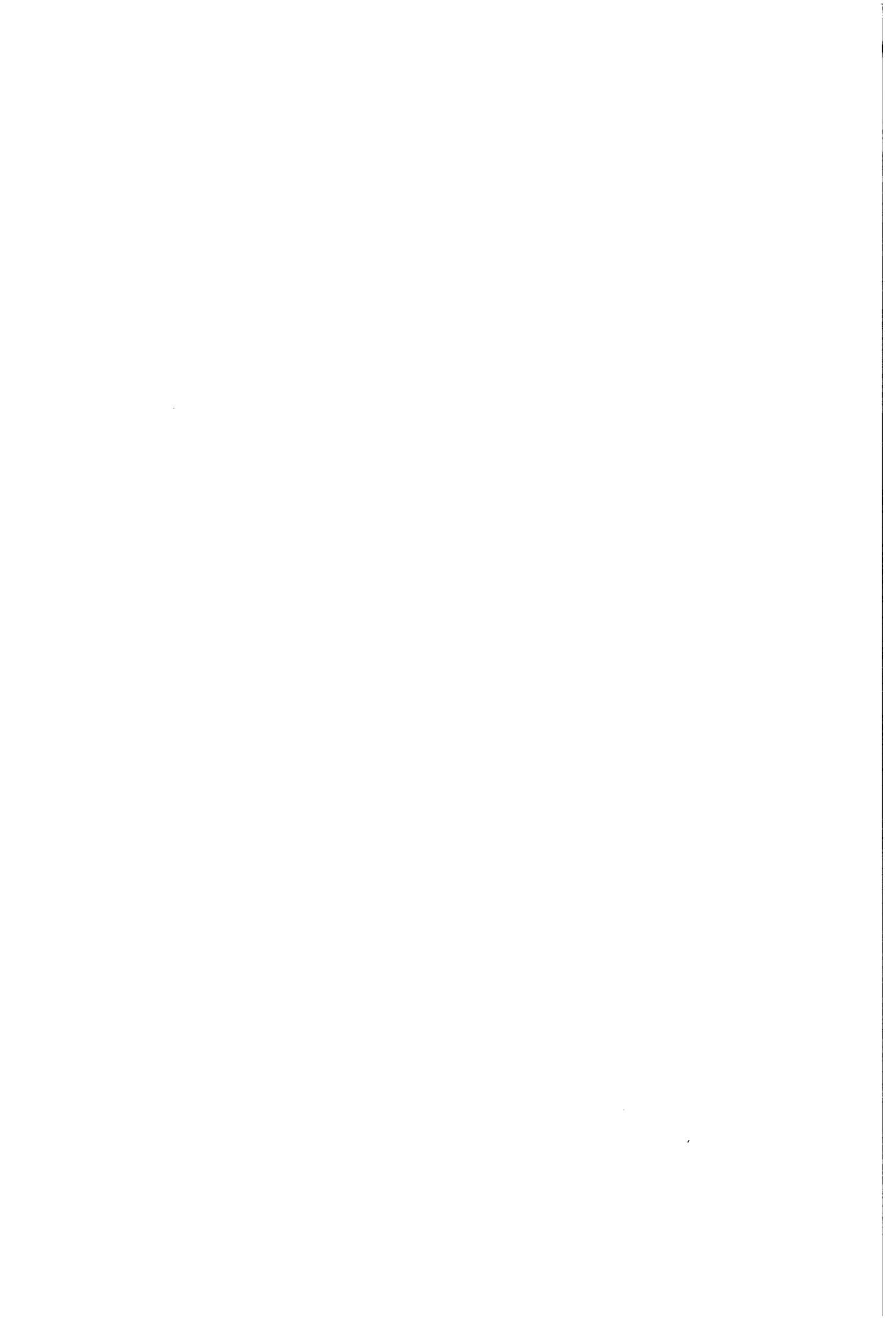
3. Limitaciones del Cultivo

Al cambiar las condiciones económicas de la agricultura Venezolana, el paquete tecnológico utilizado tradicionalmente en el cultivo de la papa es ahora inadecuado; tres variables caracterizaban este paquete tecnológico: la utilización de semilla importada, el uso intensivo de fertilizantes y

agroquímicos y la dispersión geográfica del cultivo. El problema más inminente, percibido por agricultores e investigadores, es la disponibilidad de semilla. Al ajustarse la tasa de cambio, el precio de la semilla importada se ha triplicado y por lo tanto hay una presión sobre el Programa Nacional, para el lanzamiento de una variedad. Parcialmente la zona productora situada en los andes puede solucionar este limitante con la utilización de una variedad seleccionada por el Programa Nacional, Andinita, que muestra un buen potencial y con la utilización de semilla producida por los propios agricultores.

En las zonas bajas, la situación es más dramática, no hay variedades nacionales disponibles y las condiciones de producción no le permiten al agricultor guardar parte de la producción como semilla.

Tanto en las zonas andinas como en las zonas bajas se requiere un análisis agronómico y económico que señale los rangos racionales de la utilización de insumos, fertilizantes y agroquímicos. En este punto el mayor limitante es la falta de un programa fuerte de transferencia de tecnología. Aunque en teoría el Ministerio de Agricultura a través del FONAIAP debería cumplir esta labor, en la práctica no existe, a lo menos en papa, una estructura formal de transferencia o de asistencia técnica. De continuarse con las actuales prácticas, el cultivo de la papa estará cada vez en mayor desventaja frente a otros alimentos nacionales e

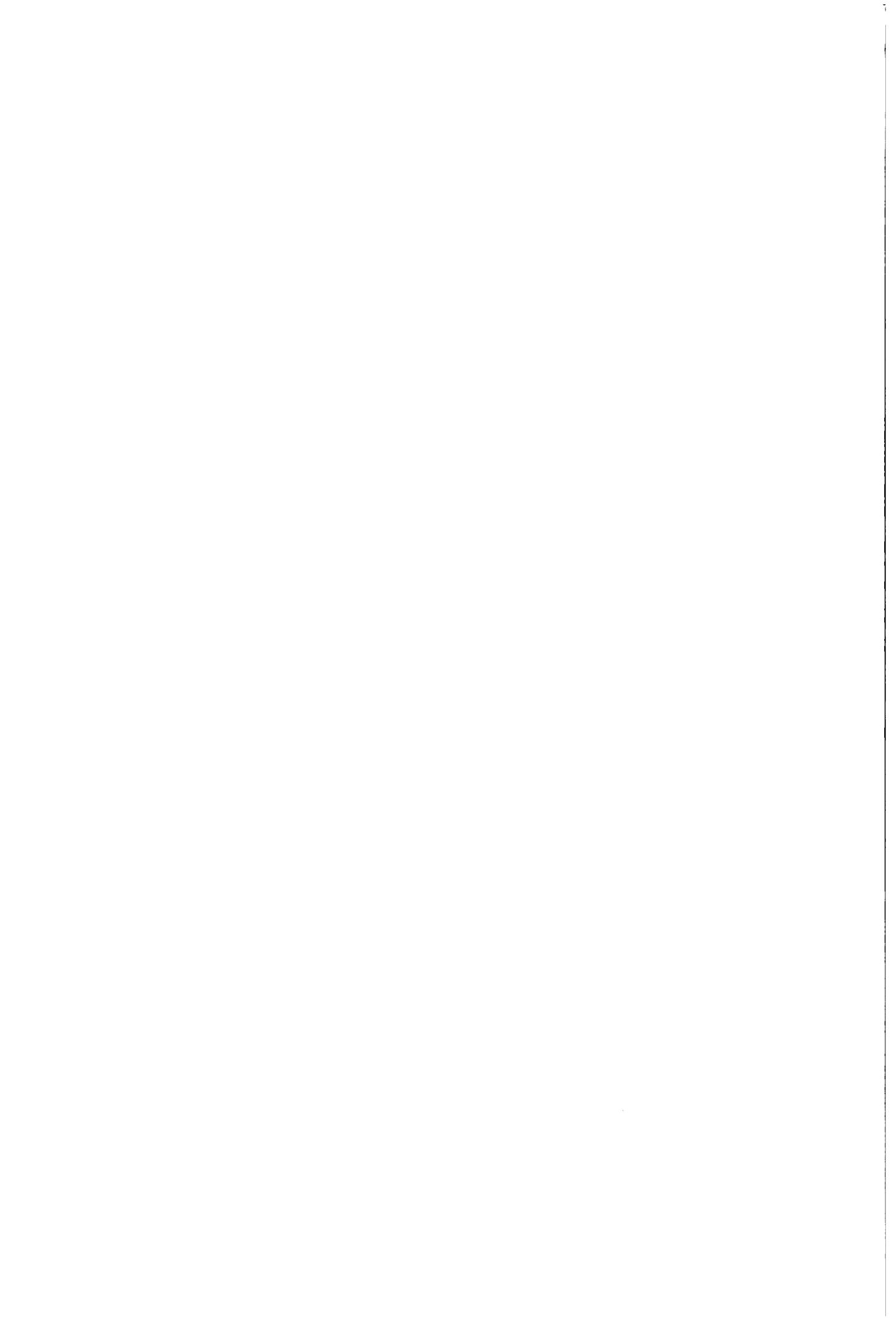


importados, debido a su alto precio relativo, resultado de los altos costos de producción.

Muy ligado a los dos anteriores puntos está la dispersión geográfica del cultivo. Bajo las condiciones de una economía subsidiada, era racional, para el agricultor a nivel individual, producir papa aún en zonas agroclimáticas no óptimas. Si el cultivo de la papa tiene que competir via precio con otras fuentes de calorías, deberá concentrarse en zonas donde se puedan alcanzar los mayores rendimientos por hectárea al menor costo por unidad de producto. No existe un estudio que identifique estas zonas. Al disminuirse la dispersión geográfica, los recursos de investigación y de transferencia podrían ser utilizadas más eficientemente.

A pesar de que el problema prioritario identificado por productores e investigadores, se ha concentrado en la disponibilidad de semilla, los otros dos limitantes planteados anteriormente no pueden ser descuidados ya que ellos podrían obstaculizar la adopción de nuevas variedades, perdiéndose la inversión hecha en su desarrollo y propagación. El éxito del Programa Nacional de Papa radicará en la solución simultánea de estas tres cuestiones.

4. Estructura del Programa



4.1. Objetivos del Programa.

4.1.1. Obtención de variedades de papa adaptadas a las diferentes zonas productoras y de alto rendimiento y resistentes a enfermedades.

4.1.2. Incrementar la productividad de papa.

4.1.3. Desarrollo de prácticas agronómicas adecuadas a cada región.

4.1.4. Determinar formas de manejo integrado de plagas y enfermedades.

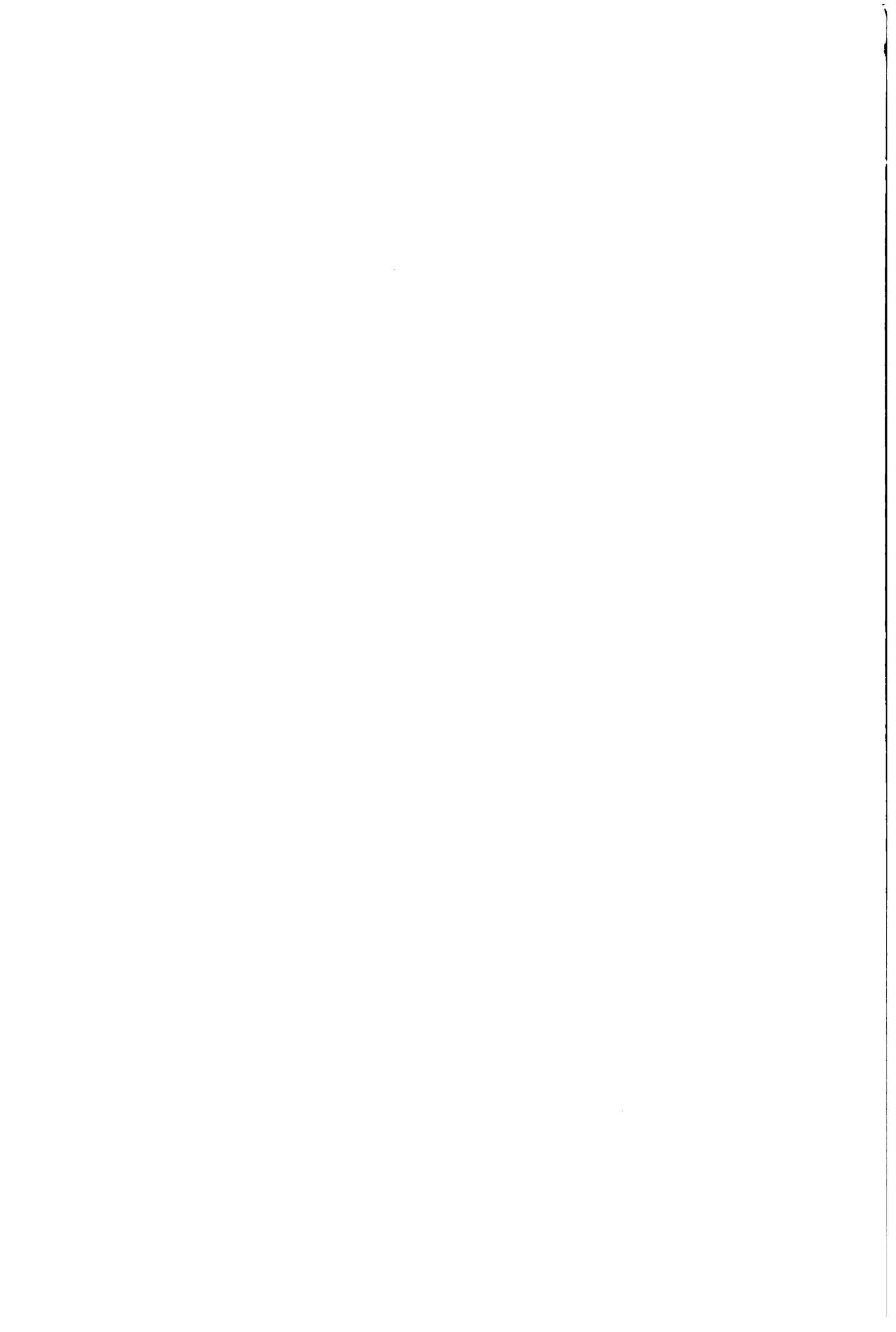
4.1.5. Implementar un programa de producción de semilla de papa.

4.2. Infraestructura del Programa de Papa.

4.2.1. Recursos Humanos.

En las tres Estaciones Experimentales visitadas (Las Cuibas, Lara Barquisimeto, Tachira, Pueblo Hondo y Macuchies, Mérida), se cuenta con personal técnico y de apoyo que se encargan del desarrollo de actividades específicas del Programa de Papa. (Lista de Personal, Anexo No. 1).

Todo el personal que desarrolla trabajos de investigación en papa, está asignado 100% de su tiempo al Programa de Papa. Cada Estación Experimental trabaja en el desarrollo de tecnología requerida por su zona. En algunos casos las actividades son similares, como es el caso de la micropropagación "in vitro" de papa; pero el sistema de trabajo en cada uno de los laboratorios es notoriamente diferente, ya que no existe comunicación o



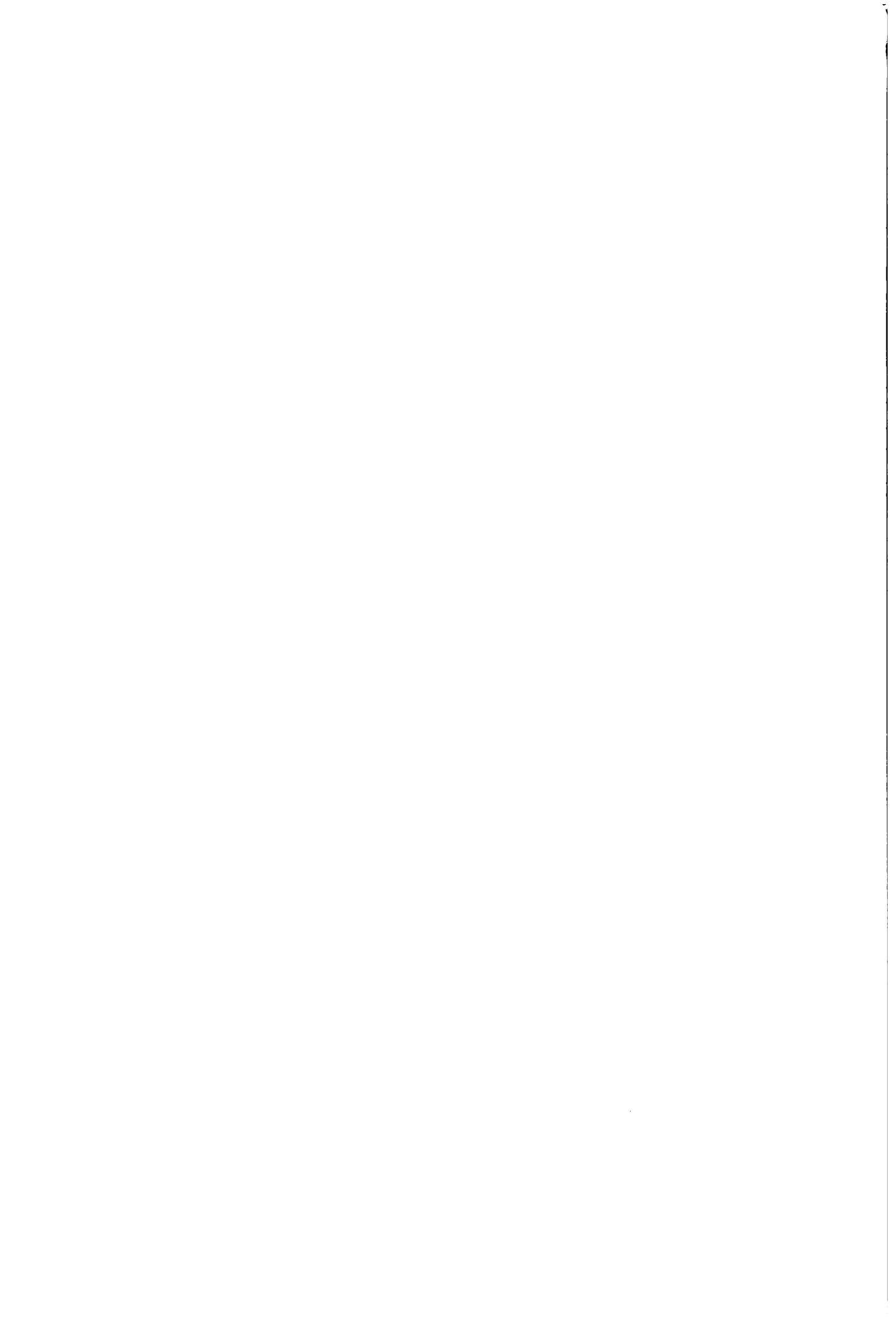
intercambio entre ellos.

La parte de micropropagación está suficientemente atendida, no así la de diagnóstico y detección de virus. Existe experiencia en el personal en general, sin embargo se podría estandarizar su capacidad si se establece un intercambio de conocimientos y experiencias y posteriormente se refuerzan con capacitación especializada, dentro o fuera del país.

4.2.2. Recursos Físicos

El FONAIAP, cuenta con Estaciones Experimentales bien distribuidas en las principales zonas productoras de papa. En las Estaciones visitadas, cuentan con facilidades de laboratorios y invernaderos y cuartos de trabajo para el desarrollo de sus actividades.

De acuerdo a nuestra apreciación, existe infraestructura subutilizada y repetida a su vez, en los laboratorios visitados. Las campanas de flujo laminar no son aprovechadas a su capacidad por carecer de cuartos de crecimiento o desarrollo de microesquejes, con los cuales se debería contar. El laboratorio más adecuado para la micropropagación se encuentra en Tachira, aunque el cuarto de crecimiento podría ser mejor aprovechado si los anaqueles estuvieran a mayor altura.



Las Cuibas, Táchira y Mucochies, tienen un clima muy adecuado para trabajos de invernadero, aprovechando el medio ambiente. En las tres Estaciones, los invernaderos cuentan con buen aislamiento para insectos vectores como áfidos, así como también buenas precauciones para prevenir enfermedades dentro de los invernaderos. En el caso del manejo de los invernaderos, existen diferencias entre las Estaciones y esto debido como en el caso del manejo de los laboratorios a falta de comunicación entre los responsables; los invernaderos han sufrido modificaciones periódicas hechas con el fin de aumentar su eficiencia y todas ellas podrían aprovecharse mejor si se discutieran o planearan con las personas que manejan los invernaderos en cada región y auxiliados por alguien que tenga experiencia en manejo de invernaderos.

Cuentan con laboratorios para entomología en cada Estación, sin embargo donde se realizan mayores trabajos enfocados al manejo de plagas de papa es en Táchira.

Existen también en cada lugar, almacenes de luz difusa para el manejo de los tubérculos producidos en invernadero y cámaras para desinfección o tratamiento de suelo.

En general, se cuenta con el equipo básico para el desarrollo de los proyectos; el mismo que se puede ampliar si se incrementa la

actividad.

4.2.3. Recursos Genéticos

Los recursos genéticos con que cuenta Venezuela son con base en introducciones principalmente y una variedad nacional producto del programa de evaluación y selección de familias de tubérculo y clones avanzados y procedentes del ICA-Colombia y del CIP.

La variedad nacional de nombre Andinita, es de tipo andígena y se adapta a las condiciones de la región andina; junto con esta se manejan variedades importadas de Alemania, Canadá, Colombia, Francia y Holanda. Las variedades que se cultivan son Andigenum de Colombia y el resto Tuberosum de los otros países. Además de estas variedades se mantienen en evaluación tres clones procedentes del CIP, con características de resistencia a candelilla tardía o marchitez bacteriana y precocidad y alto rendimiento.

No se mantiene germoplasma.

4.3. Líneas y Estrategias de Investigación

Para establecer las líneas y estrategias de investigación, se establece un Plan Estratégico a cinco años en talleres regionales realizados en cada región. El documento elaborado se envía a diferentes Instituciones, donde se incluyen las Universidades. Luego se definen las estrategias y los planes operativos anuales.

Los factores que de esta manera se distinguen como limitantes son los siguientes:

4.3.1. A Nivel Nacional:

- Insuficiencia de semilla nacional sana.
- Falta de variedades.
- Pérdidas por daño de Candelilla Tardía (*P. infestans*).
- Pérdidas por daño de Polilla (*S. solanivora*) y Palomilla (*P. operculella*).
- Pérdida por daño de Bacterias (*P. solaneacearum*).

4.3.2. A Nivel Regional:

- Pérdidas por daño de Gusano Blanco (*P. vorax*)
- Pérdidas por Nemátodos de Quiste (*G. pallida* y *rostochiensis*).

4.3.3. A Nivel Local:

- Daños por plagas y enfermedades del suelo, principalmente *Rhizoctonia solani*.

La atención a cada uno de estos problemas, se define de acuerdo a la priorización de actividades y estas en cada Estación Experimental, de acuerdo a los recursos disponibles. Los proyectos en ejecución son los siguientes:

Producción de Semilla Básica

Hasta 1.988, la semilla de papa era importada a precio de dolar preferencial, y con el cambio en la política gubernamental de no continuar con el uso de este tipo de cambio para la adquisición de semilla y otros insumos de importancia, se hizo más evidente la necesidad de contar con un programa de producción de semilla certificada en el país.

Desde 1.984, se iniciaron las actividades en el FONAIAP, para establecer el proyecto de producción de semilla de papa. Con la participación de diversas instituciones, se inició este proyecto en el Edo. de Táchira con responsabilidad del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y la cooperación financiera del Gobierno del Estado de Táchira. En 1.985 se le dió cobertura nacional en el marco del convenio FONAIAP y la Junta del Acuerdo de Cartagena.

Hasta 1.988, la micropropagación in vitro se realizó en la infraestructura de las Universidades con personal del FONAIAP y actualmente esta actividad se realiza en las Estaciones Experimentales del FONAIAP, las cuales cuentan con la infraestructura básica para hacerlo.

El material inicial provino del CIP, "in vitro", y este se distribuyó a cada una de las Estaciones Experimentales, donde se



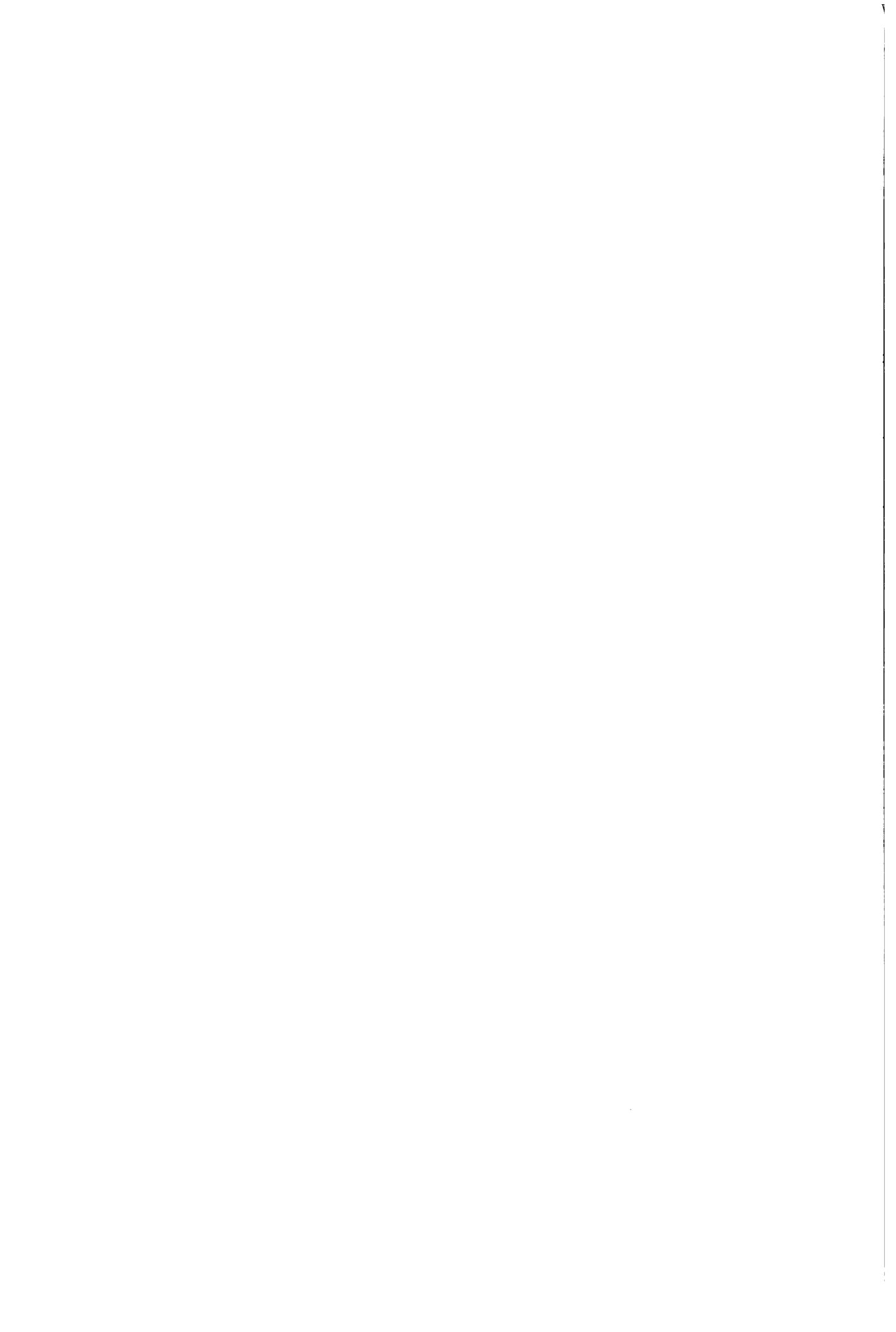
multiplicó y se sembró en invernadero y se incrementó por esquejes inicialmente. Ahora este proceso se basa principalmente en el uso de plántulas de "in vitro" para la producción de tubérculos en invernadero con la categoría de prebásica. El producto de este trabajo es sembrado en campo para la producción de semilla certificada, con productores y con supervisión de Técnicos del FONAIAP.

Mejoramiento Genético

En busca de variedades mejoradas que satisfagan la demanda de Venezuela, se han realizado pruebas de materiales procedentes del ICA y del CIP, con características de resistencia de Candelilla Tardía, marchitez o Nemátodo dorado. En total de 1.984 a 1.986, se evaluaron 14.082 genotipos diferentes, de donde se han seleccionado tres clones con resistencia a Candelilla Tardía, buen rendimiento y buenas características agronómicas; de estas tres selecciones, una fué liberada como variedad nacional con el nombre de ANDINITA, y un clon con resistencia a Marchitez Bacteriana.

Cadelilla Tardía (*Phytophthora infestans*)

Esta enfermedad es común en todas las zonas del mundo en mayor o menor intensidad, donde se produce papa. Bajo condiciones de lluvia normalmente el problema es mayor. En Venezuela es un problema importante ya que se deben de realizar de 12 a 16 aplicaciones de fungicidas durante el ciclo de cultivo, para



poder asegurar una buena cosecha. Lo anterior se debe a que más del 80% de las variedades que se cultivan son muy susceptibles a esta enfermedad. No se tienen ensayos de control químico y los productores utilizan los fungicidas disponibles en el mercado bajo la recomendación de la casa comercial, quienes esporádicamente realizan evaluaciones con las Estaciones Experimentales.

La forma en que se espera reducir el problema de la Candelilla Tardía, es a través de variedades resistentes.

Polilla de la Papa (*Scrovipalopsis solanivora*) y Palomila de la Papa (*Phorimaea oporculella*).

La polilla de la papa es relativamente nueva de manera alarmante ha traspasado sus fronteras hasta Colombia. Esta plaga es sumamente dañina en tubérculo, pudiendo causar grandes pérdidas en el campo y en el almacén ;inclusive la pérdida puede ser total en poco tiempo. Por el contrario, la Palomilla de la papa se identificó en Venezuela desde hace varios años, causando daño en follaje y deteriorando la calidad comercial del producto.

En la Estación Experimental de Táchira, se realizan trabajos sobre la biología de ambos insectos y se práctica el uso de feromona sexual sintéticas como medidas de monitoreo y control. En Barquisimeto se considera que el control químico no tiene futuro en Venezuela, dado a que el productor no lo aplicaría.

Marchitez Bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*)

Esta enfermedad está presente en todas las zonas productoras de Venezuela, y su control se busca en la resistencia genética.

Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*)

El daño de Gusano Blanco en Venezuela se limita a las partes altas y frías.. Hasta la fecha el control ha sido con la aplicación de insecticidas al suelo, pero con el encarecimiento de los productos químicos, se tendrá que intensificar la búsqueda de medidas de manejo integrado de esta plaga.

Nematodos de Quiste (*Globodera pallida* o *rostochiensis*)

En la región andina se han identificado quistes adheridos a la raíz. Se dice que solo han identificado *rostochiensis*. La presencia de estos nemátodos no ha llegado a causar daños considerables; se buscan materiales resistentes como solución a este problema.

Enfermedades de Suelo

Se presentan ocasionalmente causando daño, las siguientes enfermedades: *Rhizoctonia solani*, *Spongospora subterranea*, *Sclerotinia Sclerotiorum* y *Fusarium spp.* Sobre estos problemas no existen trabajos establecidos, y los productores aplican productos químicos disponibles en el mercado o recomendados por las casas comerciales.

4.4. Relaciones Interinstitucionales

El FONAIAP, desarrolla gran parte de su investigación en papa, en forma colaborativa . A nivel nacional, participan la Universidades desarrollando trabajos de tesis. A nivel internacional se desarrollan actividades coordinadas con el CIP, PRACIPA, PROCIANDINO y PRECODEPA.

Con el CIP, tienen proyectos colaborativos en aspectos de evaluación de germoplasma bajo condiciones andinas y no andinas; manejo integrado de palomillas de la papa; manejo integrado de gusano blanco; investigación y colaboración técnica en la producción de semilla y producción de tubérculos semilla a partir de semilla sexual.

Con PRACIPA se lleva el estudio y manejo integrado de la Polilla y la Palomilla de la papa, con fondos del CIID, y la colaboración del CIP en el control biológico.

Con PROCIANDINO, se ha tenido el apoyo para la capacitación de técnicos en cursos en el extranjero e intercambio de personal en investigación.

Con PRECODEPA, se han enviado dos técnicos a cursos de capacitación en el INIFAP de México y se ha obtenido material genético para su evaluación.

Además, el FONAIAP, recibe la colaboración de la Junta de Acuerdo de Cartagena para la construcción de infraestructura y operación del proyecto de producción de semilla y para estudios de biotecnología para la evaluación de productos hormonales en la reducción de brotación de microtubérculos, se tiene la colaboración de la Corporación Andina de Fomento.

4.5. Transferencia de Tecnología

La difusión de la tecnología, se realiza a través de cursos y días de campo para técnicos y productores, además de publicaciones periódicas, notas de prensa y revistas, así como programas de radio.

Se desarrollan también talleres para técnicos que participan en la etapa de divulgación y difusión de tecnología.

4.6. Autoevaluación del Programa

La autoevaluación a nivel de Programa se realiza en forma anual, donde según se nos informa se llevan a cabo autocríticas en cuanto a los proyectos y forma a ejecutarse. Sin embargo, en la práctica no se pudieron observar acciones coordinadas en la ejecución de los proyectos, tal como se mencionen el caso del manejo de los laboratorios e invernaderos para la producción de semilla.

5. Impacto

En el caso Venezolano es muy difícil hablar de impacto dado que el ambiente económico no favorecía la adopción de la tecnología que hubiere podido generar el Programa Nacional de Papa. Adicionalmente el debilitamiento, financiero y humano, del esquema de investigación redujo sensiblemente la capacidad venezolana para crear nuevas variedades y prácticas.

Sin embargo, en los dos últimos años, de crisis en la agricultura papera, el equipo de investigadores ha podido, en la medida de los recursos disponibles, en los cuales se debe incluir la experiencia y el conocimiento, responder a las demandas de los productores. Es así como, el lanzamiento y la adopción de la variedad "Andinita", ha solucionado los requerimientos de la zona de los Andes, a pesar de no constituirse en la variedad "ideotipo". Para las zonas bajas se puede mencionar como un beneficio la metodología para la limpieza y multiplicación de variedades a nivel de laboratorio.

Si bien en la actualidad el FONAIAP no puede satisfacer la demanda de los productores de esta zonas, con una adecuada reorganización del proyecto de producción de semillas no será necesario importar este vital insumo.

De igual forma, los programas de selección positiva en campos del

agricultor, aliviaran el esfuerzo que deba realizar el FONAIAP para satisfacer la demanda por semillas, ya que esta práctica permitirá que los materiales se mantengan en buen estado por varios años.

Otro beneficio o impacto del programa es el avance logrado para que los agricultores adapten las recomendaciones de los investigadores con la utilización de trampas en campo.

Expectativas y Recomendaciones

El FONAIAP, cuenta con un equipo de trabajo con dinamismo y capacidad para conducir las actividades que se determinen necesarias para atender la problemática del cultivo de la papa en Venezuela.

Con esta base, se sugiere:

- Aprovechar el personal existente en el programa de papa, para integrar un equipo interdisciplinario, sin duplicar funciones a nivel de programa, ofreciendo apoyo de una Estación Experimental a otra según se justifique o requiera, ubicando estratégicamente la coordinación de las actividades.
- Validar las tecnologías relacionadas con los problemas observados en el país y generadas en otros países u organismos,

como es el caso del manejo de la Polilla y Palomilla de la papa, así como sistemas de producción de semilla certificada.

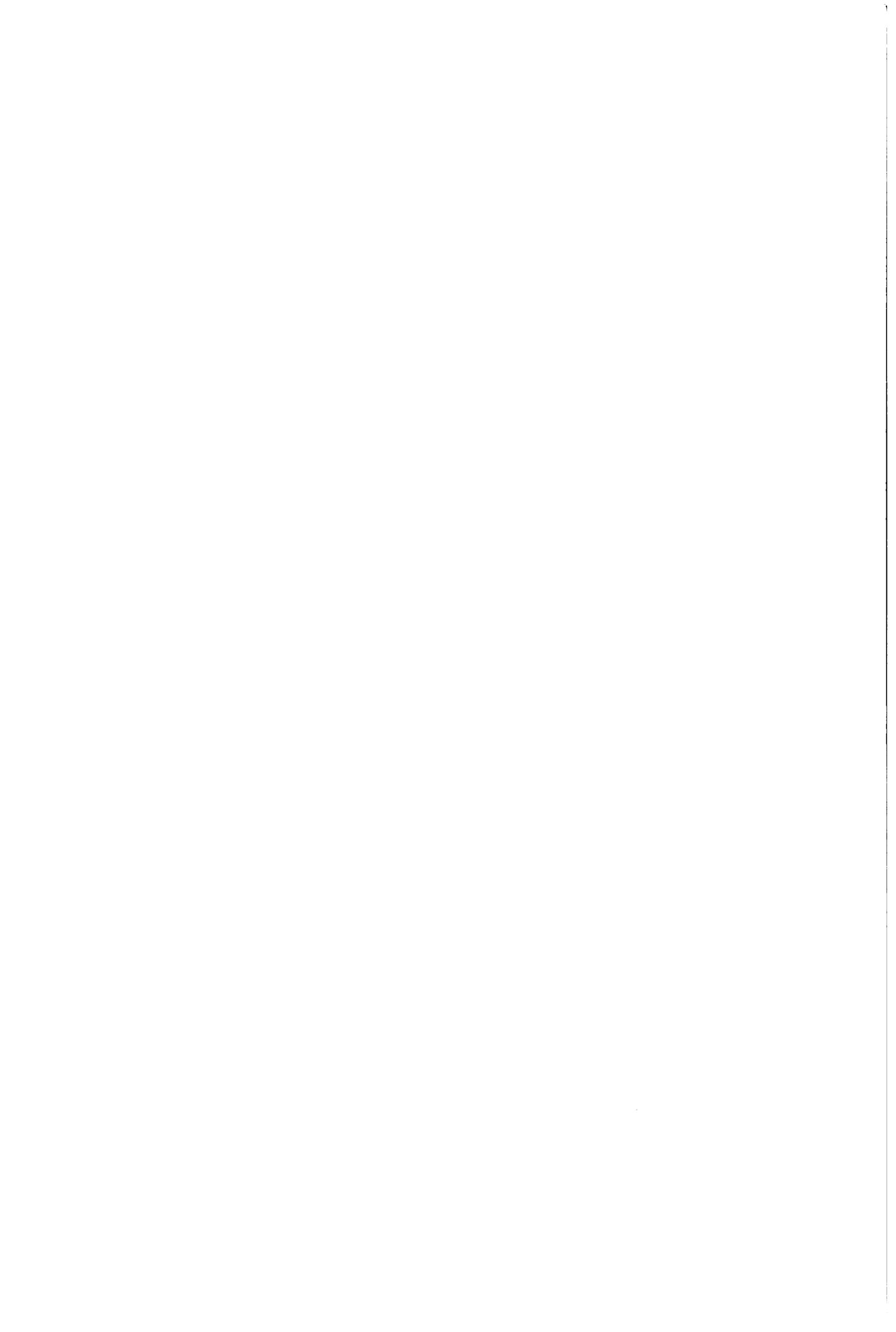
- Estandarizar la tecnología manejada en las Estaciones Experimentales y en los casos convenientes.

- Buscar el incremento de la productividad, por medio de la optimización del uso de insumos a través de la transferencia de la tecnología.

- Establecer un programa de producción de semilla con un flujo descendente de categorías, empezando con la semilla prebásica del FONAIAP y la producción de las primeras categorías en las zonas que se identifiquen lo más libre posible de plagas o patógenos y buenas condiciones agroecológicas.

- Regular las importaciones de papa para semilla o consumo, de tal suerte de no crear un desaliento en los productores y con ello un posible desabasto de producción nacional.

- Atender el abasto de materia prima a la industria de papas fritas, en lo que se refiere a la calidad y sanidad del producto.



ANEXO No. 1

PAIS: VENEZUELA

FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS RECURSOS HUMANOS
PARA EL PROGRAMA DE PAPA

| NOMBRE | GRADO | AREA DE TRABAJO |
|---------------------|--------|------------------------|
| Eduardo Ortega | M. Sc. | Coord. del Programa |
| Raúl Palencia | Ph. D. | Coord. PROCINDINO |
| Rafael Pacheco | Ing. | Coord. PRACIPA |
| Dylcia Alcalá de M. | Ing. | Semilla |
| Yorman Rodríguez | Ing. | Semilla |
| Jorge Lara | M. Sc. | Entomología |
| Carmén Labrador | Ing. | Semilla |
| Marco Pinto | Biol. | Semilla |
| Andrés Zambrano | Ing. | Certificación |
| Francia Torres | M. Sc. | Entomología |
| Josué Rincón | Ing. | Sistemas de Prod. |
| Leopoldo Romero | Ing. | Semilla |
| Laura de Gualdron | Ing. | Semilla |
| José Alvarado | Ing. | Sistemas de Producción |
| Rafael Urosa | Ing. | Fisiología |
| Miriam Gallardo | Ing. | Semilla |
| Fredy Montero I | Ing. | Agronomía |

Antonio Arnal

Ing.

Entomologia

BOLIVIA

1. Caracterización del Sector Papero

En Bolivia el sector papero se caracteriza por dos factores principales:

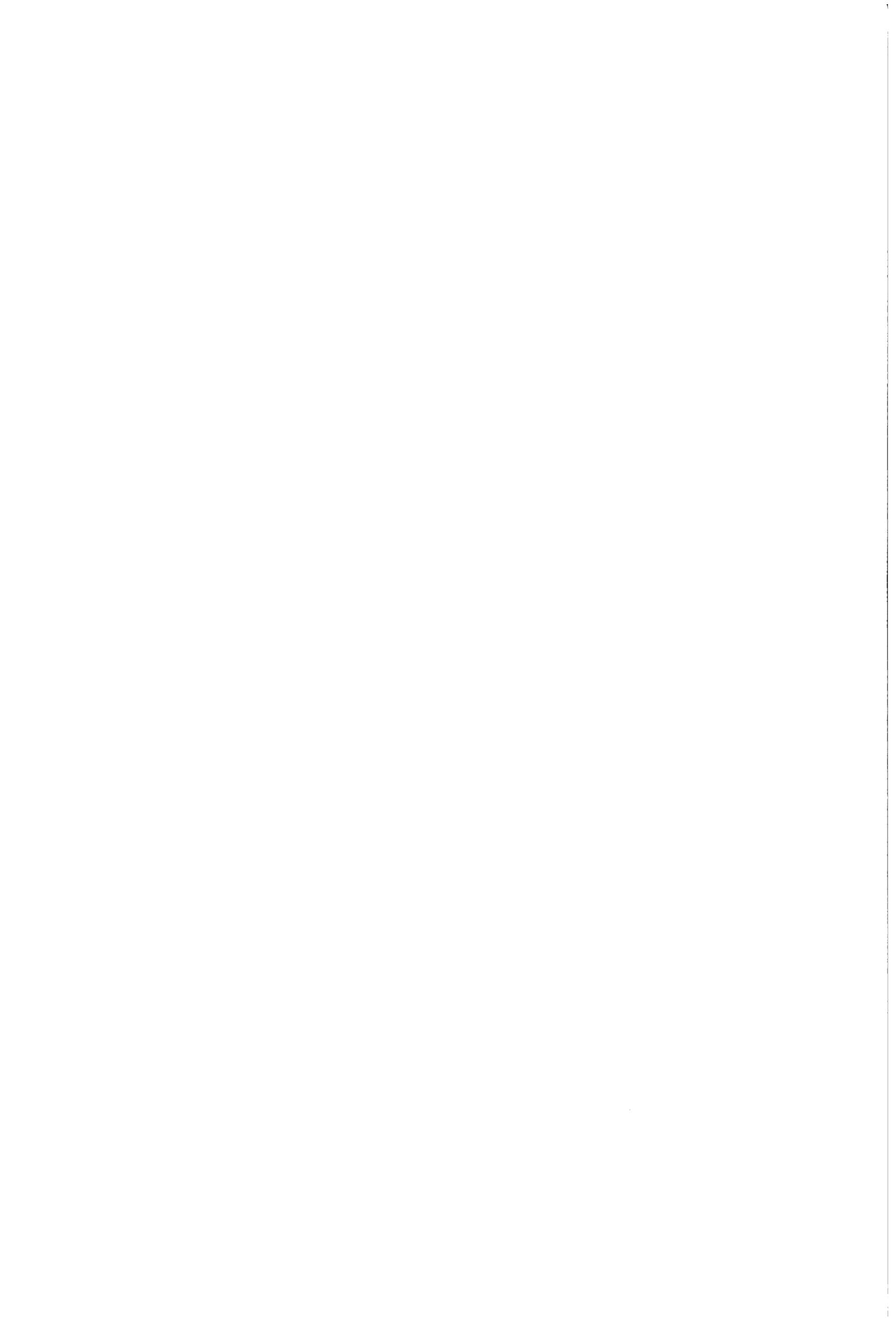
En primer lugar, la papa es la principal fuente de calorías y es el alimento preferido de la población en especial de la que habita en las zonas andinas. En segundo lugar, el cultivo de la papa es un cultivo de sustencia que se realiza en pequeñas explotaciones, junto con otros cultivos, con un uso intensivo de mano de obra. El cultivo de papa está muy arraigado en la sociedad boliviana. El 50% de las familias rurales tiene cultivo de papa en sus explotaciones y 60% de la producción se guarda para el autoconsumo. Estas características son muy importantes al tratar de evaluar el impacto del Programa Nacional y de la cooperación internacional.

Entre 1.970 y 1.987 se puede distinguir dos períodos muy marcados en la producción de papa en Bolivia, hasta 1.981 el área sembrada se incrementó anualmente a una tasa promedio del 6% anual. Durante este período se observó una disminución en los rendimientos. En los primeros siete años el rendimiento promedio era de 6.6 toneladas por hectárea; en los cinco años siguientes

el rendimiento promedio bajó a 4.8 toneladas por hectárea. Es decir que durante el primer periodo los rendimientos disminuyeron en un 30%, o sea a una tasa promedio del 2.2%. Como resultado de estas dos fuerzas opuestas, la producción total de papa creció constantemente hasta alcanzar el nivel de 900 mil toneladas.

A partir de 1.982, hasta 1.987, el área sembrada tiende a variar de año a año con un promedio de 150 mil hectáreas. Con excepción de 1.983, año de gran sequía, los rendimientos promedios son de 4.8 toneladas por hectárea. Por lo tanto la producción total entre 1.982 y 1.987 ha sido de alrededor de 720 mil toneladas. Esto significa que con respecto de 1.970, la oferta de papa solo se ha incrementado en un 10% y que por lo tanto la disponibilidad percapita, dado que con excepción de 1.982 no se han relaizado importaciones, ha disminuido. En un paisen el que la papa es una de las principales fuentes de calorías y de ingresos, el efecto negativo de este estancamiento debe haber tenido graves repercuciones sociales.

El 97% del área total está localizada en el altiplano y los valles interandinos a altitudes superiores a los 2.000 mts.. Recientemente una nueva zona productora se ha comenzado a desarrollar en las zonas bajas, conocidos como los valles mesotérmicos y llanos.



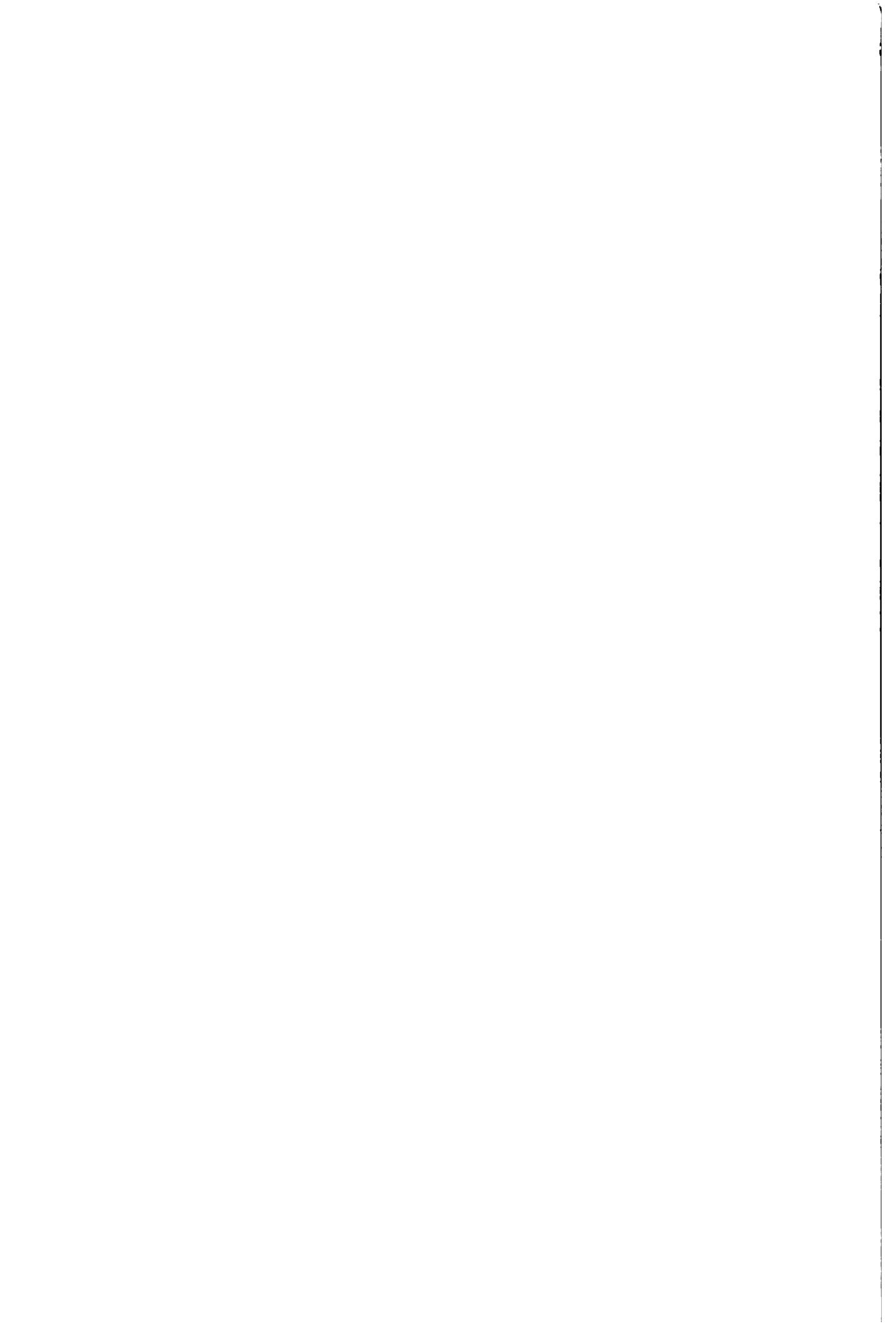
Los sistemas de producción varían de acuerdo a la zona, pero dos variables son comunes a todos los sistemas, la falta de riego y la rotación. El 80% de los productores de papa son pequeños, con menos de tres hectáreas, que tienen el cultivo de papa junto con otros cultivos. Cada explotación está dividida en parcelas que solo son cultivadas cada cuatro a seis años. Este sistema de producción de papa es una variable que debe tenerse en cuenta para el diseño de los paquetes tecnológicos y las actividades de transferencia, dado que los objetivos del agricultor no son necesariamente aumentar la productividad por hectárea y los ingresos monetarios. Por lo general dentro de estos sistemas de subsistencia, el agricultor trata de disminuir el riesgo de pérdida de la cosecha y minimizar los gastos en efectivo.

Debido a la dependencia de las lluvias, el 60% de la producción se realiza en las épocas de verano. En el mercado urbano el efecto de esta concentración de la producción es la variación de precios. Sin embargo se debe recordar que una alta proporción de la producción es autoconsumida en las zonas rurales. Algunos agricultores, con medios económicos, tienden a almacenar la papa por algunos meses. Los canales de comercialización son simples, dado que el agricultor sale personalmente a las plazas de mercado. En parte esto se debe a que el 60% de la población en Bolivia, todavía se puede clasificar como rural.

Existe una contradicción entre la disminución de la disponibilidad percapita de papa y la rentabilidad del cultivo. En teoría el precio relativo de la papa debería haber subido a niveles que hiciera disminuir el autoconsumo o incrementar el área. Sin embargo el cultivo de la papa no es rentable en términos económicos a los precios actuales. La explicación para esta contradicción radica en la forma de producción. En términos generales, los desembolsos en efectivo, para la adquisición de insumos fuera de la finca, son pequeños. La papa utiliza intensivamente, la tierra y la mano de obra. Por lo tanto al mantenerse los precios de la papa relativamente bajos, el retorno a estos factores ha disminuído, lo que a su vez acentúa el autoconsumo. Obviamente otro efecto de esta baja rentabilidad del cultivo, es la tendencia a disminuir los niveles de utilización de agroquímicos, en especial fertilizantes, lo que a su vez explica la disminución en rendimientos.

El cultivo de la papa en Bolivia es pues un clásico ejemplo de un sistema de producción en el que la introducción de paquetes tecnológicos, de alta rentabilidad pero intensivos en el uso de agroquímicos, va a tener serios tropiezos.

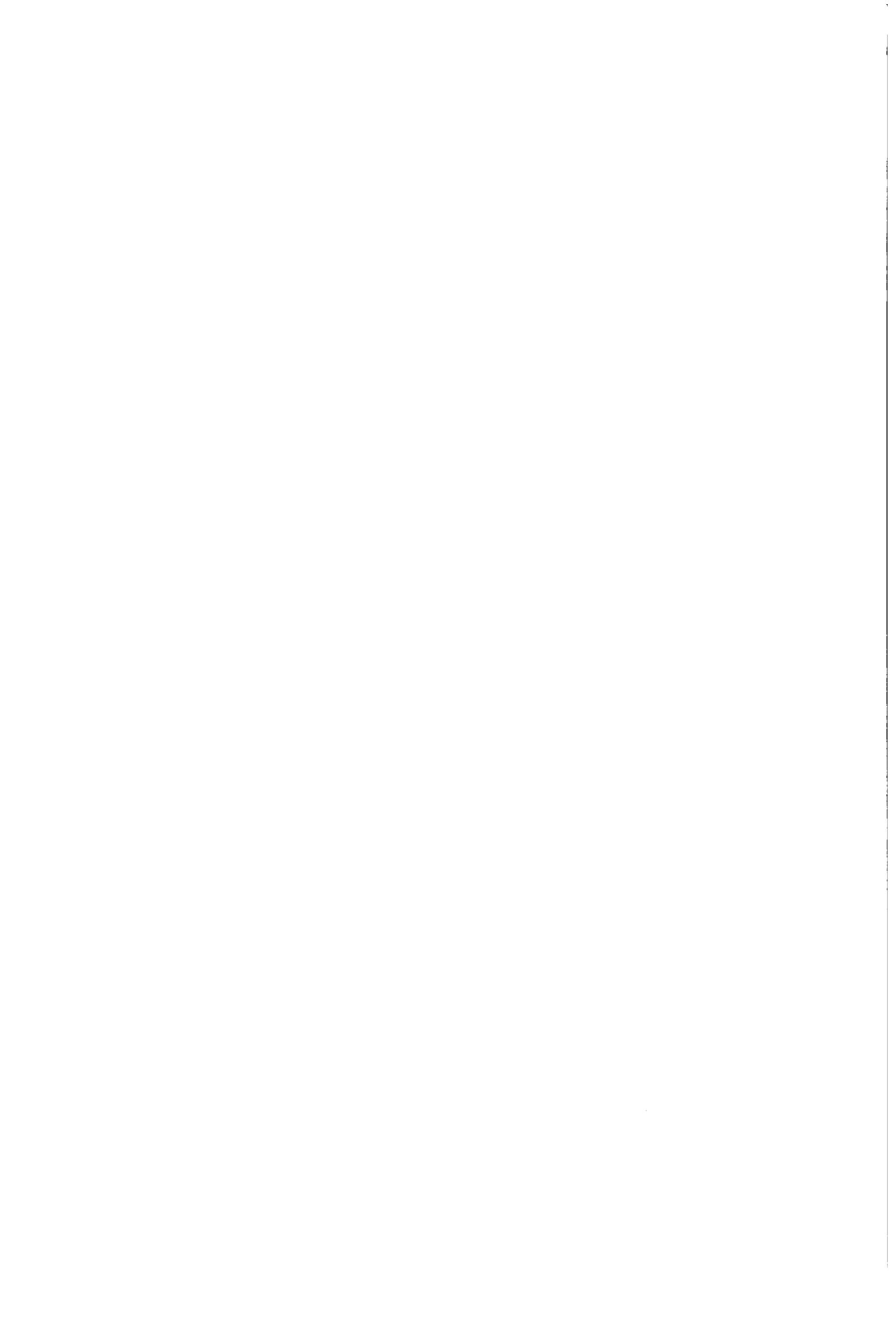
Bolivia como el resto de los países del área andina se ha visto forzada a hacer reajustes de tipo económico con el fin de frenar los efectos negativos del deficit fiscal y de la deuda externa. A pesar de que el cultivo de la papa por sus características de



subsistencia en términos generales podría estar aislado de las políticas macroeconómicas, ha absorbido 3 efectos negativos. Al disminuirse el ingreso percapita real de la población, la demanda urbana de papa se ha restringido, eliminándose los incentivos para aumentar el área sembrada y el porcentaje comercializable de la producción. Los ajustes cambiarios y la eliminación del crédito han desestimulado la utilización de fertilizantes, pesticidas e insecticidas, lo que ha resultado en una disminución de los rendimientos promedios. Finalmente la reducción del gasto público afectó directamente las actividades de investigación y transferencia, al sufrir el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria, IBTA, una drástica reducción en su presupuesto. La actual situación del cultivo de la papa corresponde a un marco económico en el que las fuerzas del mercado han permitido la permanencia de sistemas de producción de baja productividad pero intensivos en la utilización de mano de obra, que en el presente puede ser el recurso más abundante en la economía dado su bajo costo de oportunidad.

2. Organización del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia

Formalmente existe en Bolivia una estructura institucional para la investigación y los servicios de extensión. El Instituto Boliviano de Tecnología Agrícola, organismo autónomo, es la institución gubernamental responsable de estas actividades de



investigación y extensión. En el IBTA se encuentran cinco niveles administrativos. El primer nivel es el de decisión que corresponde al Consejo Directivo. El Consejo Técnico de Coordinación y la Dirección Ejecutiva. El segundo nivel es el de Asesoramiento, cuya responsabilidad principal es la planificación de las actividades del instituto. Al tercer nivel corresponde la parte administrativa y de coordinación de convenios internacionales y nacionales. Al nivel de coordinación, en cuarto lugar, están los departamentos de investigación y extensión agropecuarias. Finalmente al nivel operativo las Jefaturas Regionales, que supervisan las labores de las Estaciones Experimentales y de las Agencias de Extensión. Con este tipo de organización piramidal en el pasado los procesos de formación de políticas y formulación de proyectos eran verticales, de arriba hacia abajo. A la fecha se está proponiendo una reorganización interna que tiene por objetivo desconcentrar la financiación y las actividades. Se busca que las políticas y proyectos emanen de un consejo consultivo regional con participación de las organizaciones de productores.

El Programa de Investigación de Papa se encuentra concentrado en la estación experimental de Toralapa, bajo la coordinación del Programa Nacional de Tuberosas. Los materiales producidos en esta estación son distribuidos a otras tres estaciones experimentales, Patacamaya, Chinoli, Iscayachi, que tienen como función principal producir semilla básica y pre-básica que es

entregada a organizaciones privadas de investigación y a las agencias de extensión agrícola.

No existe en el sistema nacional de investigación y transferencia de tecnología una metodología formal para la asignación de prioridades y recursos. Los investigadores proponen proyectos a los niveles de asesoramiento y decisión para su aprobación. Por ende tampoco existe una metodología de evaluación. En el proyecto de reestructuración que debe llevar a una mayor operatividad a nivel regional, este aspecto no ha sido incluido.

El IBTA, o sea el Sistema Nacional de Investigación y Transferencia, ha sido seriamente afectado por la limitación de recursos financieros. A partir de 1.982 el presupuesto asignado cubría solamente las necesidades de funcionamiento. Este hecho llevó a un estancamiento de las actividades y a una alta migración de personal calificado. Con el fin de aliviar esta situación, el gobierno ha permitido que instituciones privadas tomen responsabilidades de investigación y transferencia. Algunas de ellas, especialmente las que constituyen organizaciones de base de productores, están mostrando excelentes resultados. En el caso de la papa este tipo de instituciones está eficientemente introduciendo los materiales mejorados producidos en el IBTA. Algunos funcionarios del IBTA creen que los esfuerzos realizados por estas organizaciones deberían estar coordinados por el instituto dado que muchas de ellas no

aprovechan la experiencia alcanzada en trabajos anteriores y se duplican actividades.

3. Limitaciones del Cultivo

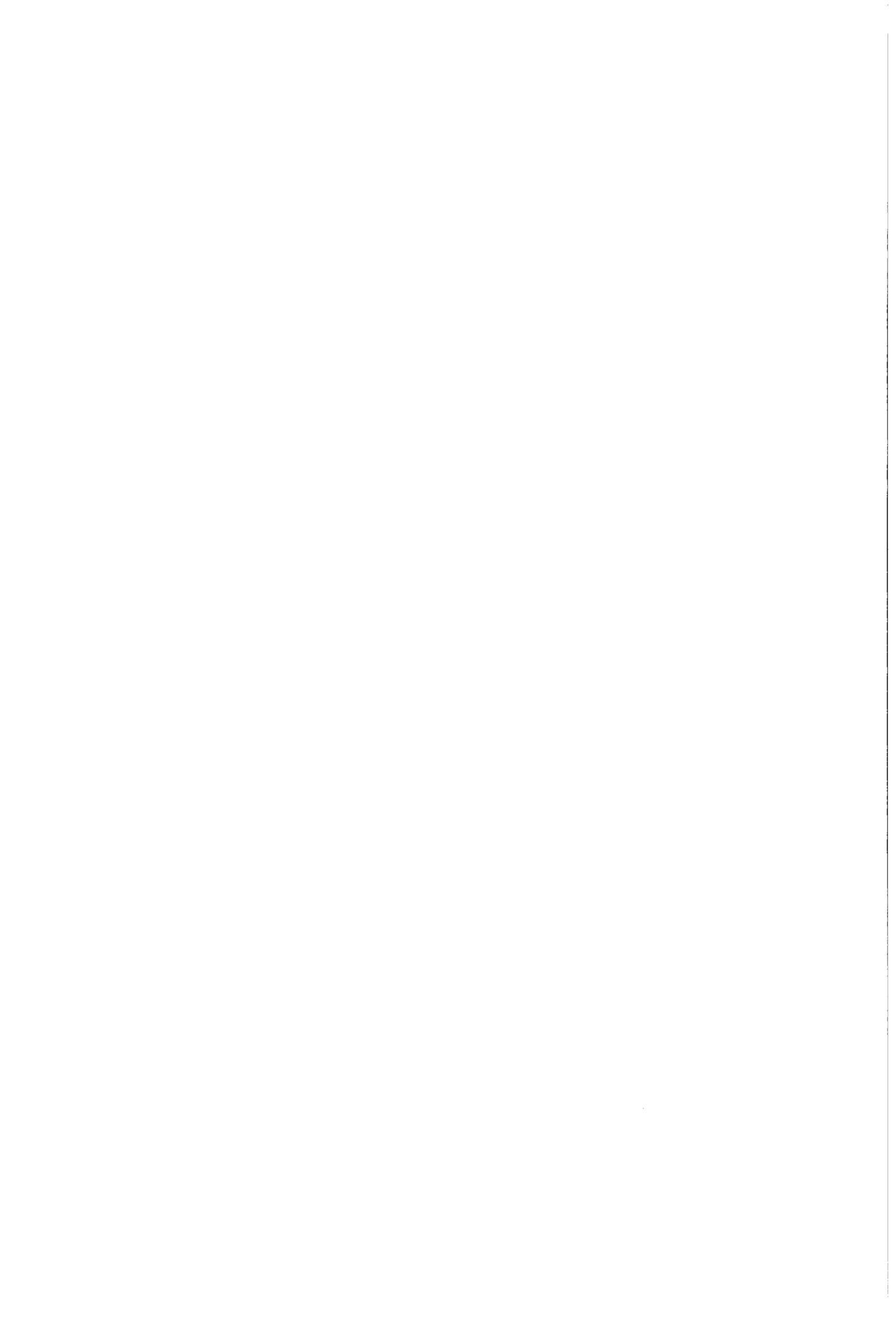
Al iniciar el recuento de las limitaciones del cultivo de la papa en Bolivia, se debe partir de la base de que esta es básicamente una actividad de autoconsumo para la gran mayoría de los productores, o un producto de intercambio para obtener otros alimentos de la familia. Es decir la papa es un producto de subsistencia para los agricultores bolivianos. Con este punto de partida la restricción más importante para mejorar las condiciones del manejo del cultivo, acelerar la transferencia de tecnología y finalmente identificar y diseñar los proyectos de investigación más relevantes es la estructura socioeconómica del productor. Por una parte, las unidades productoras no cuentan con los recursos monetarios suficientes para aplicar tecnologías que requieran compra de insumos tales como semillas, fertilizantes y agroquímicos. En segundo lugar, los objetivos de las unidades familiares no son precisamente la maximización de los ingresos monetarios sino la disponibilidad de papa como alimento principal durante todo el período.

Dentro de este marco socio-económico se presentan las limitaciones agro-climáticas. En las zonas altas, donde está el 97% del área, las sequías y las heladas son los factores más

limitantes. En los Altiplanos Central y Norte, que en términos de área sembrada cubren más del 50%, los bajos rendimientos son explicados por estos dos factores. La necesidad de asegurar un suministro de papa y las características de su consumo obliga a los productores a utilizar variedades nativas, de baja productividad pero resistente a las sequías y a las heladas. En las zonas de cordillera, Cochabamba, Potosí y Tarija, los rendimientos son más altos, razón por la cual a pesar de sembrar una extensión menor, estas áreas son exportadoras de papa hacia el altiplano, agudizando los problemas de mercadeo que tienen los agricultores de ésta última zona, especialmente cuando el clima es favorable. En resumen, las condiciones de producción, de clima y mercadeo de los altiplanos Central y Norte son totalmente diferentes al de las regiones de Cordillera.

El desarrollo del cultivo de la papa en estos altiplanos, Central y Norte, seña muy limitado en el futuro. Productos como la leche están compitiendo por los factores de producción, especialmente en el altiplano norte, al generar un flujo de ingresos más estable, dado que tienen un sistema de mercadeo organizado. Además, no existe un programa de investigación en papa que se adapte a las condiciones descritas anteriormente.

En las zonas de cordillera los factores limitantes son de tipo fitosanitario, que están incluidos dentro de los proyectos de investigación del programa nacional. Por esta razón, y dados los



proyectos de riego observados en varios sitios, se puede esperar de que el cultivo progrese en el futuro en términos de manejo.

En los valles mesotérmicos, la falta de variedades y los problemas fitosanitarios serán un limitante para la expansión del cultivo. Además es de esperar que las zonas de cordillera puedan competir más eficientemente, por distancia y costos de producción, en los mercados del altiplano donde se concentra la población.

Los anteriores comentarios están supeditados al futuro de la investigación agrícola en general, y del programa de papa en particular, en Bolivia. La casi total paralización del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria, por falta de recursos financieros y la falta de una clara programación de actividades, basada en la identificación de prioridades y asignación de recursos, no va a permitir que la investigación oficial haga una contribución al desarrollo de la agricultura. en el caso de la papa, con la conformación de un proyecto internacional radicado en Cochabamba, que aportará recursos financieros y humanos, se podría esperar de que las zonas de cordillera se beneficien directamente. Sin embargo, es muy importante que antes de iniciar actividades este proyecto identifique, con la ayuda del programa nacional, las limitantes, objetivos y estrategias a seguir.

4. Estructura del Programa

4.1. Objetivos del Programa

4.1.1. Incrementar la productividad a través del uso de semilla de alta sanidad.

4.1.2. Establecer sistemas de producción de semilla por métodos simples.

4.1.3. Selección de variedades resistentes a enfermedades y con adaptación a zonas sobre los 3.200 m.s.n.m.

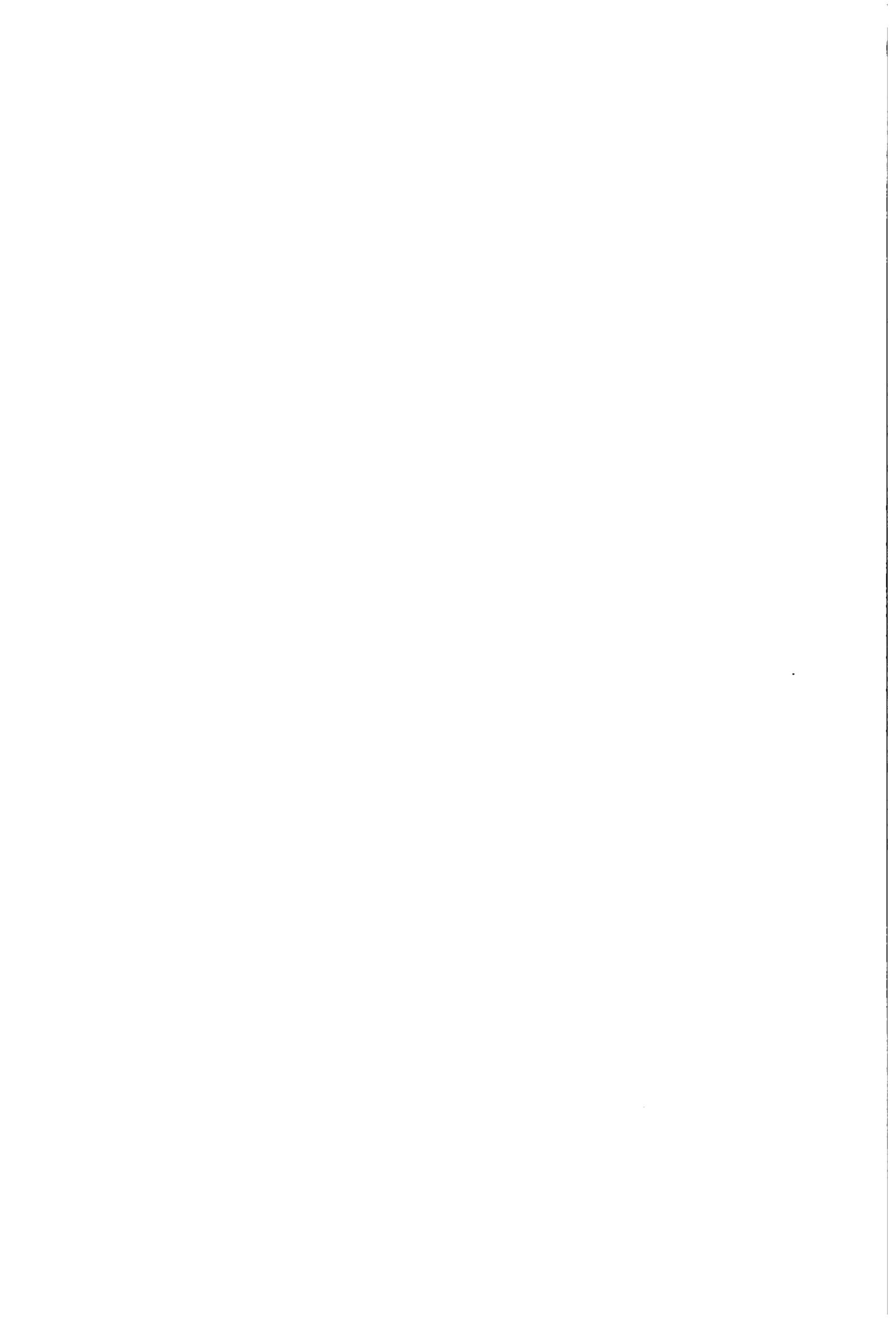
4.1.4. Definir prácticas agronómicas adecuadas a cada región.

4.2. Infraestructura Disponible

4.2.1. Recursos Humanos

Debido a la crisis económica sentida en el país, la estabilidad de los técnicos en el programa de papa ha sido muy difícil, y han renunciado a sus cargos para buscar mejores oportunidades.

Actualmente el programa se mantiene con el coordinador que ha permanecido por su sentido institucionalista, apoyado por un grupo formado principalmente por técnicos recién egresados de la universidad y obreros ayudantes de las actividades que se mantienen en operación. (lista del personal en el Anexo Bolivia No. 1).



4.2.2. Recursos Físicos

El programa de papa, cuenta con el apoyo de cuatro estaciones experimentales que son: Toralapa, Chinoli, Patacamaya e Iscayachi.

Solamente se visitaron dos estaciones experimentales donde se observó la siguiente infraestructura:

Estacio Experimental Toralpa.

Esta es la estación principal para los trabajos de papa. La infraestructura que aqui se observó es practicamente utilizada para el programa de papa.

Cuenta con invernaderos, laboratorios, cuartos de trabajo, almacenes y oficinas subutilizados por falta de recursos para operación. Los invernaderos son mayormente aprovechados para la multiplicación de semilla por esquejes y los laboratorios se encuentran inactivos.

Para el establecimiento de un proyecto bilateral, se han construido más invernaderos y oficinas, que en conjunto hacen una estación experimental con suficientes espacios para los diferentes trabajos de investigación.

Aunque cuentan con terreno, este no es totalmente aprovechable por la presencia de *Nacobus* sp, lo cual impide producir semilla

en este lugar.

Estación Experimental Patacamaya.

En esta estación se cuenta con invernaderos, cuartos de trabajo, almacenes y oficinas, que son ocupados por los programas de quinua, cebada, ovinos y camélidos. No obstante, se han realizado colecciones de variedades nativas en el altiplano, y se conservan en esta estación.

Aquí no se considera al programa de papa dentro de las actividades, sin embargo, por interés de los investigadores realizan trabajos de apoyo al programa de papa en lo que se refiere a producción de semilla con productores.

4:2.3. Recursos Genéticos

Bolivia es uno de los principales centros de origen de la papa, por lo que se encuentra una gran diversidad de especies de *Solanum*. A nivel cultivado, se manejan alrededor de 200 variedades nativas las cuales se siembran principalmente en el altiplano alrededor de los 3.800 m.s.n.m..

Las variedades más difundidos a nivel nacional dentro de las nativas son: Sani Imilla, Imilla Blanca, Huaycha y Runa. Las variedades mejoradas con resistencia a *Phytophthora infestans*

obtenidas a través del CIP y seleccionadas en Bolivia son: Puca Toralpa, Runa Toralpa, Yurack Toralapa y Kori Songo que además presenta resistencia a *Synchytrium endobioticum*. Además las entidades privadas de investigación y producción, manejan otras variedades como la Alpha y Desire, Radosa, Gigant, Diamant y Cardinal de origen holandes, que fueron introducidas recientemente (1.983).

El banco de germoplasma se mantiene por reproducción vegetativa, anualmente en Toralapa, cuenta con mil entradas de las cuales 600 son variedades nativas de Bolivia, 150 especies silvestres y el resto introducciones.

4.3. Líneas y Estrategias de Investigación

Los factores limitantes de la producción han sido determinados en base a las observaciones de los técnicos del programa de papa y las organizaciones privadas de investigación y producción. Estos son las siguientes:

4.3.1. Enfermedades:

- *Nacobus* sp
- *Phytophthora infestans*
- *Synchytrium endobioticum*

4.3.2. Baja disponibilidad de semilla sana

4.3.3. Pérdidas por heladas

La atención a cada uno de estos problemas, ha sido de acuerdo a los recursos disponibles por lo que han tenido diferente nivel de

desarrollo.

Nacobus so

Este nemátodo se encuentra distribuido en todas las zonas productoras del país, aunque se encuentran terrenos libres. El daño de este nemátodo alcanza pérdidas de producción en Bolivia hasta en 50%. En base al material obtenido del programa de mejoramiento, se cuenta con un clon que ha mostrado resistencia y actualmente se incrementa para su evaluación regional.

La presencia de Nacobus en los suelos, representa una gran limitante para el programa de producción de semilla, particularmente en los terrenos de la estación experimental, por lo que se trabaja en terrenos de agricultores, previamente muestreados, seleccionando para este fin aquellos que se encuentran libres de este nemátodo.

Este problema se ha manejado a nivel de agricultor principalmente en base a rotaciones de por lo menos 4 años, lo cual resulta difícil para los productores que cuentan con parcelas pequeñas.

Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*)

Esta enfermedad, se encuentra presente en la zona media, alrededor de Toralapa, en una superficie que representa aproximadamente el 10% del área total. Los daños ascienden hasta el 60% de pérdidas. El control es básicamente a base de

productos químicos en las variedades susceptibles y con las nuevas variedades resistentes que se difunden día a día.

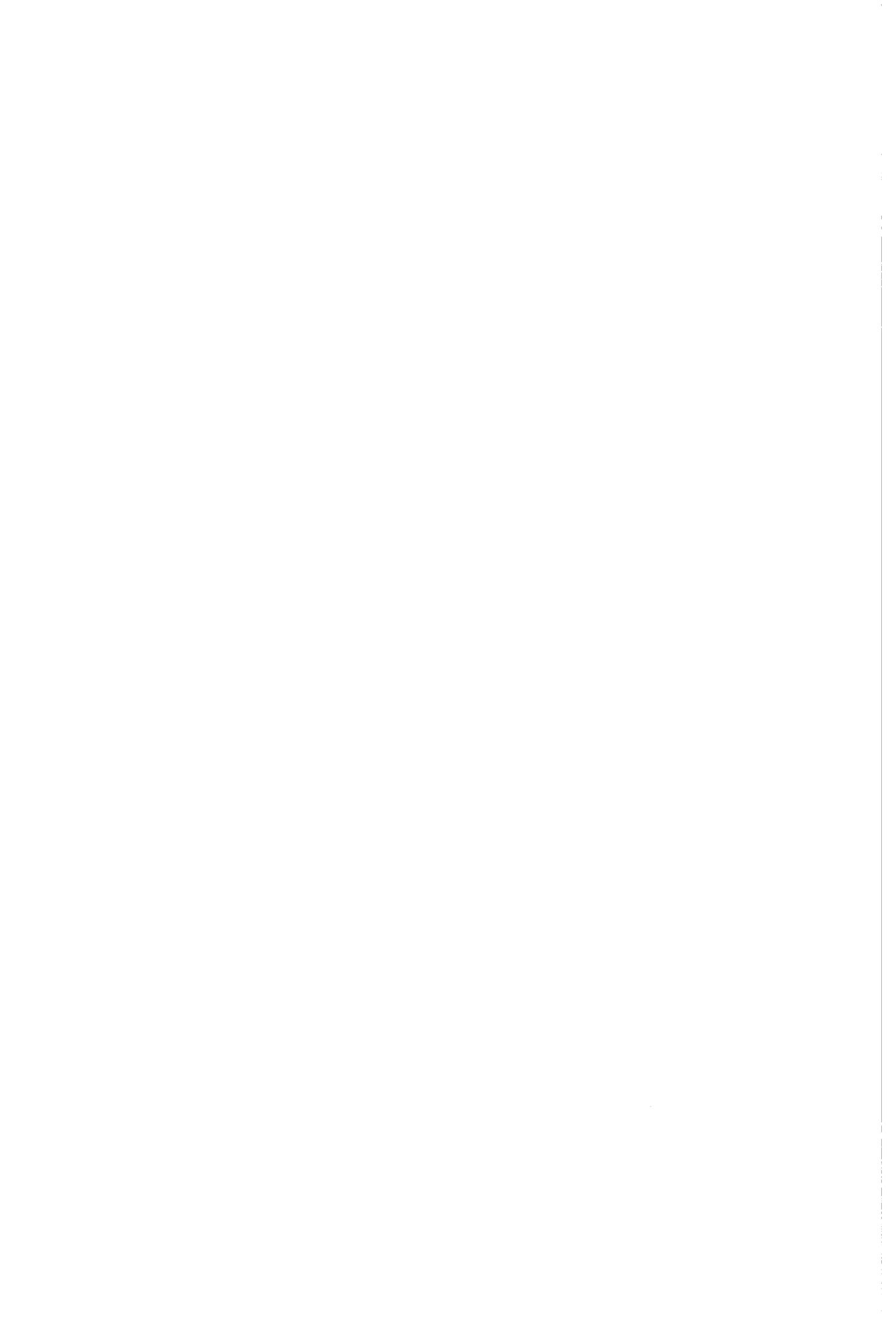
Verruga (*Synchytrium endobioticum*)

Esta enfermedad está ampliamente distribuida, sobretodo en la zona media. El control se busca en la resistencia genética, para lo cual se cuenta con una variedad que tiene resistencia a Tizón Tardío además de a la Verruga.

Baja Disponibilidad de Semilla Sana

El programa nacional de papa, observó la necesidad de fortalecer la producción de semilla a través del uso de técnicas de multiplicación acelerada y de micropropagación. Inicialmente y en la actualidad, este problema se atiende por medio de selección positiva en campos de productores con la participación de técnicos del IBTA y de las empresas privadas.

El Programa de Papa del IBTA, entrega tubérculos y esquejes, producto de la multiplicación por esquejes en invernadero y de plántulas in vitro recibidas del CIP, a las Empresas Productoras de semilla. SEPA es la única en el país que maneja la micropropagación "in vitro" y se complementa con la producción de tubérculos en invernadero y posteriormente la producción en categorías certificadas en campos de productores con asistencia técnica de sus propios técnicos.



Aunque las empresas privadas de investigación y producción realizan la parte fundamental de la producción de semilla con la colaboración del programa de IBTA, este programa se estima que cubre solamente el 2% del área total. El manejo de semilla seleccionada les ha representado un incremento observado promedio del 39% en producción.

Pérdidas por Heladas

Este problema se presenta en toda la parte del altiplano, donde se localiza la mayor superficie y número de productores. Aquí, los predios son muy pequeños, en ocasiones solamente de dos surcos por productor. Se cultivan variedades nativas mezcladas para reducir el riesgo de pérdida, muchas son papas amargas de donde preparan chuño y las papas "dulces" como aquí se conocen, se venden en el mercado del Alto y la La Paz, donde compiten con las traídas de la zona mesotérmica o media.

Sobre este problema no se tiene ninguna actividad en la actualidad.

4.4. Relaciones Interinstitucionales

El Programa Nacional del IBTA, se apoya en las actividades de Empresas Privadas que producen papas en el país, y a nivel internacional se llevan las siguientes actividades:

Con el CIP

Se ha establecido un proyecto especial para el fortalecimiento del programa boliviano de papa en áreas importante de investigación y producción de semilla básica de papa, para lo que ha adscrito personal científico especializado en la estación experimental Toralapa. Por solicitud del Programa de Papa, se han limpiado de virus, cuatro variedades nativas que actualmente se manejan en producción de semilla. Se han enviado clones avanzados para evaluación regional, de donde se han seleccionado las cuatro variedades con resistencia a Tizón Tardío y a otorgado capacitación a técnicos nacionales.

Con PRACIPA

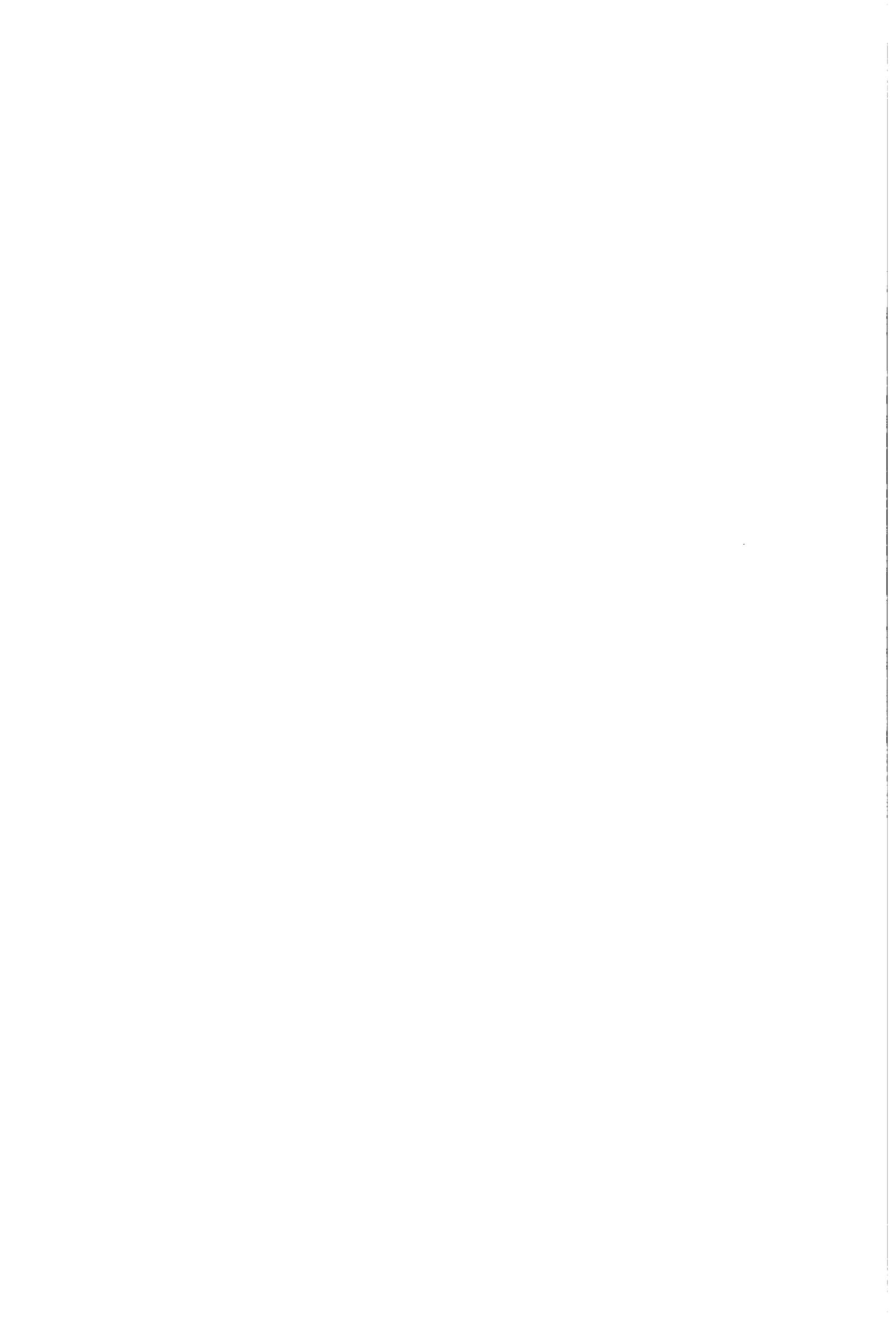
Se ha tenido un apoyo financiero que ha sido fundamental para el proyecto de producción de semilla por selección positiva, lo cual no ha sido en investigación, sino su implementación con pequeños productores.

Con PROCIANDINO

Se ha podido contar con asesoramiento y capacitación del personal del Programa Nacional en el proyecto de Adaptación de Metodologías para la Multiplicación Rápida de Semilla de Papa.

4.5. Transferencia de Tecnología

El IBTA cuenta con un departamento de comunicaciones y transferencia de tecnología, pero como no se cuenta con recursos



económicas, esta se limita a difundir sus experiencias a través de cursillos y días de campo para productores, con la colaboración de extensionistas.

4.6. Autoevaluación del Programa

En los dos últimos años no ha habido autoevaluación del programa debido a la inestabilidad del personal técnico.

5. Impacto del Programa

El Programa Nacional con la colaboración del PRACIPA, ha establecido a nivel del productor el sistema de producción de semilla por selección positiva, sin alterar su sistema tradicional.

Introdujo al sistema de producción cuatro nuevas variedades resistentes al Tizón Tardío, producto del programa de evaluación y selección y cuatro variedades nativas que después de ser limpiadas en el CIP las multiplicó y puso a disposición de las Empresas Privadas Productoras.

Transfirió la tecnología de micropropagación a la empresa SEPA, la misma que posteriormente fué reforzada por capacitación individual en el CIP.

Las actividades anteriores constituyen una base importante en la situación actual del cultivo de papa en Bolivia.

6. Expectativas y Recomendaciones

Bolivia ha recibido una serie de Misiones para el análisis de la situación del cultivo de la papa y apoyos financieros para el desarrollo de algunas actividades que el donante ha fijado. Con esta base se sugiere lo siguiente:

- Recabar los informes de todas las misiones, analizar sus observaciones y recomendaciones, y buscar la manera de darles seguimiento a aquellas actividades que se juzguen convenientes.
- Que el IBTA, coordine las misiones nacionales y extranjeras que desarrollen actividades de investigación o producción de papa en el país.
- Identificar la problemática de la papa a nivel nacional y definir las prioridades de atención, con la finalidad de aprovechar los apoyos ofrecidos y recibidos en forma periódica de países desarrollados.
- Apoyar en lo posible a las instituciones que tengan interés y capacidad de producir papa para semilla, con la finalidad de fortalecer la producción nacional de papa.
- Identificar áreas aptas para producción de semilla, declararlas legalmente como zonas de protección y establecer un flujo de semilla de acuerdo a la demanda.
- Promover la organización regional para la producción o reproducción de semilla por los métodos más convenientes.
- Continuar ofreciendo cursos de capacitación a productores, en

producción de semilla por métodos simples, con la finalidad de concientizarlos de la importancia de el uso de semilla de buena sanidad.

- Asegurar la conservación del germoplasma nativo y extender las actividades de investigación a las condiciones de producción y consumo en el altiplano.

ANEXO No. 1

PAIS: BOLIVIA

Institución: Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria

RECURSOS HUMANOS PARA EL PROGRAMA DE PAPA

| No. | NOMBRE | GRADO | AREA DE TRABAJO |
|------------|---------------------|--------------|------------------------|
| 1. | René Torrico | Ing. | Coord. del Programa |
| 2. | Ramiro Montesinos | Ing. | Nematología |
| 3. | Pastor Montaña | Ing. | Fitomejoramiento |
| 4. | Victor Alvarez | Egresado | Virología |
| 5. | Raúl Velasquez | Egresado | Semillas |
| 6. | Jaime Herbas | Egresado | Entomología |
| 7. | Jaime Silva | Egresado | Entomología |
| 8. | Jorge Bustamante | L.A.E. | Socioeconomía |
| 9. | Rodolfo Ibarra | Egresado | Semilla |
| 10. | Percy Beltrán | Egresado | Semilla |
| 11. | Raúl Saravia | Egresado | Fitomeramiento |
| 12. | Juan José Pecos | Egresado | Semilla |
| 13. | Hernán Sebastian Z. | Egresado | Semilla |
| 14. | Grober Sandoval | Ing. | Semilla |

Del 1 al 8 ubicados en la E.E. Toralapa

Del 9 al 10 ubicados en la E.E. Chinoli

El 11 ubicado en E.E. Patacamaya

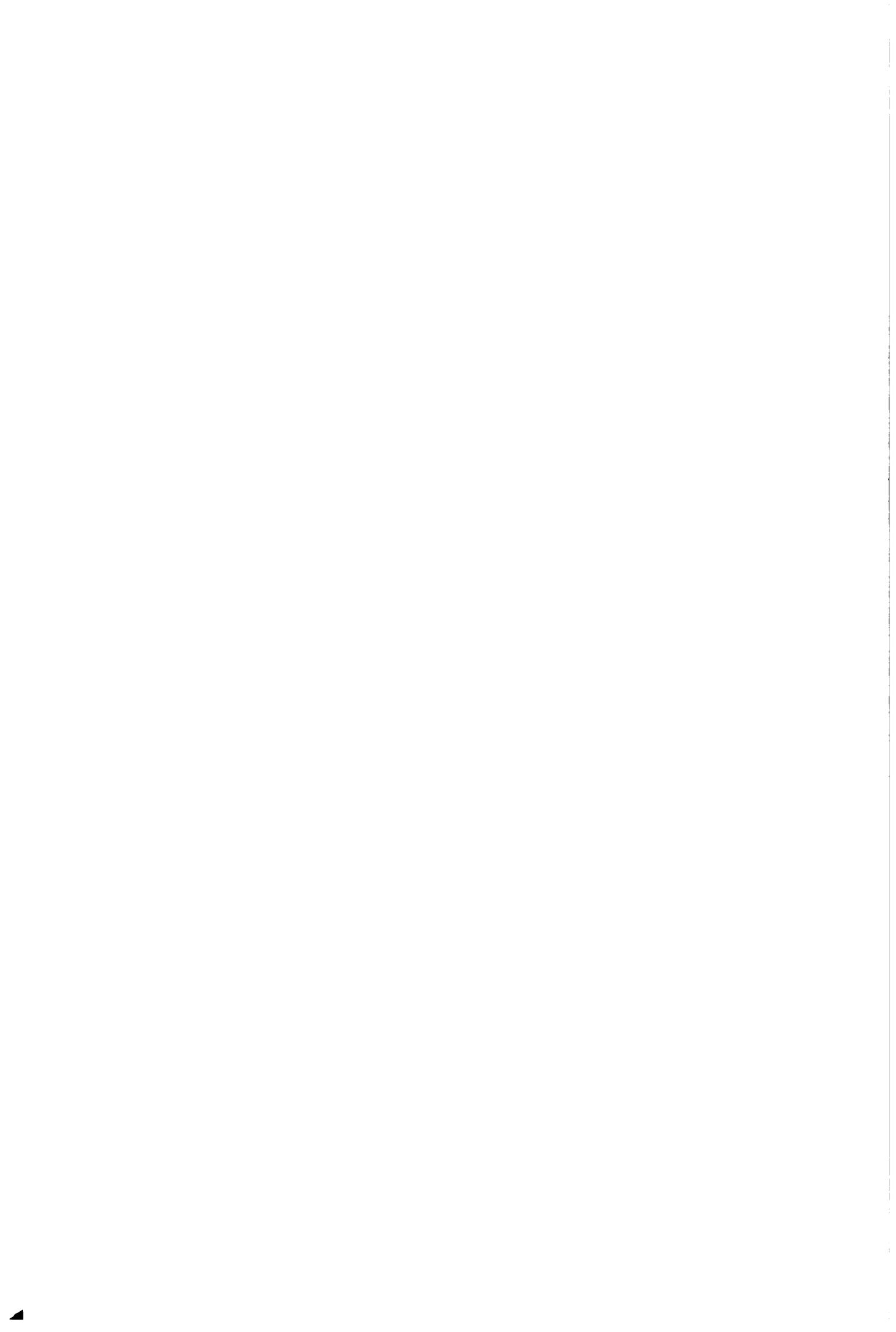
Del 12 al 14 ubicados en la E.E. Iscazayachi

PERU

1. Características de Sector Papero

El sector papero peruano ha sufrido varios altibajos, a comienzos de la década de los setenta se sembraron más de 300.000 hectáreas anuales; después de este record comenzó un periodo de decrecimiento que finalizó en 1.982, año en que se sembraron 176 mil hectáreas, o sea el 50% del año pico. Finalmente, a partir de 1.983 el área sembrada ha vuelto a incrementarse, estimándose que el 1.988 se habían sembrado 232.000 hectáreas. La tasa anual de crecimiento para todo el periodo ha sido negativa de -1.8% anual. Los rendimientos por hectárea han presentado desde 1.970 una tendencia a aumentar. A inicios de los setenta el rendimiento promedio era de 6.1 toneladas por hectárea, mientras que en los tres últimos años (1.985-88) el rendimiento promedio ha sido de 8.5 toneladas por hectárea. Este incremento de 2.4 toneladas representa un incremento anual del 1.8%, que ha compensado la disminución en el área.

El comportamiento descrito anteriormente no ha sido homogéneo para todas las zonas paperas del Perú. En los Departamentos del ICA y Pasco se incrementó tanto el área sembrada como los rendimientos, lo que le permitió incrementar la producción total a un ritmo del 5.9 y 9.0% anual respectivamente. Por el



contrario en los Departamentos de Ancash y Apurimac, la producción tuvo tasas de crecimiento negativas, de -3.3% para Ancash y del -2.3% para Apurimac, inducidas por la disminución en el área sembrada y el bajo crecimiento en rendimientos.

Un caso particular ha sido el Departamento del Amazonas, en el que todo el incremento en la producción, del orden de las 20.000 toneladas al año, se explica por el incremento en los rendimientos, que crecieron a una tasa del 7.0 anual promedio.

Lo anterior significa que en el Perú se han observado cambios en la distribución geográfica del cultivo. Pero la observación inicial parece indicar que las diferentes regiones han mantenido su participación y que los ajustes han sido intraregionales, como ha sido el caso de la costa donde la pérdida de participación en la producción total de Ancash y Lima ha sido compensada por el incremento en Ica.

En el Perú se reconocen tres grandes zonas productoras de papa. La Sierra, la más importante, en la que se encuentra el 95% del área sembrada y se produce el 90% del total. En orden de importancia sigue la Costa, con el 4% del área total y el 9% de la producción. La zona de la Ceja Selva es marginal con menos del 1%, tanto del área como de la producción. Además por su importancia relativa estas zonas se diferencian por el nivel del rendimiento promedio en cada una de ellas. Los mayores

rendimientos se presentan en la Costa con niveles que superan las 20 toneladas por hectárea. En la Ceja Selva los rendimientos promedios son de 12 toneladas por hectárea y en la Sierra de 8.1 toneladas por hectárea.

Otra característica de las zonas productoras se refiere al sistema de producción. En la zona de la Costa, se produce en explotaciones grandes, superiores a 40 hectáreas, bajo riego y con un fin netamente comercial. En la Sierra se encuentran sistemas de producción tradicionales, especialmente en las partes más altas, en el que la papa es un cultivo de subsistencia, y sistemas de producción con tecnología intermedia y alta, con más orientación hacia el mercado. Todos los agricultores de la Sierra usan la rotación de cultivos como una práctica cultural. El uso de variedades mejoradas es muy frecuente en los paquetes tecnológicos intermedio y alto, mientras que los sistemas de baja tecnología se basan en el uso de variedades nativas.

Como consecuencia de la concentración de la producción en la zona de la Sierra, la oferta de papa es altamente estacional. En el primer semestre del año hay un buen abastecimiento y dependiendo del nivel de la cosecha, que a su vez depende de las condiciones climatológicas, los precios tienen una tendencia a la baja. En el segundo semestre se presenta una escasez relativa y el nivel de precios presenta una tendencia de alza, dependiendo del nivel de las existencias.

Gran parte de la producción es consumida localmente, en la Sierra, ya sea en forma de autoconsumo o comercializada en mercados regionales. Los Departamentos situados cerca a Lima envían sus excedentes a través de canales de comercialización establecidos en el que participan principalmente 3 tipos de intermediarios: el acopiador en campo, el transportador y el mayorista. Los márgenes de comercialización varían de acuerdo a las condiciones de oferta y demanda del producto. Como es usual, estos sistemas de comercialización tienen efectos negativos para el pequeño y mediano agricultor.

La estructura de los costos de producción es similar a través de los sistemas de producción. El rubro más importante es la semilla, que en los sistemas tradicionales corresponde al 45% de los costos totales y en los sistemas tecnificados el 38%. Analizando los costos totales entre los diferentes sistemas de producción, se puede observar que tomando como base de comparación los sistemas tradicionales, las tecnologías intermedias tienen un costo total dos veces mayor y que las tecnologías altas 4 veces mayor. Sin embargo, los costos unitarios, por tonelada producida, son similares debido al mayor nivel de rendimientos. Existe una correlación positiva entre los gastos en fertilizantes y agroquímicos y el nivel de rendimientos, mostrando que la utilización de estos insumos tiene razonabilidad económica.

Los análisis de rentabilidad para las diferentes zonas muestran que a pesar de tener los mismos costos unitarios de producción, las zonas más alejadas del mercado principal, Lima, tienen menores utilidades. La razón para esta diferenciación se encuentra en el precio recibido por agricultor. En términos generales, los productores ubicados más cerca a Lima reciben precios dos veces más altos que los ubicados más lejos. Parte de la diferencia se debe a la distancia y parte a la calidad del producto.

Al igual que el resto de los países del área, Perú ha sufrido los rigores de la crisis económica, con la consecuente reducción de los gastos dedicados a la investigación y transferencia de tecnología. En el caso de la papa se pueden analizar dos comportamientos, uno relacionado con la comercialización y el consumo y el otro con la investigación, transferencia y producción de semillas. En el primer caso, los investigadores nacionales consideran que el consumo per cápita de papa ha disminuido como consecuencia de las irregularidades que se presentan en el mercadeo, debidas a la estacionalidad de la producción y al subsidio dado a otros alimentos, especialmente los cereales, arroz y trigo. El estado ha hecho esfuerzos de regular los mercados de papa a través de intervenciones directas, comprando en los meses de Marzo y Abril y vendiendo en Agosto- Octubre, con poco éxito. Con referencia a la investigación, transferencia y producción de semillas se puede afirmar que en el

Perú se ha logrado coordinar las actividades de las diferentes instituciones nacionales y extranjeras, que participan en estos trabajos. A lo menos en el caso de papa se nota que a pesar de las restricciones financieras, el Programa Nacional ha podido mantener activas líneas de investigación de interés nacional y local. El incremento observado en los rendimientos promedios nacionales da soporte a esta hipótesis. Un caso que merece especial atención es el del Fondo Rotario de Producción de Semillas que ha podido sostener por varios años la producción de semillas prebásicas, básicas y registrada sin descapitalizarse. El análisis de esta experiencia podría ser de alta utilidad para los demás países de la región andina.

2. Organización del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia

El Sistema Nacional de Investigación y Transferencia ha sufrido en el Perú varias reorganizaciones de carácter institucional, que al parecer no han incidido directamente en los programas de investigación, sino en las actividades de transferencia y extensión. En la actualidad, y a partir de Junio de 1.987 el instituto responsable de la investigación en el sector agrario es el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial INIAA, mientras que las actividades de extensión son de responsabilidad directa del Ministerio de Agricultura.

Las responsabilidades de investigación del INIAA son muy amplias e incluyen todas las ramas: agrícola, pecuaria, forestal, fauna y agroindustrial. Como objetivos del INIAA se han planteado la producción de semillas y de reproductores y la prestación de servicios de laboratorios y de diseños agroindustriales. Otra de las responsabilidades del INIAA es la concertación de las actividades de investigación con otros organismos del Estado, del sector privado y de los donantes internacionales.

El organigrama del INIAA comprende 6 niveles: Jefatura, Control, Asesoramiento, Apoyo, Dirección y Ejecución. En el nivel de Dirección, con respecto al programa de papa, merecen destacarse la Dirección de la Investigación y Servicios Técnicos, dado que el Programa de Papa se encuentra bajo la Dirección de Investigación Agrícola y sus actividades de transferencia debe canalizarlas a través de la Dirección de Proyección. A nivel de ejecución están las 36 Estaciones Experimentales.

El Programa de Investigación de Papa tiene su sede en una Estación Experimental situada en el Departamento de Junín, en la Sierra tropical media alta. En esta Estación se encuentra ubicado un equipo de 7 profesionales, que incluye al Director de Programa Nacional. Por problemas de orden público las actividades se han disminuido y no fué posible hacer la visita de reconocimiento. El segundo núcleo de investigadores está en la Estación Experimental de la Molina, con un Asesor del Programa y

3 Investigadores. Adicionalmente en esta Estación se encuentra la sede del Convenio INIAA-CIP-SEINPA, dedicado principalmente a la producción de semilla prebásica. El programa también tiene actividades de investigación y validación de tecnología y producción de semilla en otras 17 Estaciones, bajo la supervisión de un Coordinador, que dependen directamente del Director del Programa.

A través del Plan de Trabajo del Programa Nacional, elaborado anualmente, en una reunión del Director con los Coordinadores en las Estaciones Experimentales, se realizan las actividades de evaluación, planificación y priorización de los proyectos de investigación. En el nivel de Asesoramiento la Oficina de Programación y Presupuesto asigna los montos presupuestales, en función de su disponibilidad. Adicionalmente este Plan de Trabajo le permite al Director y al Asesor coordinar con las actividades de otras instituciones la realización de proyectos que no encontraron financiación dentro del INIAA.

Las fuentes de financiación del Programa Nacional principalmente son: el Tesoro Público, el Fondo Rotativo de Producción de Semillas y el Apoyo de entidades Internacionales como el Centro Internacional de la Papa, la Cooperación Técnica Suiza, el Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción, PROCIANDINO y PRACIPA.

3. Limitaciones del Cultivo

Se pueden identificar dos limitaciones al desarrollo del cultivo de la papa en Perú. En primer lugar está el clima, dado que el mayor porcentaje del área cultivada no cuenta con infraestructura de riego. La sequías y las heladas son dos factores que frecuentemente afectan al nivel de rendimientos y la rentabilidad del cultivo. En segundo lugar están las condiciones socioeconómicas del productor de papa. La Reforma Agraria y las divisiones subsecuentes de las parcelas han determinado que el tamaño promedio del cultivo de la papa no supere las 3 hectáreas, lo que dificulta la transferencia y la adopción de nuevas tecnologías. Adicionalmente, en cada zona productora, la presencia de plagas y enfermedades obligan a la utilización de agroquímicos que aumentan los costos de producción.

Dado que papa continúa siendo uno de los principales alimentos en la dieta de los peruanos y adicionalmente el sector es un generador importante de empleo y de ingresos, el Estado mantiene su prioridad en los programas de investigación y transferencia. El Programa de Investigación está bien orientado y estructurado para las necesidades del país. El cuello de botella se encuentra en los servicios de extensión que no han podido ser estructurados y financiados.

4. Estructura del Programa

4.1. Objetivos del Programa

4.1.1. Generación de Tecnología de fácil adopción por los productores.

4.1.2. Incrementar la productividad de papa en las regiones de altura.

4.1.3. Disponer de semilla básica de papa, mediante el uso de técnicas de identificación y limpieza de virus, así como el cultivo de tejidos y la multiplicación acelerada.

4.2. Infraestructura del Programa de Papa.

4.2.1. Recursos Humanos

El Programa de Papa cuenta con grupo de investigadores diversificado y bien distribuido en las principales zonas productoras del país, donde se desarrollan trabajos de investigación o producción de semilla de papa (Anexo No.1, Perú).

El personal tiene un buen nivel de capacitación y cuenta con la participación de 5 Maestros Investigadores de tres Universidades del país. Cabe mencionar de igual manera que, dentro de recursos humanos cuenta con la participación de científicos del CIP que desarrollan proyectos o actividades complementarias de

investigación en el país, que se ubican en las necesidades de atención por el Programa Nacional.

4.2.2. Recursos Físicos

El Programa Nacional de Papa cuenta con 17 Estaciones Experimentales de Apoyo, en las cuales se ubican personal del Programa de Papa. La Estación Central se ubica en la Molina, donde se realizan trabajos de limpieza de virus por cultivo de tejidos, micropropagación y multiplicación por esquejes. Cuenta con cámara de termoterapia, laboratorios para limpieza de virus, micropropagación y crecimiento "in vitro", e invernaderos para la producción de tuberculillos por esquejes y material "in vitro".

Las Estaciones de Cajamarca, Huancayo, Cuzco y Puno cuentan con laboratorios de micropropagación, invernaderos para producción de tuberculillos y propagación por esquejes, almacenes y campos de producción. En las Estaciones de Huaraz y Ayacucho tienen invernaderos y facilidades de campo para la reproducción de semilla prebásica. La básica ,I y II, normalmente la produce el INIAA en sus campos, aunque también lo hacen los productores quienes producen principalmente la registrada. La certificación para todos la hace el Ministerio de Agricultura.

Se visitaron solo las Estaciones de la Molina y las del Departamento de Puno, tanto Tahuaco, Salcedo como la de ILLPA.

4.2.3. Recursos Genéticos

Perú como principal centro de origen de la papa, cuenta con una gran diversidad genética, que se mantiene en un Banco de Germoplasma; el mismo que se encuentra en su mayoría bajo la responsabilidad del CIP para su conservación; actualmente se planea pasar esta actividad a las universidades, quienes de igual manera que el CIP cuentan con facilidades de personal y terrenos para su manejo. En Puno, en la Estación Experimental de Tahuaco, se mantienen variedades nativas colectadas en el Altiplano. El Banco de Germoplasma consta de 4.800 entradas, entre ellas más de 80 variedades nativas y 36 mejoradas. De estas últimas 43 variedades nativas y 18 mejoradas se encuentran libres de virus y se mantienen "in vitro". De aquí las que son de interés se propagan y se envían a los Departamentos donde se cultivan por productores.

Las variedades que se siembran en el Perú son de origen peruano, ya sean nativas o mejoradas en el país.

El Programa Nacional realiza cruzamientos, principalmente en papas amargas y se apoya básicamente en genotipos, producto de programa de cruzamiento que desarrolla el CIP, los cuales integra a su evaluación en red, para prueba y selección regional, con características particularmente de resistencia a heladas, enfermedades y buena calidad.

4.3. Líneas y Estrategias de Investigación

Las líneas de investigación se definen de acuerdo a la problemática de cada región a través de propuestas que presenta cada Centro de Desarrollo Regional, estas son presentadas al Especialista y posteriormente al Coordinador del Programa para su priorización. Estos se presentan en una reunión en la sede central con el Director del Programa, los Coordinadores de cada región, los Asesores de la Universidad y representantes de Productores; aquí se priorizan y se definen cuales actividades se llevarán a cabo de acuerdo a los recursos disponibles. Existen actividades de continuidad, así como de iniciación. Estos se presentan a la Jefatura del INIAA para la asignación del presupuesto que se ejercerá en cada Estación Experimental.

El Director del Programa es el responsable de la supervisión y seguimiento de los proyectos, que tiene su base en la Estación Experimental de Huancayo. Cada coordinador de papa, en la estación experimental, tiene la responsabilidad de entregar los resultados de la investigación realizada durante el año, analizada estadísticamente, e informar del cumplimiento de las metas establecidas para ese año. La evaluación final se efectúa durante la reunión anual.

Las líneas de investigación, entonces, establecidas de acuerdo al sistema de priorización anteriormente descrito son las



siguientes:

4.3.1. Búsqueda de solución a problemas abióticos

4.3.2. Búsqueda de solución a problemas de plagas y enfermedades

4.3.3. Producción de semilla de variedades nativas y mejoradas

4.3.4. Problemas de comercialización y créditos

Dentro de los problemas abióticos, sobresalen los causados por heladas, sequía o granizo.

La mayor superficie sembrada con papas se ubica en el altiplano y sierras (85%), bajo condiciones de lluvia; la presencia de heladas durante la época de cultivo es uno de los factores principales que limita la producción; el problema de heladas se acentúa porque este fenómeno puede producirse en cualquier época del año y su predicción es prácticamente imposible, lo que dificulta más su control.

La manera en que se enfoca la solución a este problema, es a través de resistencia genética para lo cual el Programa de Papa del INIAA y el CIP tienen proyectos de obtención de genotipos con fuentes de resistencia a heladas como son *Solanum juzapezuckii* y *Solanum curtilobum*, que son especies cultivadas conocidas como

papas amargas, que pueden resistir temperaturas hasta de -5 grados centígrados y que son utilizadas para la producción de "Tunta", papa deshidratada para almacenamiento por largos periodos.

La evaluación de los materiales obtenidos de estos programas de cruzamiento, se realiza en la Estación Experimental de Tahauaco en el Departamento de Puno; esta localidad es considerada la más adecuada para la selección de resistencia a heladas, no solo a nivel nacional, sino internacional. Cuentan ya con selecciones de papas "amargas" y "dulces" con alto grado de tolerancia o resistencia a heladas. Las variedades nativas presentan una marcada diferencia con las mejoradas, en cuanto a tolerancia a granizo, por lo que de igual manera se solucionaría este problema con la selección de variedades con resistencia a todos estos factores.

Las principales plagas y enfermedades y las líneas de investigación establecidas son las siguientes:

Gorgojo de los Andes o Gusano Blanco.

En el Perú se encuentran tres géneros diferentes localizados en regiones diferentes: *Premnotrypes vorax* en la sierra norte; *P. suturicallus* en la sierra central y *P. latitorax* en la sierra sur. Para este problema se cuenta con la información generada en Colombia, además la de Perú. Se busca el manejo integrado.

Nemátodo del Quiste - *Globodera pallida*.

Este es un problema que limita la producción, ocasionando pérdidas estimadas en 3.000 toneladas anuales. Para el control de este nemátodo se busca el manejo integrado con rotación de cultivos, aplicación de nematicidas y el uso de variedades resistentes. El programa de evaluación de resistencia se realiza en la Estación Experimental de Huancayo.

Falso Nemátodo del Nudo - *Nacobus* sp.

Este problema se encuentra localizado principalmente en la región del altiplano en el Departamento de Puno; se estima que el 80% del área se encuentra infestada con este nemátodo. Se evalúan materiales genéticos para su resistencia, para lo cual se cuenta con un clon promisorio. La otra medida de control es la rotación de por lo menos cuatro años.

Mosca Minadora - *Lyriomyza huidorensis*.

Esta plaga es un problema que en ocasiones causa la pérdida total del cultivo. El control químico ha sido inefectivo debido a que la plaga ha adquirido resistencia a insecticidas. Se busca el manejo integrado.

Rancho - *Phytophthora infestans*.

Esta enfermedad continúa siendo una de las más serias amenazas para el cultivo. Se realizan frecuentes aplicaciones de

fungicidas, con lo cual se eleva el costo de producción. La solución se busca en la resistencia genética con materiales producidos en el CIP y evaluados en la Estación Experimental de Huanuco.

Marchitez Bacteriana - *Pseudomonas solanacearum*.

Esta enfermedad comunmente se observa en climas cálidos, pero en el Perú aparece tanto en climas cálidos como en regiones frías entre los 2.000 y 3.000 m.s.n.m.. Las variedades nativas y mejoradas actualmente cultivadas en el Perú son susceptibles, por lo que se buscan variedades resistentes en cruzamientos realizados en el CIP y Cajamarca y evaluados en la estación Experimental de Cajamarca.

Producción de Semilla Básica de Papa.

Esta ha sido una necesidad sentida en mayor o menor grado en todas las zonas del país. Se realizan actividades de selección positiva con productores, así como producción de semilla libre de virus en regiones delimitadas estratégicamente por condiciones ecológicas similares, y preferencia de variedades. Se determinaron tres regiones: la norte, la centro y la sur. Para la región norte el centro de producción es la Estación Experimental de Cajamarca. Para la región centro, se tienen dos centros de producción, la Estación Experimental de la Molina y Huancayo. La región sur, cuenta con tres centros de producción que son Cuzco, Puno y Ayacucho.

Se han desarrollado formas de distribución de semilla, lo que ha permitido avanzar considerablemente en la obtención y multiplicación de semilla básica de variedades, tanto nativas como mejoradas, en cada una de las tres regiones.

Problemas de Comercialización y Crédito.

La estacionalidad de las cosechas por regiones, permite tener una oferta irregular en los mercados, lo que hace tener diferentes precios durante el año. Se busca incrementar la producción y paralelamente identificar sistemas de industrialización, principalmente producción de almidón (Perú, importa cantidades considerables de almidón) para evitar o reducir el problema en la comercialización. Con respecto al crédito, este se considera insuficiente, además que los trámites burocráticos dificultan su accesibilidad, principalmente a pequeños productores.

4.4. Relaciones Interinstitucionales

El Programa Nacional del Papa se desarrolla con la participación de diferentes Instituciones, tales como las siguientes:

Universidades del Cuzco y Cajamarca; se produce material prebásico de variedades nativas y mejoradas en sus laboratorios, a través de micropropagación "in vitro".



Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción (PISA); apoya la ejecución de proyectos de investigación en el Departamento de Puno, enfatizando actividades con participación de productores. Además propicia eventos de capacitación para Profesionales y Técnicos.

Semilla e Investigación en Papa SEIMPA apoyada por la Cooperación Técnica Suiza, realiza trabajos de producción de semilla con pequeños productores, determinando ritmos de degeneración de semilla básica en manos de productores. Una participación sobresaliente es el apoyo para la creación del fondo rotatorio, que aumentado con los ingresos obtenidos por venta de semillas a Productores, constituye la seguridad en la continuidad del desarrollo de los programas de producción de semilla.

Sistema Nacional de Evaluación de Recursos Genéticos de Papa. Este Programa se desarrolla con la participación del CIP y la Universidad de la Molina y se busca identificar genotipos con tolerancia o resistencia a factores adversos de clima. La evaluación la realiza la Universidad, el CIP apoya financieramente y el Programa evalúa regionalmente la evaluación de los materiales.

PRACIPA: Con este proyecto se apoyan las investigaciones sobre plagas de papa como pulgilla y gusano blanco, así como estudios

de comercialización.

PROCIANDINO: Financia los eventos a nivel nacional e internacional, sobre capacitación de personal técnico, mediante cursos cortos, intercambio de experiencia, entrenamientos individuales y asesoramientos específicos. De igual manera, apoya la investigación en papas amargas.

CIP: La colaboración del CIP al Programa de Papa es sumamente importante, toda vez que la sede principal de este Centro Internacional se encuentra en este país. El CIP desarrolla actividades que se encuentran dentro de las prioridades del Programa Nacional. Además colabora complementando otras, tales como el chequeo serológico de materiales manejados "in vitro", obtención de genotipos para resistencia a factores climáticos adversos, plagas y enfermedades y mantenimiento del germoplasma.

La relación del CIP con el Programa de Papa ha permitido implementar un plan de trabajo que atiende las prioridades nacionales con tecnología de vanguardia y profesionales bien capacitados.

4.5. Transferencia de Tecnología

El Programa Nacional tiene la responsabilidad de la Generación de la Tecnología y de su transferencia a los Servidores de Asistencia Técnica, como a los Agentes de Extensión que se

localizan en los Centros de Desarrollo Rural. Existen tambien Consultores Privados. Parte del proceso de generaci3n de tecnologia se realiza en campos de productores. La validaci3n de la tecnologia generada se hace de igual manera en campos de productores con la participaci3n de estos, los investigadores y los extensionistas. De aqui en adelante son los extensionistas quienes asumen la responsabilidad de la transferencia.

Dependiendo del componente tecnol3gico a probar, se realiza en una zona determinada y posteriormente se llevan a cabo los ensayos en Red Nacional para su comprobaci3n y validaci3n.

4.6. Autoevaluaci3n del Programa

Durante el desarrollo y ejecuci3n de los proyectos, estos son visitados por el Director del Programa o el Asesor. Los resultados finales, previamente recabados y analizados estadisticamente por el Coordinador Regional son presentados en la reuni3n anual ante un grupo conformado por todas las partes involucradas en la Generaci3n y Transferencia de la Tecnologia, como son el Director del Programa, el Asesor, todos los Coordinadores Regionales, Especialistas del cultivo de las Universidades de La Molina, Cuzco y Cajamarca, Representantes de Productores, del CIP y Organismos relacionados.



De acuerdo a los avances o resultados de la investigación, se define el programa para el año siguiente, con la adición de las propuestas de los Coordinadores Regionales.

5. Impacto

Con base en las observaciones realizadas en las Estaciones Experimentales visitadas y la información a la que se tuvo acceso, se puede mencionar que el Programa Nacional ha tenido impacto en lo siguiente:

Contar con un Plan Integral del Cultivo de Papa, que les ha permitido aprovechar en gran parte los apoyos externos ofrecidos o disponibles en el país.

Uso de semilla certificada de papa por productores, tanto de variedades nativas como mejoradas en el país y manejo adecuado de la semilla en almacenes con luz difusa.

Implementación del Programa de Producción de Semilla con la participación de productores, en distintas etapas. La utilización de sistemas de selección positiva y/o negativa.

Incorporación al sistema de producción de papa, variedades mejoradas nacionales con características sobresalientes agronómicas, de rendimiento y calidad.

Entrega en el último ciclo agrícola de 600 toneladas de semilla básica a productores, a través de los Centros de Producción en el país.

Incremento de la productividad de papa a nivel nacional en los últimos 10 años de dos toneladas por hectárea.

6. Expectativas y Recomendaciones

En general, el Programa Nacional de Papa ha podido aprovechar los recursos externos ofrecidos para investigación en papa, debido a que cuenta con un Plan Integral del Cultivo que le permite definir las áreas en las cuales requiere apoyo. Sin embargo, el aprovechamiento de estos apoyos u ofrecimientos, no ha sido completos debido a que no cuenta con los recursos humanos suficiente. Con este antecedente, nos permitimos sugerir lo siguiente:

Mantener en forma actualizada el Plan Integral del Cultivo de Papa, ya que de esta manera se podrá seguir aprovechando los apoyos externos, o bien distinguir las áreas que ameritan ser atendidas con recursos propios o foráneos.

Mantener, incrementar y fomentar el uso del fondo rotativo de semilla para asegurar la continuidad de actividades priorizadas. Se debe buscar el mecanismo apropiado para contar con un sistema

empresarial en el manejo bancario de este fondo con auditoría institucional.

En virtud de que existen Estaciones Experimentales con riesgos de inestabilidad sociopolítica, se sugiere asegurar la continuidad de las actividades realizadas en dichas Estaciones, en el lugar que se juzgue más conveniente.

Se sugiere que al transferir el Banco de Germoplasma a las Universidades, la responsabilidad de su mantenimiento, evaluación y uso sea compartida con personal de la(s) Universidad(es) y el Programa Nacional.

Continuar con la colección, limpieza, mejoramiento y uso de las variedades amargas, en beneficio principalmente del Altiplano Peruano-Boliviano.

Apoyar la iniciativa del Personal de la Estación Experimental de Tlahuaco en el Departamento de Puno, para el mantenimiento y evaluación de las variedades nativas colectadas, así como proporcionar la infraestructura necesaria, tal como invernadero para la realización de cruzamientos específicos.

Con la finalidad de fortalecer y asegurar el Programa de Producción de Semilla Básica en la Estación Experimental de Salcedo, se requiere hacer las gestiones necesarias para establecer un sistema de riego propio de la Estación.



ANEXO No. 1

**RELACION DE INVESTIGADORES DEL PROGRAMA DE INVESTIGACION EN PAPA
INIAA - PERU**

E.E.A. Santa Ana - Huancayo

| | |
|-------------------------|-----------------------------|
| Ing. Antenor Hidalgo C. | Director PIPA |
| Ing. Alfredo Villanes | Coordinador |
| Ing. Lourdes Pretell | Especialista Biotecnología |
| Ing. Uriel Vásquez | Fitomejorador |
| Ing. Zenón Ramos | Especialista Semilla Básica |
| Bach. Ofelia Pinillos | Especialista Virología |

E.E.A. Illpa - Puno

| | |
|-----------------------|-----------------------------|
| Ing. Valeriano Huanco | Coordinador PIPA |
| Ing. Rodolfo Cahuana | Especialista Semilla Básica |
| Ing. Lusdelia | Especialista Biotecnología |

E.E.A. Andenes - Cusco

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| Ing. Miguel Angel Pacheco | Coordinador PIPA |
| Ing. Vicente Barriga | Especialista Semilla Básica |
| Ing. Ladislao Palomillo | Especialista Virología |
| Ing. María Villena | Especialista Biotecnología |

E.E.A. Chumbibamba - Apurímac

Ing. Violeta Truyenque

Coordinador PIPA

Ing. Lorenzo Huaraca

Fitomejorador

E.E.A. Cannán - Ayacucho

Ing. Abraham Villantoy

Coordinador PIPA

Ing. Máximo Morote

Especialista Semilla Básica

Ing. Augusto Martínez

Agronomista

E.E.A. La Agronómica - Tacna

Ing. Felipe Jerí

Coordinador PIPA

E.E.A. Moquegua - Moquegua

Ing. Carlos Farje

Coordinador PIPA

E.E.A. San Camilo - Arequipa

Ing. Jesús Torres

Coordinador PIPA

Ing. Olga Jordán

Fitomejoradora

Ing. Ricardo Flores

Especialista Semilla Básica

E.E.A. Los Pobres - Ica

Ing. Félix Fuentes

E.E.A. La Molina - Lima

Ing. Julio Molina

Coordinador PIPA

Ing. Rubino Mejía

Especialista Biotecnología

| | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Ing. Dick López | Especialista Virología |
| Ing. Juan Aguilar | Especialista Semilla Básica |
| E.E.A. Tingua - Huaráz | |
| Ing. Max Millones | Coordinador PIPA |
| Ing. Julio Gomez | Fitomejorador |
| Ing. Eusebio Reyes | Especialista Virología |
| E.E.A. Virú - Trujillo | |
| Ing. Carlos García | Coordinador PIPA |
| E.E.A. El Chira - Piura | |
| Ing. Job Sosa | Coordinador PIPA |
| E.E.A. Los Baños - Cajamarca | |
| Ing. Hector Cabrera | Coordinador PIPA |
| E.E.A. Luya - Amazonas | |
| Ing. Angel Nuñez | Coordinador PIPA |
| E.E.A. Conchán - Huánuco | |
| Ing. Herminia Roncal | Coordinadora PIPA |
| E.E.A. Chíncha - Chíncha | |
| Ing. Julián Lastra | Coordinador PIPA |

Universidad Nacional Agraria La Molina - UNA, Lima

Ing. Rolando Egúsquiza

Coordinador Red Nacional

Universidad Nacional San Antoni Abad - Cusco

Ing. Ramiro Ortega

Coordinador

Ing. Gergorio Meza

Especialista Semilla

Universidad Nacional de Cajamarca

Ing. Oscar Santisteban

Coordinador

Ing. Belardo Escalante

Especialista Biotecnología

ECUADOR

1. Caracterización del Sector Papero

Observando las estadísticas oficiales del sector papero en el Ecuador se puede concluir que ha perdido importancia relativa dentro de la agricultura. La superficie cultivada ha disminuido en un 38% con respecto a 1.970 llegando a un nivel de 40 mil hectáreas, lo que significa una tasa de crecimiento negativa del 2.0% promedio anual. El comportamiento en la variable rendimiento por hectárea es irregular. Hasta 1.976 el rendimiento por hectárea mostraba una tendencia positiva y se alcanza, en ese año, el más alto rendimiento registrado, 13.4 toneladas por hectárea. Entre 1.977 y 1.988 los rendimientos han permanecido relativamente estables con un nivel promedio de 11.5 toneladas por hectárea. Como resultado de la interacción de los dos anteriores parámetros, la producción total ha disminuido. La oferta nacional de papa también ha disminuido en un 38% con respecto a 1.970. La conclusión de este rápido análisis es que el sector papero de Ecuador se encuentra en una crisis y por lo tanto es necesario buscar las causas que la han originado.

La papa se cultiva en tres regiones geográficas del Ecuador, denominadas como región norte, región central y región sur. En las tres zonas se ha observado un comportamiento similar de las tres variables analizadas anteriormente, área, rendimientos y

producción. En la zona norte la disminución en el área sembrada se ha visto en parte compensada por un incremento en los rendimientos. En esta zona se presentan los mayores rendimientos por hectárea, superando el promedio nacional. En las regiones central y sur la tendencia es una marcada disminución en la producción, originada principalmente por una disminución en el área sembrada. La región sur es cada vez más una región marginal para el sector papero, dado que ha sido en esta zona donde se ha dejado de sembrar el mayor número de hectáreas y donde los rendimientos por hectárea presentan los niveles más bajos.

Se estima que el 90% de las explotaciones dedicadas al cultivo de la papa en Ecuador poseen menos de 10 hectáreas. En estas explotaciones la papa es rotada con otros cultivos y con pastos. Por tanto, el cultivo de la papa se realiza básicamente en pequeñas extensiones. Los investigadores han identificado tres niveles en el uso de la tecnología, alto, medio y bajo con rendimientos promedios de 35, 16 y 9 toneladas por hectárea respectivamente. La región norte presenta el mayor desarrollo tecnológico dadas las mejores condiciones ecológicas para el cultivo. En esta zona la papa es el principal cultivo en las rotaciones, que se hacen esencialmente con pastos; cerca del 20% de la producción nacional se origina en esta zona. En la región central las rotaciones con el cultivo de la papa se hacen con maíz, trigo, cebada y parcialmente con pastos. La región sur,

que provee el 40% restante de la producción nacional, se caracteriza por las condiciones de producción más difíciles, los niveles de uso tecnológico menos sofisticados y los rendimientos por hectárea más bajos. Los patrones de rotación de cultivos son similares a los de la región central.

Con respecto a las épocas y ciclos de producción cada zona tiene su propia característica. Las condiciones homogéneas de la precipitación pluvial a lo largo del año, permiten en la zona norte que la papa sea cultivada escalonadamente. En la zona central se presentan dos épocas marcadas de siembra, en Noviembre y Mayo, determinadas por las épocas de lluvias. En la zona sur solamente se puede obtener una cosecha al año.

Los investigadores en Ecuador han identificado en el comportamiento de los precios un componente estacional y un componente cíclico. El componente estacional está influido por la épocas de producción de las regiones central y sur, cuando se incrementa la oferta de papa. El componente cíclico tiene una duración de tres años. Durante los primeros 21 meses la tendencia general en los precios de la papa es a disminuir, mientras que en los segundos 15 meses la tendencia de los precios es a aumentar.

No existe información oficial sobre la estructura de los costos de producción de papa en el Ecuador, debido a la diversidad de las

condiciones y sistemas de producción utilizados. En términos generales, para las explotaciones más tecnificadas, se estima que la semilla absorbe entre el 30 y 40% de los costos, los fertilizantes el 20% y los otros agroquímicos el 25%. Es de suponer que a medida que disminuye el uso de tecnología moderna, la semilla tiene una mayor proporción de los costos totales. Dada la tendencia observada en la zona sur, de disminución del área sembrada con papa, se puede plantear la hipótesis de que bajo las actuales condiciones de precios el cultivo de la papa en condiciones de bajo uso de la tecnología no es económicamente rentable.

Existen mercados naturales para la papa producida en cada una de las regiones. La papa producida en la zona sur es consumida básicamente en la misma zona, con características de autoconsumo. La producción de la zona central tiene un mercado principal en Guayaquil, la Costa, que no es exigente con relación a la calidad. La región norte vende su producción principalmente en Quito, la Sierra, caracterizada por tener una demanda exigente en calidad. En épocas de precios a la baja, las variedades de mejor calidad tienden a recibir precios más altos.

La intervención estatal en el cultivo de la papa en el Ecuador puede analizarse a través del impacto de las políticas macroeconómicas, de crédito, de investigación, de certificación y de extensión. Ecuador ha tenido en los últimos años una política

agrícola, orientada al fomento de cultivos para la exportación: banano, café, cacao, palma africana y flores. Las herramientas de esta política han sido el crédito, la asistencia técnica y reglamentación de las exportaciones. Al parecer de los productores nacionales, los cultivos de consumo nacional como la papa, se han visto discriminados, al no recibir un tratamiento similar. Por otra parte, los ajustes en la tasa de cambio han inducido un incremento en el costo de los insumos, especialmente fertilizantes y otros agroquímicos. Con respecto al crédito, las cifras dadas por el Banco Nacional de Fomento señalan que solamente el 15% del área sembrada con papa ha sido financiada. Dado el incremento en los costos de producción, las explotaciones más tecnificadas se han visto limitadas por la falta de crédito, asentándose la tendencia negativa del área sembrada y de los rendimientos. Como se detallará más adelante, la investigación agrícola ha recibido un desestímulo al disminuirse la financiación oficial dada al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, notándose que la papa ha sido uno de los cultivos más afectados al bajar drásticamente su personal de investigación. Las responsabilidades de certificación de semillas y de extensión rural son del Ministerio de Agricultura. De nuevo en el caso de la papa estas actividades se han reducido al mínimo, limitando la adopción de variedades y de nuevas técnicas. En conclusión se puede afirmar que una de las causas de la actual crisis del sector papero en el Ecuador ha sido la falta de incentivos de orden político y económico. En

opinión de varias personas el cultivo de papa en las zonas norte y central se utiliza ahora principalmente para la adecuación de lotes para la ganadería, que es más rentable, mientras que en la zona sur es nuevamente un cultivo de subsistencia.

2. Organización del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP es un organismo adscrito al Ministerio de Agricultura. Sus políticas son orientadas por un Consejo de Administración y la parte ejecutiva está a cargo del Director General, del Subdirector General y de las Direcciones Administrativas y Técnica. Las funciones operativas dependen de la Dirección Técnica y se dividen en dos áreas geográficas: la Sierra-Amazonia y el Litoral. En la Sierra-Amazonia se encuentran 4 estaciones experimentales y en el Litoral 3 estaciones experimentales. El Programa de Investigación en Papa se encuentra en el área de la Sierra-Amazonia, concentrado básicamente en la Estación Experimental Santa Catalina, cerca a Quito, que atiende principalmente las zonas norte y central.

Las actividades de investigación en papa están influenciadas por la estructura funcional de la Estación Experimental Santa Catalina. En la Estación funcionan tres divisiones, dos de Programas, la Agrícola y la Pecuaria y una de Departamentos, la

Agropecuaria. En teoría, la división de Departamentos, la Agropecuaria, debe prestar servicios de apoyo a los Programas de las otras dos Divisiones. El Programa de Papa, bajo la División Agrícola, cuenta con 5 técnicos a nivel superior y un técnico a nivel medio. Dos de los técnicos a nivel superior están en comisión de estudios. Los Departamentos de Fitopatología, Entomología, Suelos y Maquinaria Agrícola dedican entre el 15 y 25% de su tiempo a apoyar el Programa de Papa. Tanto el Programa de Papa como los Departamentos de Apoyo tienen varias dificultades de disponibilidad de recursos humanos y financieros para enfrentar la compleja problemática del cultivo en cada una de las zonas.

Una de las principales actividades de la Estación Experimental Santa Catalina, sede del Programa Papa, es la producción de semillas. Esta producción de semillas se realiza fuera del Programa de papa en el Departamento de Producción de Semillas, División Agropecuaria. La producción de la semilla de papa es la más importante para este Departamento en términos de volumen.

Con relación al cultivo de la papa, el INIAP cumple funciones de Transferencia de Tecnología, orientadas básicamente a los extensionistas del Ministerio de Agricultura, a través de los Programas de Investigación en Producción, PIP, dependientes del Departamento de Planificación, a nivel de Dirección Técnica. La función principal de los PIP es la validación de la tecnología y

las variedades generadas por el Programa de Investigación a nivel de finca, en parcelas demostrativas y a nivel comercial con el apoyo de los extensionistas del Ministerio de Agricultura, asignados a la zona respectiva.

Finalmente, existe un Programa de Certificación de Semillas en el Ministerio de Agricultura. Para el caso de papa, este Programa funciona únicamente en la región central y trabaja solo en una variedad.

No existe a nivel nacional una metodología para la asignación de prioridades y recursos de investigación en papa. La concentración de las actividades del Programa en la Estación Experimental Santa Catalina y la escasez de recursos, limita las acciones de planificación a la elaboración del Plan Anual de Trabajo de la Estación, cuyo fin primordial es la coordinación de los trabajos entre el Programa de Papa y los Departamentos de Apoyo. En el pasado, 1.983, se había elaborado un Plan Quinquenal para el Programa de Papa, que en la actualidad continúa siendo utilizado especialmente en lo referente a los objetivos y estrategias generales. A pesar de las grandes diferencias existentes entre las tres zonas productoras, mencionadas anteriormente, no existe una estrategia particular para cada una de ellas. Consecuentemente, no hay un mecanismo de autoevaluación de las actividades del Programa de Papa, ni de los Departamentos de Apoyo. En el caso del Departamento de

Producción de Semillas se observa que es necesario y urgente una evaluación de los sistemas de producción y clasificación, en especial en las etapas que incluyen la utilización de campos de agricultores en la multiplicación de materiales.

3. Limitaciones del Cultivo

Anteriormente se mencionó que el cultivo de la papa está perdiendo importancia relativa dentro de la economía agrícola del país y que una de las causas era el bajo atractivo económico de la actividad frente a otras alternativas. Esta situación está inducida por los altos costos de producción y la escasa disponibilidad de crédito. Los costos de producción se ven afectados, en opinión de los investigadores, por la casi nula utilización de semillas de buena calidad. La utilización de semilla de baja calidad es la causa de bajos rendimientos y de la presencia de plagas y enfermedades.

El aumento de la utilización de semillas de buena calidad tiene tres limitantes. En primer lugar la debilidad del Programa Nacional de Investigación que con los actuales recursos y estructura no está en capacidad de atender las necesidades individuales de cada región, ni de producir variedades con propiedades genéticas y características de calidad que garantizan su adopción por parte de los productores. En segundo lugar, a pesar de la existencia de la Empresa Mixta de Semillas y de las

actividades del Programa Nacional de Semillas, la oferta de semilla certificada es muy baja; pues aproximadamente con semilla certificada solo se cubre el 2.5% del área nacional. Finalmente se puede mencionar las actitudes socio-económicas de los productores. Las preferencias del agricultor y las limitaciones de capital influyen para que el 60% del área papera sea sembrada con variedades nativas de bajos rendimientos, pero de buena calidad y rusticidad.

Por otra parte la baja disponibilidad de crédito tiene como origen la orientación de las políticas macroeconómicas, que favorecen los cultivos comerciales de exportación, y la estructura de la producción de papa, en explotaciones menores de 10 hectáreas, que hace inelegible para la adquisición de crédito a sus propietarios.

4. Estructura del Programa

4.1.1. Controlar al *Phytophthora infestans*, causante de "La Lancha" de la papa.

4.1.2. Incrementar el área sembrada con semilla certificada de papa.

4.1.3. Selección de nuevas variedades de ciclo más corto, alta

productividad y resistencia a lancha.

4.2. Infraestructura Disponible

4.2.1. Recursos Humanos

El Programa Nacional de Investigación en Papa cuenta con una planta de personal limitada, aunque algunas actividades específicas son atendidas por personal de las disciplinas de apoyo, tales como Fitopatología, Entomología y Suelos en un 15% y en forma-especial Producción de Semilla.

Asignados al Programa de Papa como tal son cinco personas, de los cuales dos se encuentran en estudio de Postgrado que se reincorporarán a partir de 1.990. (lista del personal Anexo 1, Ecuador).

4.2.2. Recursos Físicos

El Programa de Investigación en Papa cuenta con las instalaciones de la Estación Experimental Santa Catalina y el resto de las actividades se realizan en campos de productores. En la Estación Experimental se cuenta con un laboratorio para cultivo de tejidos y cámara de desarrollo y mantenimiento "in vitro"; así mismo, almacenes, cuartos de trabajo y oficinas; en todos los casos suficientemente equipados. Además, se tienen Laboratorios de Suelos, Nematología, Fitopatología y Entomología. Existe terreno de cultivo, donde se produce semilla de papa y conducen ensayos



de prueba de material genético.

4.2.3. Recursos Genéticos

El Programa de Papa del INIAP, mantiene la colección de variedades nativas "in vitro". Se estima que el 60% del área papera, se siembra con las variedades nativas: Chla, Uvilla, Bolona y Chauchas y el resto se siembra con variedades mejoradas en el país y variedades colombianas, introducidas a través del intercambio de papas en la frontera norte.

Las variedades mejoradas de Ecuador son: Santa Catalina, María, Esperanza, Gabriela y Santa Cecilia. De la evaluación de clones se cuenta con dos avanzados, que serán lanzados como nuevas variedades; uno es del Programa de Mejoramiento del Programa de Papa del INIAP y otro del CIP.

4.3. Líneas y Estrategias de Investigación

Las líneas de investigación se definen a partir del criterio de los investigadores, reunidos para este fin. Primeramente se establece un Plan Quinquenal y a partir de este con un diagnóstico de avances y necesidades, se fija el Plan Operativo Anual.

De acuerdo a lo anterior, se distinguen como factores que limitan a la producción de papa los siguientes:

4.3.1. Baja disponibilidad de semilla sana

4.3.2. Falta de variedades resistentes a "Lancha"

4.3.3. Pérdidas por daño de Gusano Blanco

4.3.4. Otros factores como falta de variedades precoces resistentes a plagas y enfermedades

La atención a cada uno de estos problemas es de acuerdo a recursos disponibles y no necesariamente a una priorización. Para la atención a cada uno de los problemas anteriormente expuestos se comenta lo siguiente:

Baja disponibilidad de semilla sana; el INIAP ha implementado las técnicas de multiplicación acelerada de papa, en base a las experiencias desarrolladas por el CIP. En su implementación se han realizado adaptaciones que han servido para mejorar la técnica de la multiplicación por esquejes y que se suman a las metodologías difundidas a nivel internacional con el nombre de Técnica INIAP de propagación rápida de papa. A esta actividad se le ha dado apoyo suficiente, la misma que se ha aprovechado eficientemente para conservar la colección de variedades nativas nacionales.

En estas instalaciones se conserva un duplicado de la colección

del CIP, la cual es totalmente renovada con material enviado por el CIP, "in vitro" en forma anual. Se planea que a partir del próximo año el mantenimiento de este material "in vitro" se haga en las instalaciones del INIAP.

Las variedades nativas y mejoradas nacionales han sido "limpiadas" de virus en el CIP y regresadas al INIAP, donde se han incrementado en laboratorio y después reproducidas en invernadero para la producción de tubérculos que constituyen la semilla -prebásica que se siembra en los terrenos de la Estación Experimental Santa Catalina. La producción de esta siembra es parcialmente vendida a productores, quienes la reproducen en las categorías Registrada y Certificada para su venta como semilla, sin embargo, este flujo depende del precio de la papa en el mercado; por lo que cuando este es bueno, la semilla producida es totalmente vendida para consumo y el productor acude nuevamente al INIAP para comprar su semilla para el nuevo ciclo.

El INIAP también produce en categorías de Básica y Registrada, que vende totalmente como semilla. Con este mecanismo se estima que en la actualidad se está cubriendo una superficie del 2.5% del área total. De todas las variedades manejadas la más difundida es la variedad Santa Catalina para el norte y la Gabriela para las zonas de sierra central

La certificación de la semilla se considera complicada y costosa;

la desempeña el Ministerio de Agricultura. Solamente se certifica en la región central y los productores carecen de experiencia o conocimiento tecnológico para el proceso de la producción de semilla. El proyecto de producción de semilla busca incrementar los volúmenes ofertados por la Estación Experimental.

Falta de Variedades Resistentes a Lancha Phytophthora infestans. Esta enfermedad está en todas las áreas donde se produce papas en el país; de acuerdo a la época de producción se realizan de 4 a 15 aplicaciones de fungicidas cuando es posible para el productor. Se carece de variedades resistentes, pero en base a la evaluación de clones con resistencia genética proporcionados por el CIP y obtenidos por el Programa Nacional, se han seleccionado dos genotipos que se planea liberar en los próximos meses.

La evaluación de clones la lleva a cabo la disciplina de Fitopatología; el material seleccionado es evaluado regionalmente por el Programa de Papa y la validación de los resultados es realizada en forma conjunta por el Programa de Papa y el personal de validación de tecnología del mismo INIAP, que dependen del Programa de Investigación y Producción (PIP) que atienden varios cultivos a la vez.

La producción de la parte central se destina principalmente a la costa, donde no se tienen mayores exigencias en tipo, color o

calidad de papas, por lo que se busca seleccionar nuevas variedades con características principalmente de precocidad, resistencia y rendimiento.

La actividad efectuada para contar con variedades resistentes a "Lancha", por ahora se limita a la evaluación y selección de clones procedentes del CIP y se proyecta reiniciar el programa de cruzamientos en el INIAP, en 1.990.

Perdidas por daño de Gusano Blanco.

Para este problema se mantiene las recomendaciones de control químico, las cuales se considera son eficientes. Sin embargo, en el campo se observan daños muy considerables que pueden ser debidos a falta de aplicación o subdosis de insecticidas debido al costo del producto. La disciplina de Entomología no tiene relación institucional con las Redes Regionales.

Otros Factores como Falta de Variedades Precoces con Resistencia a Plagas y Enfermedades.

Para este caso, se evalúan materiales procedentes del CIP con diferentes características tales como resistencia a nemátodos, precocidad, calidad y resistencia a bajas temperaturas. La evaluación se realiza desde el punto de vista agronómico.

Para problemas como Roya, se recomienda que de acuerdo a las condiciones ambientales se hagan aplicaciones de fungicidas.

Para Nemátodos, se recomienda la rotación de cultivos con gramíneas y leguminosas para convivir con este problema.

Los productores siguen principalmente las recomendaciones de las casas comerciales de agroquímicos.

4.4. Relaciones Interinstitucionales

El Programa de Investigación de Papa cuenta con la colaboración siguiente:

La Corporación Andina de Fomento; apoya los trabajos desarrollados para la producción de microtubérculos con la adquisición de equipo y materiales. Se desarrolla esta actividad para fines de mantenimiento de germoplasma y producción de semilla.

PRACIPA; apoya los trabajos de multiplicación acelerada en laboratorio, invernadero y campo, y en la promoción de nuevas variedades, además de la descentralización de la producción de semilla. La primera actividad se desarrollo en la Estación Experimental de acuerdo a lo expresado en lo concerniente a producción de semilla y la segunda parte, o sea, la descentralización de la producción no se ha dado hasta la fecha.

PROCIANDINO; apoya principalmente el intercambio de profesionales y la capacitación; además, lo que se refiere al estudio de bacterias pectolíticas, que por falta de insumos, tales como reactivos, no ha tenido el avance deseado.

CIP; con este Centro se desarrollan varias actividades en forma de proyectos colaborativos y contratos de investigación, tales como:

- a. Estudio de germoplasma y selección de clones con resistencia a enfermedades.
- b. Estudio y control de las enfermedades "Lanosa" y "Roya" en el Ecuador.
- c. Mantenimiento de Germoplasma "in vitro" del CIP en Ecuador.
- d. Investigación, asistencia técnica y capacitación en producción de tubérculos semilla de papa en Ecuador. Este proyecto se realizaría por FUNDAGRO con el apoyo de INIAP/CIP.
- e. Fortalecimiento del programa de investigación en papa y producción de semilla básica en Ecuador. Este proyecto con el apoyo financiero de la Cooperación Suiza para el Desarrollo.

4.5. Transferencia de Tecnología

El Programa Nacional ofrece en forma continua (anual) cursos de capacitación a personal del Programa de Investigación en Producción y a Extensionistas del Ministerio de Agricultura. La tecnología generada se ofrece a los extensionistas a través de

· cursos y son estos los encargados de transferirla al productor, pero esto no se da por la falta de recursos, por lo que muy escasamente se lleva a cabo en parcelas demostrativas o en días de campo con personal del Programa de Papa y del PIP.

4.6. Autoevaluación del Programa

Anualmente se presentan los resultados de investigación del Programa de Papa y de las disciplinas, y de acuerdo a este se establece el pla anual de trabajo. Esto se realiza unicamente con los investigadores adscritos a la Estación Experimental Santa Catalina.

5. Impacto del Programa de Investigación de Papa.

Es difícil medir un impacto con pocos elementos de juicio y más si en forma evidente la transferencia de la tecnología es limitada. No es posible observar un impacto cuando la oferta tecnológica es reducida.

6. Expectativas y recomendaciones.

La investigación agropecuaria en el Ecuador, pasa por una etapa difícil debido a la limitación de recursos económicos que se traducen en la falta de personal capacitado principalmente. Por esta razón se deberá definir prioridades de investigación basados en un marco de referencia bien documentado y realista, el cual

podría empezar por seleccionar los cultivos o especies de mayor importancia. Con este antecedente, nos permitimos proponer lo siguiente:

Establecer un marco de referencia actualizado y bien documentado de la importancia de la papa en el país, y las necesidades de investigación debidamente priorizadas, de tal manera de aplicar o buscar los recursos apropiados para su desarrollo. El desarrollo del proyecto de producción de semilla ha acaparado recursos, creando un desbalance en la atención a otros aspectos, tales como la disponibilidad de nuevas variedades entre otros.

Buscar a través del mejoramiento genético con material propio o introducido, variedades rústicas menos exigentes en insumos modernos de producción y aceptables para las necesidades de consumo del país.

Mejorar la relación de los investigadores a nivel regional en las actividades afines, con el fin de aprovechar las experiencias obtenidas en otros países.

Buscar la descentralización de la producción de semilla con la participación comprometida de productores semilleristas, que deben ser seleccionados con base en la aceptación de esta responsabilidad y debidamente capacitados.

Con el producto de la venta de semilla de papa, crear un fondo rotativo que fortalezca las actividades priorizadas de investigación en papa.

Ofrecer como incentivos a los investigadores: cursos cortos o de postgrado en los casos que se justifique y convenga a la Institución.

Con la finalidad de no correr riesgos de diseminación de patógenos y/o plagas existentes en algunas regiones productoras de papa, se sugiere no ingresar a la Estación Experimental Santa Catalina semillas producidas fuera de esta Estación.

ANEXO No. 1

PAIS: ECUADOR

Institución: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

RECURSOS HUMANOS PARA EL PROGRAMA DE PAPA

| No. | NOMBRE | GRADO | AREA DE TRABAJO |
|------------|-------------------|--------------|------------------------|
| 1. | Hernan Naranjo | Ing. | Semillas |
| 2. | Hector Andrade | Ing. | Mejoramiento |
| 3. | Diego Estrella | M. Sc. | Semilla |
| 4. | Geoconda Carcia | Ing. | Semilla |
| 5. | Jorge Moreno | Ing. | Mejoramiento |
| 6. | Victor Vasquez | M. Sc. + | Entomología |
| 7. | Ramiro Equigurem | M. Sc. + | Fitopatología |
| 8. | Juan Cordoba | M. Sc. + | Suelos |
| 9. | Milton Sola | M. Sc. * | Mejoramiento |
| 10. | José Sinche | M. Sc. * | Mejoramiento |
| 11. | Juan Reynoso | M. Sc. * | Socioeconomía |
| 12. | Marco Jivar | Ing. + | P.I.P.-Chimborazo |
| 13. | Fernando Chamorro | Ing. + | P.I.P.-Carchí |
| 14. | Carlos Monar | Ing. + | P.I.P.-Bolivar |
| 15. | Nelson Berja | Agr. <> | Mejoramiento |
| 16. | Nicolás Pichisaca | Agr. + | P.I.P.-Cañar |
| 17. | Juan Solano | Agr. + | P.I.P.-Cañar |

18. Luis Zapata Agr. <> Semilla
* En Estudios de Postgrado. + Tiempo Parcial.
<> Personal de Apoyo.

