

PN-ABY-395 98967

Centro Internacional de la Papa  
**INFORME ANUAL**  
**1994**



**Centro Internacional de la Papa**  
**INFORME ANUAL**  
**1994**



**Carátula:**

Una flor de yacón  
(*Polymnia sonchifolia*).  
Este cultivo andino de  
raíces pertenece a la  
familia del girasol.  
Sus tubérculos  
comestibles, que son  
similares en apariencia  
a las raíces de batata,  
se desarrollan hasta los  
3,300 m de altitud,  
desde Venezuela hasta  
el noroeste de  
Argentina.

Fotos por Gigi Chang

**Foto de la derecha:**  
Estamos mejorando la  
estación del CIP en  
Huancayo, atacada por  
terroristas en 1988, para  
responder a los nuevos  
retos globales en la  
investigación en papa.



# El CIP en 1994

## Informe Anual del

### Centro Internacional de la Papa



GIGI CHANG



**Centro Internacional de la Papa**  
**Apartado 1558**  
**Lima 100, Perú**

CIP. 1995.  
*El CIP en 1994.*  
*Informe Anual del Centro Internacional de la Papa.*  
Lima, Perú.

ISSN 0256-8624  
Tiraje: 2,000  
Impreso en Lima, Perú  
Junio 1995

**Redacción y Edición:**  
Jack Keyser, Edward Sulzberger,  
Bill Hardy, Janet Keyser, Michael L. Smith

**Traducción:**  
Emma Martínez

**Asistencia Editorial:**  
Ana María Pérez Garland

**Diseño y Diagramación:**  
Rubén D. Gutiérrez, Marco Sheen

**Diseño de Carátula:**  
Cecilia Lafosse

**Fotomecánica:**  
Rufino Failoo

**Impresión:**  
Imprenta CIP



Impreso en papel reciclado.

# Tabla de Contenido

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Protegiendo el Capital Biológico del Planeta</b>	<b>8</b>
<b>La Comunidad Indonesia de Waga Waga Cosecha     las Primeras Batatas de su Banco de Genes</b>	<b>12</b>
<b>Los Cultivos "Perdidos" de Raíces y Tubérculos Andinos     Recorren Antiguas Rutas Comerciales</b>	<b>16</b>
<b>Conservación in situ: Una Mirada al Futuro</b>	<b>20</b>
<b>Impacto: Retornos de la Inversión en los Proyectos de Investigación del CIP Van de 27% a 106%</b>	<b>21</b>
<b>Pesticidas Amenazan a los Agricultores Ecuatorianos, pero No Afectan al Suelo y al Agua</b>	<b>24</b>
<b>El GCIAI</b>	<b>27</b>
<b>Finanzas y Administración</b>	<b>28</b>
<b>Contribuciones de Donantes en 1994</b>	<b>30</b>
<b>Junta Directiva</b>	<b>31</b>
<b>Personal en 1994</b>	<b>32</b>
<b>Contribuciones a la Literatura Científica</b>	<b>36</b>
<b>Investigación Básica en 1994</b>	<b>38</b>
<b>Capacitación en 1994</b>	<b>44</b>
<b>Proyectos Nacionales Especiales y Redes</b>	<b>48</b>
<b>Acrónimos y Abreviaturas</b>	<b>50</b>
<b>Puntos de Contacto Globales del CIP</b>	<b>54</b>



# Introducción

En 1994 el CIP logró una mayor estabilidad financiera y marcó un número importante de hitos en la investigación. Después de cuatro años difíciles, ahora el Centro puede planificar aumentos modestos en las actividades científicas.

Como saben los lectores de los informes anuales anteriores, los recortes del presupuesto que afectan a la comunidad de los investigadores del desarrollo han reducido la habilidad de los centros internacionales de investigación de cumplir a cabalidad con los retos de la seguridad alimentaria y la protección ambiental.

El año 1994 nos mostró un progreso significativo en nuestro programa de investigación y un ligero incremento en nuestras inversiones en capacitación. El trabajo básico del Centro en papa y batata (camote) estuvo marcado por los avances en el mejoramiento para resistencia horizontal al tizón tardío y en el desarrollo de híbridos de semilla sexual. El nuevo laboratorio de biotecnología del Centro para la investigación avanzada sobre tizón tardío y tricomas glandulares comenzó sus operaciones a mediados de marzo. Estas actividades de investigación serán tratadas más ampliamente en el informe técnico del Centro que se publicará en octubre.

Además, 1994 marcó el primer año completo de operaciones para el consorcio de investigación CONDESAN. Todavía en sus primeras etapas de desarrollo, CONDESAN está ayudando a promover la cooperación entre numerosos colaboradores de la investigación en un esfuerzo para detener la degradación de los recursos naturales y para crear una base más sólida para incrementar la productividad agrícola en el futuro. CONDESAN fue considerado recientemente como una actividad básica por el Comité Asesor Técnico (TAC, en inglés) del GCIAI.



GIGI CHANG

El consorcio también desempeñará un papel importante en la nueva iniciativa del GC para la agricultura sostenible de las montañas, que será convocada por el CIP. Esta iniciativa, aprobada al término de la reciente revisión de programas y administración del Centro que hizo el TAC, será presentada ante los donantes del GCIAI en mayo de 1995.

En este informe anual presentamos el estado actual de un grupo de las actividades de investigación del CIP.

**Trabajando a 3,800 metros, los límites más altos para la agricultura, los agricultores de esta comunidad campesina han aumentado sus ingresos en 30% con el uso de prácticas de manejo integrado de plagas.**



JORGE DEUSTUA

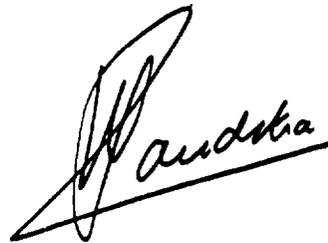
**La identificación de enfermedades virales por medio del microscopio electrónico es un paso importante hacia el desarrollo de prácticas de detección de virus.**

Empezamos con una actualización sobre nuestro trabajo para conservar los recursos genéticos dentro del contexto del debate internacional sobre la biodiversidad. El informe cubre tanto el trabajo tradicional con los recursos genéticos como un número de programas novedosos que involucran la conservación y el mejoramiento del germoplasma a nivel de las comunidades.

También hacemos referencia al impacto de los proyectos del CIP en semilla sexual de papa, manejo integrado de plagas y desarrollo de variedades. Los tres estudios de casos son parte de un esfuerzo mayor para documentar el impacto de la investigación y la colaboración del CIP con diversas agencias colaborativas en todo el mundo.

De un proyecto del CIP en Ecuador nos llega un artículo técnico que proporciona resultados sorprendentes sobre la contaminación con pesticidas y su impacto sobre el ambiente y la salud. El proyecto ilustra la difícil elección que debe hacerse para balancear las necesidades futuras de una mayor productividad, los problemas del medio ambiente y la equidad social. El artículo también señala la urgente necesidad de una información más precisa sobre los efectos de los cambios tecnológicos y las dificultades que encontrarán quienes deciden las políticas cuando tomen decisiones que tengan consecuencias para el futuro.

El informe termina con las secciones de finanzas, personal, gobernabilidad y otros temas del diario quehacer. Estas secciones proporcionan una indicación del nivel de la inversión hecha en el CIP por nuestros numerosos componentes. Estos incluyen nuestros 35 donantes, quienes continúan invirtiendo generosamente en el CIP, nuestro personal que proporciona las innovaciones necesarias para impulsar una variedad de frentes de investigación y nuestros colaboradores en los sistemas nacionales y en las ONG, especialmente en nuestro país sede, Perú, quienes nos ayudan a trasladar la investigación del CIP a los campos de los agricultores.

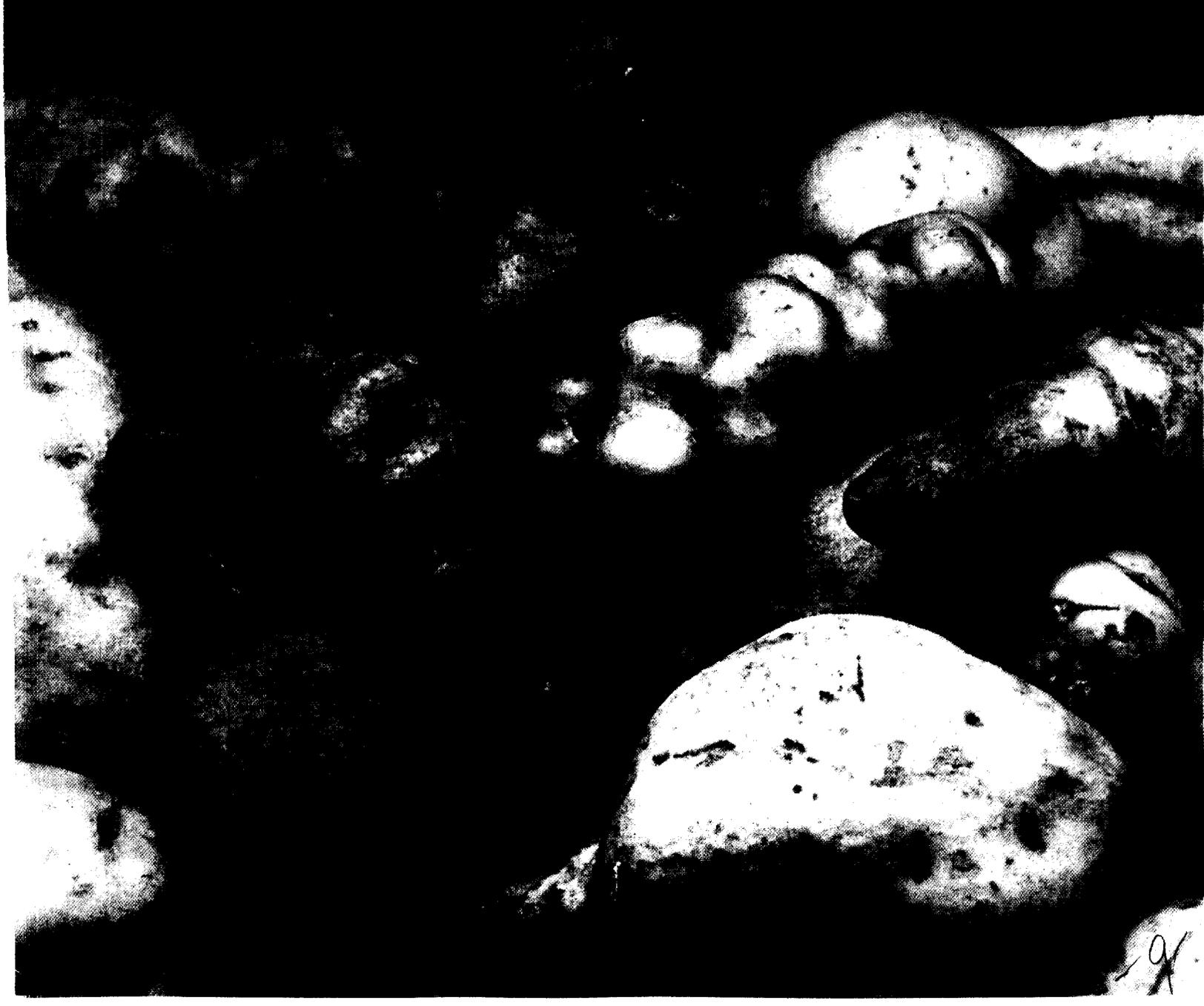
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hubert Zandstra', written over a horizontal line.

Hubert Zandstra  
Director General  
Abril de 1995

# Protegiendo el Capital Biológico del Planeta



A través de la historia, la papa, la batata y otros cultivos de raíces y tubérculos andinos se han adaptado a diversos climas y sistemas de cultivo. Las variedades cultivadas desarrollaron resistencia a plagas y enfermedades por medio de la supervivencia de las más aptas y por la selección hecha por los agricultores.





CARLOS ARBIZU

Hace miles de años, los primeros agricultores como los quechuas en las tierras altas de los Andes y los mayas en México seleccionaron las plantas que se adaptaban mejor a sus variadas necesidades. Este proceso condujo a una gran diversidad genética entre las poblaciones tradicionales de papa y batata (camote). Pero las prácticas de la agricultura moderna a menudo se apoyan en un número limitado de variedades de alto rendimiento, genéticamente uniformes.

Actualmente, la diversidad genética está amenazada. Áreas ricas en especies vegetales son destruidas por la desertificación, la deforestación, la erosión del suelo y la agricultura misma. No sabemos si será posible aumentar la producción de alimentos en el mundo en la proporción necesaria para el próximo siglo sin esta diversidad.

Durante los últimos 25 años, los centros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCAI) han acumulado la colección de germoplasma más grande reunida fuera de la naturaleza. Los bancos de genes de los centros contienen alrededor de 80% de los recursos genéticos de los principales cultivos alimenticios en los países en desarrollo.

#### **La Definición de una Nueva Agenda**

Hasta 1994 los centros manejaban sus recursos genéticos en forma independiente, sin

una estrategia o programa unificado. Hoy, los centros están definiendo una nueva agenda para proteger la biodiversidad, vital para el mundo.

En octubre de 1994 el Presidente del GCAI, Ismail Serageldin, firmó un acuerdo largamente esperado con la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO) que coloca estas valiosas colecciones de germoplasma bajo los auspicios de la FAO. El GCAI fue el primero de los grandes grupos que mantienen el germoplasma de los cultivos alimenticios que firmó el acuerdo.

El pacto, el cual establece una personería jurídica e identidad política intergubernamental para los bancos de genes mantenidos en los centros, fue firmado por los directores generales de 12 centros afiliados al GCAI. Hubert Zandstra firmó por el CIP. El acuerdo anunció una nueva era en la cooperación internacional para la conservación y el uso de los recursos genéticos vegetales y estableció el primer sistema global para el manejo de los recursos de germoplasma del GCAI, los cuales están bajo tutela para el beneficio de la humanidad.

El acuerdo GCAI-FAO no estuvo libre de controversias. Algunos gobiernos y organizaciones no gubernamentales, con intereses en el medio ambiente y el desarrollo, objetaron lo que ellos consideraron como una demora excesiva de parte del Banco Mundial para colocar las colecciones de los centros bajo la tutela de la FAO. El GCAI insistió en que sólo seguía las recomendaciones de un estudio especial que aconsejó a los centros establecer una red colaborativa para manejar los recursos de germoplasma antes de entrar en un acuerdo con la FAO. Esto ya se ha hecho. La red opera como el Programa Global de Recursos Genéticos del GCAI, bajo la dirección del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos Vegetales (IPGRI).

El programa del GCAI tiene ahora un comité asesor que dirige las políticas y el manejo de los recursos genéticos. Los centros recibirán fondos separados para el trabajo con los recursos genéticos y se desarrollarán una base de datos y un sistema de información estandarizado.

#### **Los Problemas Globales Crecientes**

Aun antes del pacto GCAI-FAO, aparecieron problemas globales acerca de la erosión continua

## Entradas de Papa y Batata Mantenidas en el CIP

Tipo de germoplasma	Número de entradas		
	Papa	Batata	Total
Silvestre	1,500 <sup>a</sup>	1,066 <sup>b</sup>	2,566
Como malezas		138	138
Cultivares nativos	3,694 <sup>c</sup>	3,829	7,523
Cult. mejorados	335	156	487
Líneas de mejor.	685	1,333	1,998
Total	6,214	6,522	12,712

a. 93 especies silvestres de *Solanum*.

b. 11 especies silvestres de *Ipomoea*, sección Batatas, 51 especies silvestres de *Ipomoea*, de otras secciones.

c. 8 especies cultivadas de *Solanum*.

de la diversidad biológica. La importancia de revertir esta tendencia alarmante, la cual está debilitando el capital biológico del mundo, dio como resultado la Convención de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, aprobada hace dos años en la Cumbre Mundial en Río de Janeiro. Más de 100 países han ratificado la Convención: han apoyado su objetivo principal de conservar la biodiversidad y repartir equitativamente los beneficios que se derivan del uso de los recursos genéticos.

## El Costo de la Conservación

La conservación genética es una actividad delicada, de intenso trabajo y costosa. En 1994 el CIP gastó 1.5 millones de dólares en la conservación genética, casi 8.2% de su presupuesto de 18.4 millones de dólares. Las cifras incluyen los fondos proporcionados por los proyectos de la Agencia Alemana para la Cooperación Técnica y la Cooperación Suiza para el Desarrollo, los cuales fueron incorporados al presupuesto después de la aprobación por parte del GCIAl del trabajo sobre los cultivos de raíces y tubérculos menos conocidos como una actividad básica del Centro. Las cifras no incluyen las inversiones de los donantes en mejoramiento, limpieza, distribución o caracterización, que en 1994 totalizaron más de un millón de dólares.

El GCIAl ha ofrecido a la Convención su experiencia técnica y científica y sus bases de datos sobre biodiversidad. Las disputas prolongadas por decenios entre las naciones en desarrollo, ricas en genes, y las naciones desarrolladas, pobres en genes, sobre la soberanía, el acceso, la propiedad de los recursos genéticos y los derechos de propiedad intelectual serán seguramente temas futuros en la agenda de la Convención.

Mientras tanto, los científicos del CIP continúan sus esfuerzos para proteger las raíces y los tubérculos andinos; saben que estos preciosos grupos de biodiversidad están desapareciendo rápidamente. Para acelerar el trabajo, el Centro está fortaleciendo el uso de la información y la capacitación para elevar las capacidades de los programas nacionales. La meta es crear una red en la cual se compartan en forma amplia las responsabilidades en la preservación, documentación y distribución de los materiales genéticos.

En este informe el CIP presenta el estado actual de tres de sus proyectos sobre biodiversidad, dos en los Andes —el centro de origen de la papa y de los cultivos de raíces y tubérculos menos conocidos— y otro en la isla de Nueva Guinea, una fuente secundaria de diversidad para la batata.



RAYMUNDO MEDINA

# La Comunidad Indonesia de Waga-Waga Cosecha las Primeras Batatas de su Banco de Genes

En noviembre de 1994 la comunidad étnica Dani de Waga-Waga, Indonesia, celebró la primera cosecha del banco de genes de su comunidad. Todos los agricultores que participaron en limpiar y labrar la tierra compartieron una fiesta y recibieron una porción de la cosecha de las variedades seleccionadas por la comunidad.

Para los científicos del CIP y de Indonesia, la cosecha de Waga-Waga fue doblemente significativa porque proporcionó nueva información sobre la biodiversidad y los conocimientos indígenas sobre las variedades de batata (camote) de las tierras altas centrales de la provincia indonesia de Irian Occidental.

## Un Centro Secundario de Diversidad

Los investigadores dicen que la isla de Nueva Guinea (Irian Occidental ocupa la mitad occidental) es un centro secundario de diversidad para la batata. "Nueva Guinea tiene una enorme diversidad de batata concentrada en un área pequeña y contiene materiales genéticos que debieran ser usados por los mejoradores de batata en todo el mundo", dice Peter Schmiediche, representante regional del CIP para el Este y Sudeste de Asia y el Pacífico.

Los científicos creen que el cultivo fue introducido desde América del Sur hace 400 años y se desarrolló en nichos ecológicos aislados. Durante ese tiempo, las prácticas agrícolas locales y la evolución ampliaron su frontera conocida. En algunos casos la batata cultivada en Irian Occidental puede encontrarse en altitudes hasta los 2,800 metros, mucho más alto que las variedades halladas en América del Sur.

"Irian Occidental y Papúa Nueva Guinea son los únicos lugares en el mundo donde la batata se cultiva en condiciones subalpinas", dice Schmiediche. "Su adaptación a condiciones más frías sería extremadamente valiosa para los principales países productores de batata tales como China, Vietnam y Tailandia". Los productores y los consumidores en Nueva Guinea han desarrollado vastas fuentes de información al respecto. Este conocimiento indígena también sería valioso en áreas donde la batata es un



JÜRIG SCHNEIDER

componente principal en los sistemas agrícolas locales, como en el norte de Luzón y en las montañas de África Central.

## La Experiencia de Waga-Waga

"El potencial del material genético de la región y el conocimiento asociado con él permaneció ignorado por largo tiempo en Irian Occidental", dice Jürg Schneider, un antropólogo coordinador del proyecto hasta hace poco.

"Encontramos que un huerto de la comunidad podía contener 40 cultivares, por lo cual nos pareció que los agricultores sabían cómo manejar



**I**rian Occidental y Papúa Nueva Guinea son los únicos lugares en el mundo donde la batata se cultiva bajo condiciones subalpinas.

la diversidad genética”, dice él. “Todos estos cultivares tenían una base genética común, pero más estrecha que la que se encuentra en América del Sur. El mérito de Irian Occidental es que la selección local de plantas está determinada por las necesidades de subsistencia, no por las fuerzas del mercado o por criterios de mejoramiento”.

Uno de los hallazgos iniciales del proyecto fue que la erosión genética está avanzando en Irian Occidental porque los agricultores eligen los cultivares de maduración más rápida. Además, la economía de mercado se ha expandido hacia las

**Festejos con las variedades tradicionales cosechadas del banco de genes de la comunidad de Waga-Waga.**

áreas montañosas, trayendo consigo otros cultivos, como el arroz. Schneider dice que el proyecto está actuando rápidamente para ayudar a prevenir una mayor erosión tanto de la diversidad genética del área como del conocimiento indígena.

Peter Gregory, Director General Adjunto para la Investigación del CIP, añade, "Nuestro objetivo como centro internacional es determinar por qué esta comunidad en particular tiene instintos tan poderosos para la conservación de sus recursos genéticos. La idea es aprender cuál es la dinámica que permite que las tradiciones sobrevivan y determinar si nosotros podemos ayudar a transferir algunos de estos elementos a otras localidades. Las tradiciones comunales sobrevivirán sólo si podemos encontrar una forma para que la población local participe en los esfuerzos globales para proteger el germoplasma. En esta forma también ayudamos a asegurar que la evolución continúe bajo las condiciones reales del mundo".

### Actividades de la Investigación

El trabajo se puso en marcha oficialmente a fines de 1993 tras varios años de contactos informales con los científicos indonesios. Luego, un equipo conjunto CIP-indonesio seleccionó 450 cultivares como una indicación de la diversidad genética encontrada en el área y desarrolló una propuesta multidisciplinaria para las oportunidades de investigación local.

Durante los viajes por el campo en Irian Occidental en 1993-94, equipos de agrónomos y

científicos sociales de habla indonesia trabajaron juntos para obtener información sobre la cultura tribal, los sistemas de cultivo y el papel de las mujeres en el ciclo de selección-consumo del cultivo. Entre las instituciones participantes se incluyó a la Universidad Cenderawasih y al Instituto de Investigación Central para los Cultivos Alimenticios.

El esfuerzo fue apoyado por el interés pionero de un anciano de la comunidad Waga-Waga con un gran instinto para la conservación, Iordan Surabut, quien desde comienzos de 1990 empezó a conversar con los extensionistas indonesios sobre la necesidad de conservar los cultivares locales.

Una vez establecido el proyecto, dice Schneider, la comunidad seleccionó un huerto de siete hectáreas para su banco de genes. El área fue limpiada, cercada y preparada para la siembra. También se tuvo cuidado de asegurar que hubiera espacio disponible para los ritos espirituales. Un anciano a cargo de las prácticas habituales para la fertilidad de la tierra fue designado para bendecir el campo.

La primera siembra tuvo lugar en febrero de 1994. Para la cosecha en noviembre, Surabut invitó a los ancianos de las comunidades vecinas, quienes ahora desean involucrarse en la preservación de la diversidad varietal.

"Aunque nuestra percepción de lo que sucede sea algo diferente a la de ellos", dice Schneider, "yo estoy convencido de que la continuación de esta actividad de conservación en la comunidad es inestimable". Que la comunidad esté involucrada en la conservación de sus recursos genéticos abre la puerta a su participación en futuras investigaciones.

"Creemos que el conocimiento indígena asociado con las variedades puede ayudar a determinar con mayor eficiencia los atributos deseables", continúa Schneider. "En el caso de Irian Occidental, el conocimiento del agricultor nos ayudaría a identificar variedades adaptadas al frío o aquellas apropiadas a diferentes condiciones de suelo o almacenamiento".

"No pretendemos entender todos los factores en juego en Waga-Waga", añade Gregory, "pero estamos aprendiendo rápido".

Irian Occidental: un centro secundario de diversidad para la batata.



## CIP-24: Una Papa Viajera

SONG BO FU

CIP-24, un clon de papa con resistencia moderada a las enfermedades y uno de los cultivares más ampliamente usados en China, estuvo más de 40 años en preparación por los mejoradores de papa de cuatro continentes.

“Este ejemplo”, dice Hubert Zandstra, Director General del CIP, “muestra cómo el intercambio libre de material genético e información puede traducirse en impacto para los campos de los agricultores”.

Según Peter Schmiediche, científico del CIP, los primeros cruzamientos para obtener CIP-24 se hicieron en Alemania en los años 50, con material silvestre de papa de origen desconocido. Este material era parte de una colección reunida en los años 30. Un primer juego de semillas obtenido de cruzamientos entre especies silvestres y cultivares europeos fue enviado en algún momento desde Alemania a Argentina para posteriores cruzamientos.

Este material alemán fue cruzado con variedades bien adaptadas a las principales regiones productoras en Argentina. Un cruzamiento hecho en 1971, usando como parentales la primera variedad nacional mejorada de papa liberada por Argentina en 1946 y dos variedades liberadas por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en los años 30 y 40, originó CIP-24. La evaluación de la variedad se completó en 1979 y fue liberada en Argentina como Achirana-INTA (en honor a un famoso canal de irrigación inca, Achirana, en Perú). Esta variedad no fue popular para los argentinos y su área de siembra no sobrepasó nunca unas pocas hectáreas anuales.

En 1976 el especialista en semillas del CIP, Jim Bryan, reconoció a Achirana como un clon con potencial para los países en desarrollo. Lo llevó a la sede del CIP en Perú para someterlo a pruebas adicionales para detectar enfermedades, y para su evaluación y distribución. Luego de resultados prometedores en América Latina, el clon fue enviado a Australia para la eliminación de enfermedades y su posterior distribución en Asia.

La variedad CIP-24 fue introducida desde el CIP en China en 1978 por la Academia China de Ciencias Agrícolas (CAAS) en forma de plántula in vitro. El Instituto de Investigación Agrícola



Wumeng de Mongolia Interior la propagó e hizo los primeros experimentos de campo. Después, las plántulas de prueba y las semillas originales fueron distribuidas en el norte de China.

Hacia 1993 la variedad había sido liberada en 12 países productores de papa, tropicales y subtropicales, desde Madagascar hasta Bután. En China se siembran más de 150,000 ha.

CIP-24 también está ayudando a los agricultores chinos a soportar la sequía. La variedad tiene mayor rendimiento que los cultivares locales en años de sequía. En Mongolia Interior, donde la precipitación anual varía entre 400 y 600 mm, CIP-24 produce rendimientos uniformes de 10 toneladas por hectárea en años pobres y hasta 20 toneladas por hectárea en buenos años. Por sus buenos precios se le encuentra en mercados distantes como los de Guandong, provincia cercana a Hong Kong.

**El cultivar CIP-24 —40 años en preparación— ahora cubre más de 150,000 hectáreas en China.**

# Los Cultivos "Perdidos" de Raíces y Tubérculos Andinos Recorren Antiguas Rutas Comerciales

Investigadores de Ecuador, Bolivia, Perú y Brasil completaron en 1994 el primer año de un proyecto de cinco años para recolectar, preservar y usar nueve de las especies menos conocidas de los cultivos de raíces y tubérculos andinos (ver recuadro).

"Hasta ahora, ha habido poco interés internacional en estos cultivos", dice Miguel Holle, coordinador del proyecto. "Se ha investigado mucho, pero han sido algunos casos aislados y los fondos han sido casi inexistentes".

Holle anota que el proyecto combina los esfuerzos de conservación con la investigación sobre producción y uso. Alrededor de 160 científicos de 22 instituciones ahora reciben dinero del proyecto para becas. Para muchos de los participantes, esto representa su primera oportunidad de trabajar como parte de un equipo internacional y para intercambiar información y datos.

## La Erosión Genética Tal Vez No Está Diseminada

Los científicos en Bolivia han descubierto información que indica que la erosión genética de los cultivos de raíces y tubérculos andinos podría no estar tan diseminada como antes se creía. Los investigadores del proyecto encontraron que

### Cultivo de Raíces y Tubérculos Andinos Menos Conocidos Mantenidos por el CIP

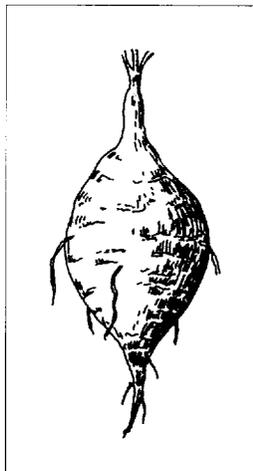
Cultivo	Número de entradas
Oca ( <i>Oxalis tuberosa</i> )	395
Ulluco ( <i>Ullucus tuberosus</i> )	418
Mashua ( <i>Tropaeolum tuberosum</i> )	53
Maca ( <i>Lepidium meyenii</i> )	33
Yacón ( <i>Polymnia sonchifolia</i> )	30
Arracacha ( <i>Arracacia xanthorrhiza</i> )	24
Achira ( <i>Canna edulis</i> )	20
Mauka o chago ( <i>Mirabilis expansa</i> )	2
Ahipa ( <i>Pachyrhizus</i> spp.)	2
Total	977

algunas variedades de oca, ulluco y arracacha se trasladan a grandes distancias a través de rutas comerciales que datan de la época precolonial. Antes se pensaba que estas variedades de raíces y tubérculos eran distribuidas principalmente por medio del trueque en los mercados locales y raras veces se diseminaban a más de 25 kilómetros de su punto de origen. Nuevas evidencias señalan que algunas variedades se pueden encontrar hasta a 500 km de distancia. En el lado oriental de los Andes bolivianos, variedades que se consideraban perdidas fueron encontradas en pueblos alejados poco conectados por medio del comercio informal.

Nueve especies andinas con raíces y tubérculos comestibles tienen importancia económica y nutritiva para la subsistencia de las familias de las tierras altoandinas. Muchos de estos cultivos se usan en la dieta como sustitutos de vegetales y frutos costosos.

A fines de los 80, el CIP comenzó un programa para rescatar las especies de raíces y tubérculos andinos silvestres y domesticadas amenazadas con extinción biológica o erosión genética.

Estas incluyen:



DIBUJOS: "LOST CROPS OF THE INCAS"

### Ahipa (*Pachyrhizus* spp.)

La ahipa, un pariente cercano de la popular jícama, casi no ha recibido atención agronómica hasta hoy. Usualmente se consume cruda y en ensaladas; sus hojas y tallos son tóxicos. Se piensa que sus raíces tienen propiedades insecticidas.



FOTOS: GIGI CHANG



JOEL CHANCE

Conservación y caracterización de especies silvestres: en primer plano (con flores amarillas) una entrada silvestre de yacón.

### Brasil y Ecuador Intercambian Germoplasma

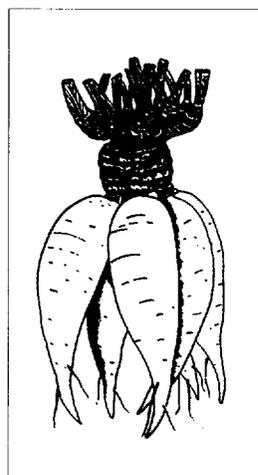
Brasil, un productor principal de raíces de arracacha que se usan en comidas para bebés, está proporcionando a los científicos de Ecuador variedades tempranas mejoradas de arracacha. El germoplasma nativo puede demorar más de 10 meses en producir; las variedades brasileñas pueden cosecharse en sólo 7 meses. Ecuador está proporcionando materiales nativos para el programa brasileño de mejoramiento de la arracacha y es el conducto por el cual se realiza el intercambio de germoplasma nativo y mejorado con los países más allá de los Andes.

### Reintroducción del Material Genético

En el pasado los agricultores recibían de los investigadores los materiales genéticos como cultivares únicos, genéticamente diferentes. Los investigadores la Universidad de Cusco, Perú, han reunido una mezcla de clones que ahora distribuyen a los agricultores. Por ejemplo, todos los cultivares conocidos de ulluco de color amarillo (característica deseable para los agricultores locales) han sido agrupados y distribuidos. El objetivo es reintroducir un gran número de variedades en los campos de los agricultores y darles a los productores locales la oportunidad de seleccionar los cultivares que se comporten mejor bajo sus condiciones.

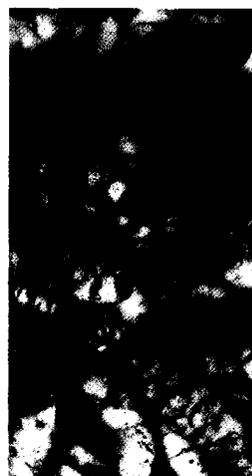
### Ulluco (*Ullucus tuberosus*)

El ulluco es uno de los tubérculos más cultivados y de mayor importancia económica en los Andes. Contiene niveles sustanciales de proteína, calcio y caroteno. Las mujeres de la zona creen que el ulluco facilita el parto.



### Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*)

La arracacha está relacionada con la zanahoria y el apio. La parte de la planta económicamente valiosa, su raíz reservante semejante a la zanahoria blanca, es rica en almidón. La arracacha se procesa en diversos alimentos para bebés.



### Oca (*Oxalis tuberosa*)

La oca, una hierba perenne, se come en sopas y guisos. Evidencias históricas indican que fue un alimento básico en los Andes en la época precolombina. Los rendimientos de los tubérculos de oca a menudo igualan o superan los de la papa.



CICLIANO

Mashua  
(*Tropaeolum tuberosum*).

**N**uestro conocimiento sobre estos cultivos y su biodiversidad progresa rápidamente gracias a los esfuerzos de estos científicos.

### Detección de Virus

El trabajo para desarrollar procedimientos de laboratorio para detectar virus en oca, ulluco, mashua y maca está progresando. Se necesitan procedimientos para los programas de certificación de semilla y para propósitos de cuarentena para exportación. En papa, la eliminación de virus del material de siembra usualmente da como resultado un incremento automático de 30% en el rendimiento. En el caso de los cultivos de raíces y tubérculos andinos, nadie sabe el efecto de los virus en la producción. En Ecuador, Bolivia y Perú se llevan a cabo pruebas para determinar el impacto que las enfermedades virales tienen sobre estos cultivos.

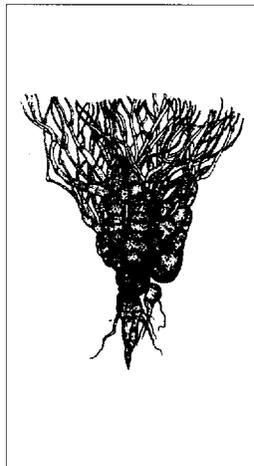
### Variedades de Ulluco Liberadas en Ecuador

Dos variedades de ulluco fueron liberadas y distribuidas a los agricultores en Ecuador. Los reglamentos para liberar una variedad en ese país son rigurosos pues requieren datos extensivos de pruebas en los campos de los agricultores en múltiples localidades. Se cree que estas liberaciones son el primer caso de un cultivo de raíces y tubérculos andinos oficialmente autorizado por el gobierno. El programa nacional de Perú piensa liberar sus propias variedades en 1995 usando procedimientos semejantes. El ulluco ha captado la atención de los productores y de quienes elaboran las políticas por el potencial de su rendimiento —más de 50 t/ha— y la alta demanda de los consumidores.



**Maca**  
(*Lepidium meyenii*)

La maca se cultiva en los límites más altos para la agricultura. Se cree que sus raíces poseen propiedades que aumentan la fertilidad. Los pobladores andinos creen que mejora las capacidades físicas y mentales.



**Mauka**  
(*Mirabilis expansa*)

La mauka fue redescubierta por los científicos a mediados de los 60. Sus raíces sólo se pueden comer después de exposición al sol, lo que induce la producción de azúcares. Las raíces son sabrosas y ricas en carbohidratos y proteínas.

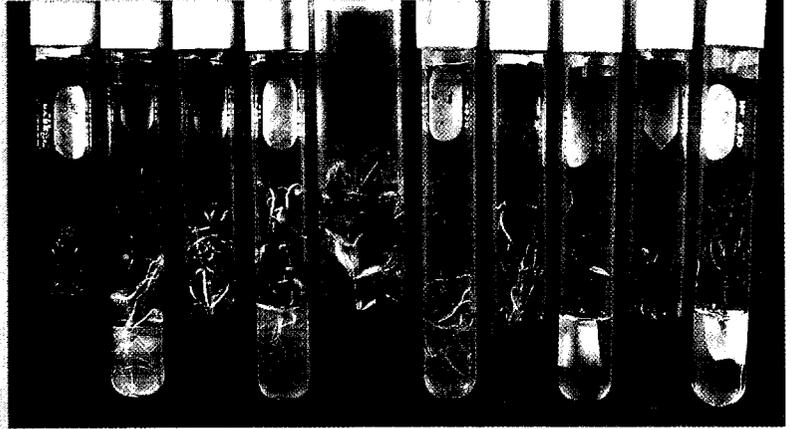


## Devolución del Germoplasma Boliviano

La reciente devolución a Bolivia de 165 entradas de raíces y tubérculos andinos provenientes del CIP demuestra el valor del almacenamiento de genes y de la conservación del germoplasma.

Mucho del material que el Centro devolvió de la colección de raíces y tubérculos mantenida en Quito, Ecuador, había desaparecido de la colección boliviana hace años. El envío, que fue devuelto en forma de plántulas in vitro, incluyó muchas variedades raras de oca, ulluco y mashua.

Mucho del material fue recolectado por investigadores finlandeses a fines de los 80 y guardado en los almacenes del CIP en Quito para su protección.



RAYMUNDO MEDINA

### Necesidad de Nuevas Medidas de MIP

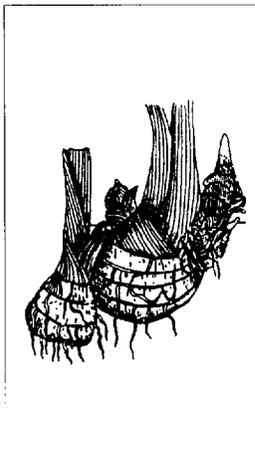
Los investigadores suponen que las plagas de gorgojo que atacan la oca se comportan en forma similar a las que infestan las papas. Sin embargo, las prácticas de manejo integrado de plagas para el control de los gorgojos de la papa de los Andes no son adecuadas para una especie relacionada que ataca la oca. Los investigadores peruanos tratan de desarrollar prácticas de control que reduzcan la infestación de la oca por el gorgojo y disminuyan significativamente la dependencia de los agricultores en los pesticidas.

### Resultado Principal

De acuerdo con el Director General del CIP, Hubert Zandstra, el resultado más importante del año pasado fue que los científicos de un amplio grupo de instituciones de la región andina empezaron a trabajar colaborativamente para recolectar, conservar y caracterizar las especies de raíces y tubérculos andinos menos conocidas: "Nuestro conocimiento sobre estos cultivos y su biodiversidad está progresando rápidamente gracias a los esfuerzos de estos científicos".

#### Mashua (*Tropaeolum tuberosum*)

La mashua, una raíz rica en proteína, prospera en suelos marginales y se cree que contiene altos niveles de compuestos con propiedades medicinales y repelentes a las plagas. Los hombres no la consumen con frecuencia por su reputación como anti-afrodisíaco.



#### Achira (*Canna edulis*)

La achira, una especie poco conocida de los valles cálidos andinos, produce un cormo rico en almidón que es procesado en forma de harina de alto valor. En Vietnam la achira se usa cada vez más para producir fideos de alta calidad y valor adicional.



#### Yacón (*Polymnia sonchifolia*)

El yacón es un pariente lejano del girasol. Sus raíces comestibles, las cuales son dulces y bajas en calorías, se comen crudas. El yacón contiene inulina, un sustituto del azúcar natural, y tiene un valor considerable para los diabéticos y para quienes siguen dietas.

# Conservación in situ: Una Mirada al Futuro

A través de un proyecto con múltiples posibilidades para el futuro de la diversidad biológica en los Andes, se piensa ayudar a los agricultores a restablecer y conservar los ancestros silvestres de la papa y otros cultivos exóticos de raíces y tubérculos andinos en sus hábitats nativos. Cuando el proyecto propuesto reciba fondos suficientes, será el primer gran esfuerzo para establecer la conservación in situ, o en finca, de nueve cultivos de raíces y tubérculos andinos.

## Restauración de la Papa Silvestre

El proyecto establecerá áreas protegidas para ayudar a restaurar algunas de las especies silvestres de papa más importantes que actualmente se preservan en las colecciones de los bancos de genes. Para identificar estos lugares, los científicos participantes del CIP y de los programas nacionales usarán información proporcionada por la Base de Datos de Papa que Interconecta los Bancos de Genes, la cual cubre todas las especies de papa silvestres y cultivadas. Esta información se usará para identificar los puntos clave o áreas donde las expediciones recolectoras previas encontraron el mayor número de especies silvestres.

Luego los científicos del proyecto determinarán por medio de encuestas el estado de la biodiversidad y el grado de erosión genética en cada punto clave. Estos esfuerzos deben proporcionar la base científica para una extensiva restauración in situ de las especies que originalmente crecían en las áreas clave.

Una papa silvestre, *Solanum bukasovii*, que crece entre los cactus, es candidata para la reintroducción en los puntos clave de la diversidad.

## Fitomejoramiento en la Comunidad

En lo que bien puede ser el componente más novedoso del proyecto, los científicos también ayudarán a los agricultores a usar la semilla botánica —o semilla sexual de papa— para seleccionar nuevos cultivares según las necesidades y preferencias locales. El uso de semilla sexual, más conocida por su acrónimo TPS (en inglés), dará a los agricultores un poco de seguridad para el cultivo contra sequías y heladas.

Cuando se usa TPS para el mejoramiento, hay una gran variación en sus progenies. El proyecto animará a los agricultores a usar esta variabilidad natural para seleccionar materiales genéticos que resuelvan los problemas locales. Los agricultores cuyos cultivos están infectados con la verruga de la papa podrán seleccionar clones resistentes. Esto debería reducir su dependencia en la semilla importada, ayudar a incrementar la diversidad genética y disminuir el uso de químicos.

Además, con el uso de TPS, las comunidades locales pueden eliminar virus que reducen el rendimiento, un procedimiento que ahora sólo se puede seguir en los laboratorios. El proyecto también ayudará a determinar la tolerancia o preferencia de las comunidades por los cultivos no uniformes, al mismo tiempo que se mantiene la diversidad genética.

## Erradicación de Virus

Para los cultivares o variedades tradicionales del agricultor, los científicos del proyecto piensan acelerar los esfuerzos para erradicar virus y otras enfermedades en todas las entradas de papa que actualmente están bajo custodia en la Colección Mundial de Papa mantenida en el CIP. Duplicados de los cultivares tradicionales libres de virus serán proporcionados a los bancos de genes nacionales de acuerdo con el país de origen.

Un servicio similar será proporcionado para los cultivos de raíces y tubérculos andinos menos conocidos. En el CIP se están llevando a cabo estudios para desarrollar técnicas de diagnóstico y determinar la manera más eficiente para erradicar los virus que atacan estos cultivos. Esta investigación será muy semejante a los esfuerzos exitosos de los virólogos del CIP en el pasado en su trabajo con papa y batata.

REINER ZAMITHAN



# Impacto: Retornos de la Inversión en los Proyectos de Investigación del CIP Van de 27% a 106%

En 1994 los economistas del CIP completaron un trabajo de nueve estudios de casos de impacto que abarcan el trabajo del Centro en mejoramiento de variedades, manejo integrado de plagas y tecnologías mejoradas de semilla. Los estudios de casos representaban una pequeña parte pero importante de la investigación del CIP y las tecnologías relacionadas.

Según Thomas Walker, economista del Centro, los retornos de la inversión calculados para los diferentes estudios varían de 27% a 106%. Walker hace notar que las cifras son extremadamente conservadoras. El cuadro (arriba a la derecha) muestra las tasas internas de retorno anuales (TIR) y los beneficios netos para cada estudio. Normalmente, se considera exitoso un retorno anual de la investigación agrícola que sobrepasa el 30-50%.

## Estudios de Casos de Impacto

Walker cree que las cifras son aún más alentadoras cuando se consideran a largo plazo. "Si tomamos la inversión total en el CIP desde su comienzo y la comparamos con el impacto actual y el impacto proyectado de las tecnologías estudiadas, podremos ver un retorno anual del 11% en el año 2010". En términos del dólar de 1994, un retorno anual del 11% equivale a US\$230 millones aproximadamente.

"Sin embargo, no podemos comparar el impacto de papas y batatas con el éxito de los cultivos de cereales de alto rendimiento en los años 60 y 70", dice Walker. En esa época el índice de cosecha para el trigo y el arroz podía incrementarse rápidamente y el trabajo genético era más fácil con ambos cultivos que con raíces y tubérculos.

Peter Gregory, Director General Adjunto para la Investigación del CIP, añade, "Sabíamos que el Centro había tenido un impacto, pero nunca tratamos de medirlo o documentarlo sistemáticamente. La revisión externa de 1989 señaló la necesidad de documentar nuestro

## Estudios de Casos de Impacto del CIP

Tema	Lugar	TIR (%)	Ben. Netos (\$ millón)*
Mejoramiento para tizón tardío	Este de África	92	11.0
Mejoramiento para tizón tardío	Perú	27	9.0
CIP-24	China	106	5.0
Manejo integrado de plagas	Túnez	64	2.0
Manejo integrado de plagas	Rep. Dom.	29	0.3
Manejo integrado de plagas	Perú	32	0.6
Semilla sexual de papa	India	37	200.0
Multiplicación rápida de semilla	Vietnam	81	0.5
Programa de semillas	Túnez	81	2.0

\*Al término del proyecto.

trabajo. Ya que no se había hecho una evaluación sistemática del impacto, también tuvimos problemas en estimar el impacto ex ante en el establecimiento de nuestras prioridades. Los nueve estudios de casos, que representan una tercera parte de los proyectos que pensamos que han tenido un impacto en los países en desarrollo, deben ayudarnos a resolver este problema".

Los siguientes son los puntos destacados de tres de los estudios de casos.

## Semilla Sexual de Papa en India

En India los científicos del CIP y sus colegas del Instituto Central de Investigación en Papa han desarrollado híbridos de semilla sexual (TPS, en inglés) que proporcionan una alternativa efectiva y de bajo costo a los sistemas de siembra tradicionales. Las papas normalmente se producen sembrando parte del cultivo del año anterior o usando tubérculo-semilla importado. TPS se deriva de los pequeños frutos que produce la flor de la papa.

La producción de TPS híbrida está creciendo rápidamente en India, respaldada por líneas parentales probadas, técnicas de producción estandarizadas y el fuerte interés de los sectores público y privado. Los nuevos híbridos rinden alrededor de 25% más que las variedades clonales más populares del país.

Los estudios demostraron beneficios en los ingresos de los agricultores que se cambiaron a TPS. El uso de plántulas desarrolladas a partir de semilla sexual casi duplicó el ingreso por hectárea comparado con el tubérculo-semilla convencional. Los científicos del CIP opinan que para el año 2015 el 18% del área cultivada de papa en India estará sembrada con materiales derivados de TPS. Esto representaría más de 250,000 hectáreas y convertiría a India en el líder mundial de la producción y uso de TPS.

Aproximadamente 20 toneladas de TPS serán suficientes para satisfacer la demanda nacional. Los beneficios netos estimados por el análisis ex ante proyectan retornos conservadores de \$200 millones anuales.

### Feromonas Sexuales

Los estudios de casos encontraron que el manejo integrado de plagas (MIP) ha sido una de las áreas más productivas de la investigación colaborativa entre el CIP y los sistemas nacionales de investigación agrícola (SNIA). En República Dominicana, los estimados de 31 campos de batata, muestreados en 1991, indican pérdidas promedio de 39% por infestación del gorgojo, una cifra que se traduce en un 40% de disminución en el ingreso bruto de los agricultores. La incidencia promedio estimada y la severidad del daño fueron calculadas en \$300 por hectárea.

El proyecto piloto MIP del CIP en República Dominicana dio énfasis a una variedad de medidas de control que incluyeron: rotación de

cultivos, aradura profunda, desyerba oportuna y uso de trampas con feromonas sexuales. Las feromonas sexuales son producidas por las hembras de muchas especies de insectos para atraer a los machos para el apareamiento. Los experimentos demostraron que se puede elaborar una trampa económica y eficiente colocando la feromona en un recipiente plástico usado, lleno de agua jabonosa. Para los agricultores, las trampas de feromonas demostraron ser una opción atractiva por su efectividad y bajo costo —cada trampa cuesta aproximadamente \$2.75, y el costo total es \$11 por hectárea.

La aceptación inicial de las trampas de feromonas fue alentadora. En 1993, el 15% de los campos de batata en República Dominicana estaban protegidos por trampas. El informe sobre robos de los dispensadores de feromonas atestiguó la demanda. Calculamos los beneficios para los agricultores cuyos campos estuvieron bajo seguimiento en 1993 y 1994.

Los agricultores que practicaron MIP produjeron en promedio rendimientos ligeramente más altos, pero también experimentaron daños sustancialmente menores que otros agricultores. Sin las trampas de feromonas, el daño fue 1.8 t/ha; con las feromonas, el daño totalizó sólo 0.7 t/ha. El valor económico de esta disminución de 1.1 t/ha fue \$110 por hectárea aproximadamente.

Los científicos del CIP creen que la mitad de la batata en República Dominicana crecerá bajo condiciones de protección por feromonas para 1997. En ese caso el beneficio neto de la investigación alcanzaría \$300,000 anuales hacia el año 2000.

### CIP-24

La variedad de papa CIP-24 (ver *Una Papa Viajera*, página 15) fue introducida en China a fines de los 70 y experimentó una rápida expansión desde 1984. Los beneficios netos anuales en sólo tres provincias, estimados conservadoramente, alcanzaron \$1 millón en 1987 y \$4 millones en 1990; los beneficios estimados para el año 2000 son aproximadamente \$5 millones anuales. Esta cifra representa un incremento en el rendimiento promedio de 3 t/ha. En China, la papa tiene un valor de aproximadamente \$35 por tonelada, probablemente el precio más bajo para el cultivo en cualquier parte del mundo.

Las botellas-trampa de feromonas sexuales (derecha) reducen drásticamente el daño que causan los gorgojos de la batata (izquierda).





SIN TILA TRON

La perspectiva de largo alcance es considerada buena para la variedad. CIP-24 tiene excelentes características agronómicas en las regiones norte y sur de China donde se cultiva papa, aunque su período de desarrollo relativamente largo es un problema en sistemas de cultivo múltiple. Su alta tolerancia a la sequía y su resistencia a algunas enfermedades son importantes en las áreas más pobres con baja precipitación. La baja tasa de degeneración del cultivar también lo hace atractivo para los agricultores quienes retienen las semillas por un tiempo largo.

**Semilla sexual de papa: cada baya contiene hasta 400 semillas.**

*Ejemplares de los estudios de casos de impacto del CIP están disponibles para quienes los soliciten en el Departamento de Ciencias Sociales del Centro.*

## Liberación de Variedades de Papa: Un Estudio en Cámara Lenta

En Europa y América del Norte las variedades de papa que la gente consume son casi las mismas que sus padres y abuelos consumían hace años. La variedad de papa más popular en los Estados Unidos, Russet Burbank, fue mejorada en 1872.

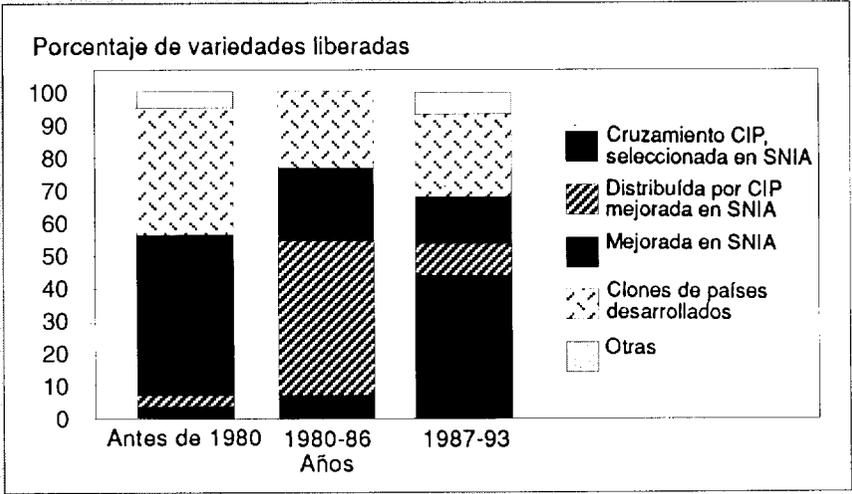
La historia en los países en desarrollo es algo diferente. Thomas Walker, economista del CIP, indica que, en los últimos 20 años, estos países han demostrado mayor inclinación a liberar y usar nuevas variedades que las naciones industrializadas.

En Europa y América del Norte las fuerzas del mercado y una dependencia en los agroquímicos virtualmente han fijado las variedades antiguas en su lugar. Sin embargo, esto no es así en el mundo en desarrollo, donde los agricultores desean experimentar con líneas mejoradas menos dependientes de los químicos.

Las variedades de papa liberadas en los 70 y a comienzos de los 80, dice Walker, provinieron casi exclusivamente de clones mejorados en los países industrializados y, en menor grado, de los programas nacionales de mejoramiento (ver Figura). A mediados de los 80, clones mejorados en los SNIA

—identificados y distribuidos por el CIP— representaron casi la mitad de las liberaciones de variedades en los países en desarrollo.

Al presente, materiales seleccionados de poblaciones mejoradas del CIP representan cerca del 40% de todas esas liberaciones, una cifra que Walker cree que aumentará en forma sustancial conforme se conozcan mejor las cualidades superiores de los parentales mejorados del CIP —en particular su resistencia a plagas y enfermedades.



# Pesticidas Amenazan a los Agricultores Ecuatorianos, pero No Afectan al Suelo y al Agua

En los campos de San Gabriel, en las montañas del norte de Ecuador, es común ver a un agricultor con una mochila asperjadora en la espalda aplicando un pesticida al cultivo de papa.

Esta escena, que se repite diariamente en millones de fincas a lo largo de los países en desarrollo, presenta un dilema. Ha dividido a dos importantes grupos de interés —ambientalistas y agriculturalistas— y los ha encerrado en una amarga disputa política.

En años recientes el debate sobre la sostenibilidad de la tecnología agrícola moderna ha enfocado cada vez más los temas de la salud y el medio ambiente. Los temas de interés involucran el agotamiento de los recursos naturales, erosión del suelo, contaminación del agua, deforestación y contaminación y envenenamiento causados por los químicos agrícolas. El dilema es cómo balancear el desarrollo agrícola, que incluye el uso de productos químicos, con las demandas de la agricultura sostenible apropiada para el ambiente.

Este tema no es sólo una pregunta académica en Ecuador. Los grupos ambientales sostienen que los agricultores que usan pesticidas químicos para la papa están envenenando el medio ambiente. Basado en estos argumentos, el grupo ambiental ha recomendado la prohibición de numerosos pesticidas, incluso los insecticidas que se emplean para controlar el gorgojo de los Andes de la papa, la plaga más devastadora de la papa en esta región. El grupo agrícola se opone a esta propuesta.

## Conflicto Clásico entre Agricultura y Medio Ambiente

Charles Crissman, economista del CIP, dice que la situación ecuatoriana es un conflicto clásico entre la agricultura y el medio ambiente —el intercambio entre la producción agrícola y la calidad del medio ambiente. El tema, con intereses poderosos en ambos lados, probablemente se decida en la arena política. Infortunadamente, temas como éstos se caracterizan por la falta de información sólida sobre la importancia de intercambios potenciales. Por ejemplo: ¿Qué cantidad de la producción agrícola hay que sacrificar para mejorar el



ambiente o la salud? Los políticos, quienes entienden los intercambios en forma intuitiva, operan con frecuencia sin la información necesaria para respaldar sus decisiones.

Para el dilema medio ambiente-agricultura, el GCIAl alienta a sus instituciones a incorporar temas sobre la sostenibilidad en sus agendas de investigación. Una respuesta de los centros del GCIAl ha sido el inicio de programas de investigación basados en los agroecosistemas más que en los productos mismos.

En un reciente proyecto de investigación liderado por Crissman, el Centro consideró el rendimiento y los impactos del uso de pesticidas sobre el medio ambiente y la salud en la producción de papa en el área de San Gabriel. Además de arrojar luz sobre el debate de Ecuador, la información es valiosa para el Centro, cuya función principal es generar tecnologías agrícolas mejoradas, especialmente para los agricultores pobres.

"Las nuevas tecnologías pueden incrementar el rendimiento del cultivo y los ingresos del agricultor, pero también pueden tener impactos indirectos o fuera de sitio", dice Crissman. "Estos últimos impactos han llegado a ser más importantes en la evaluación de nuevas tecnologías y retornos de la investigación. Por ejemplo, el gran beneficio del manejo integrado de plagas (MIP) tal vez no signifique menores pérdidas en los cultivos, pero sí menos contaminación por la disminución del uso de insecticidas".



CHARLES CRISSMAN

**Un agricultor voluntario usa parches blancos para medir la exposición a pesticidas.**

## Impacto de los Pesticidas

En el norte de Ecuador, los científicos del CIP están trabajando con sus contrapartes de la Universidad Católica de Ecuador, las universidades de Cornell y del Estado de Montana en Estados Unidos y la Universidad McMaster en Canadá. Juntos han diseñado un método de investigación para proporcionar un extenso respaldo analítico que combine las interrelaciones a nivel de campo entre las prácticas de manejo agrícola, las características medioambientales de la tierra y la contaminación no de punta con impactos sobre la salud humana. Para que fuera útil para el análisis de las políticas, la metodología de investigación fue diseñada para establecer un enlace entre la salud humana y los cambios físicos en la calidad del medio ambiente y de los recursos atribuibles a las prácticas agrícolas.

La premisa básica fue que el análisis costo-beneficio, una herramienta económica bien establecida, podría proporcionar el marco capaz de combinar modelos disciplinarios con datos para analizar las políticas. Un equipo de investigación de científicos de suelos, epidemiólogos, médicos y economistas agrícolas aplicó el modelo en una investigación enfocada en la contaminación del agua del subsuelo y el envenenamiento de los trabajadores agrícolas.

## Incrementos en el Envenenamiento por Pesticidas

Durante el trabajo en dos cuencas contiguas en

San Gabriel en un período de dos años, los investigadores encontraron que, cuando los agricultores usaban combinaciones de pesticidas químicos para controlar el gorgojo de los Andes y el tizón tardío (rancho), la cantidad de pesticida que se filtraba de la zona de la raíz de la papa estaba muy por debajo de los estándares de la Organización Mundial de la Salud, incluso en los escenarios más pesimistas. Los efectos combinados del contenido de materia orgánica de los suelos volcánicos, la vida media corta de los ingredientes activos de los compuestos usados y el patrón de baja precipitación movilizaron lentamente los químicos a través del suelo, donde se unieron con la materia orgánica y se degradaron rápidamente.

Estos resultados experimentales refutan los argumentos del grupo ambientalista. En el caso de la producción de papa similar a la del lugar en estudio —el cual incluye la mayor parte de Ecuador— la contaminación ambiental por pesticidas es mínima.

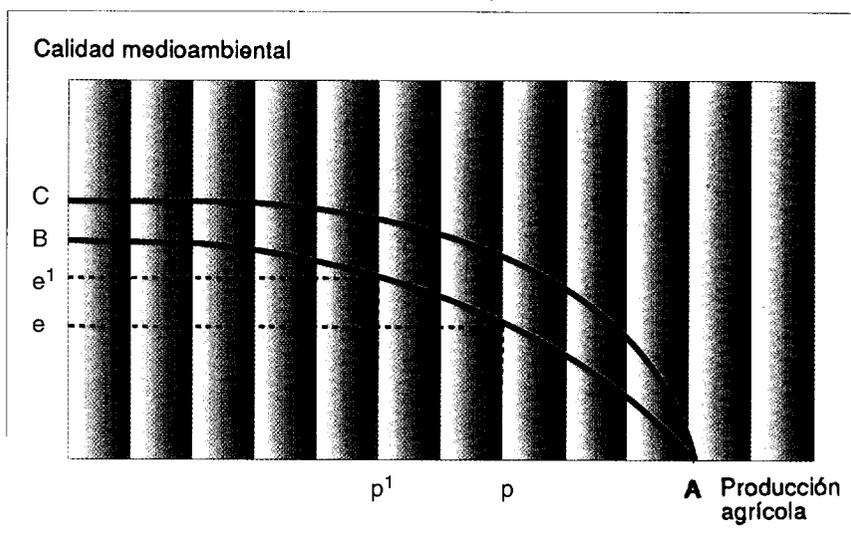
Sin embargo, estos resultados no contemplan los impactos sobre la salud. En el seguimiento de los envenenamientos, según las informaciones de los expertos en el cuidado de la salud, el equipo de investigación encontró que la tasa de envenenamientos por pesticidas en la región de San Gabriel era ocho veces mayor —de 21 casos por cada 100,000 personas a 171 por 100,000. Un seguimiento posterior mostró que la mayoría de estos casos eran hombres dedicados a la aplicación de pesticidas. Las pruebas con los operadores de pesticidas mostraron un patrón consistente de erupción crónica y daño del sistema nervioso central por los residuos de pesticidas absorbidos a través de la piel, específicamente por las manos.

Los resultados de los modelos arrojaron considerable luz sobre el debate en Ecuador. "El uso de pesticidas en la producción de papa no es lo que contamina el medio ambiente", dice Crissman, "pero está envenenando un gran segmento de la población rural. Por lo tanto, las prescripciones políticas son marcadamente diferentes para estos resultados diferentes. En lugar de desarrollar una política medioambiental, como las regulaciones sobre la calidad del agua, lo que se recomienda son políticas de salud pública, tales como programas de educación sobre la salud".

# Intercambio entre Medio Ambiente y Producción

A pesar de la información recogida de los modelos disciplinarios, quienes intervienen en las decisiones macroeconómicas frecuentemente enfrentan el problema de qué cantidad de la producción se debería sacrificar para lograr objetivos medioambientales o de salud. Los modelos que explican las fronteras de la posibilidad de intercambio son una herramienta práctica para tomar esa decisión (ver figura).

La pendiente de la frontera de la posibilidad de intercambio explica a quienes hacen las políticas qué cantidad de la calidad del medio ambiente hay que intercambiar para aumentar la producción agrícola. La investigación conducida en Ecuador proporciona estimados empíricos de los límites de la posibilidad de intercambio.



Esta figura muestra que, para un mejoramiento de la calidad del medio ambiente desde e hasta e', la comunidad tiene que sacrificar la producción agrícola desde p hasta p'. Si una unidad de mejoramiento del medio ambiente equivale a dos unidades de pérdida de la producción agrícola es una decisión para quienes intervienen en las decisiones macroeconómicas. En el caso del estudio de San Gabriel, una nueva variedad de papa resistente al tizón tardío que requiere menos fungicidas debe causar que la frontera se desplace hacia afuera desde AB hasta AC. El resultado sería un nivel más alto de calidad medioambiental para el mismo nivel de producción.

Una limitación crítica para que la investigación sobre el medio ambiente sea compatible con el análisis de las políticas es la unidad de medida bajo la cual operan los modelos. Un científico de suelos trabaja típicamente a nivel de parcela o campo, mientras que el análisis de las políticas es conducido a nivel nacional o regional. El

problema es cómo considerar la información, a partir de una observación a nivel de campo, hasta una unidad compatible con el análisis de políticas. En el estudio de San Gabriel los modelos midieron las distribuciones de las probabilidades de fenómenos tales como clima, características físicas del campo, aplicaciones de pesticidas y precios de insumos y productos. Estos datos incorporados en los modelos de simulación macro-micro permiten una serie de preguntas "¿qué pasa si...?".

Las preguntas "¿qué pasa si...?" pueden incluir escenarios de diferentes políticas económicas tales como impuestos a los pesticidas, subvenciones para las papas o cambios en la tecnología como la introducción de variedades resistentes al tizón tardío o prácticas de MIP. Al considerar estos cambios en el modelo de simulación integrado se produce una serie de valores estimados de la producción agrícola y de la calidad del medio ambiente o de la salud que se conectan para crear la frontera de la posibilidad de intercambio.

Las preguntas sobre la agricultura sostenible llevan a consideraciones sobre los efectos fuera del sitio de las prácticas agrícolas que a la vez nos hacen pensar en el estado del ecosistema en el cual opera la agricultura. El CIP ha empezado a investigar recientemente estos fenómenos. Resolver este grupo de problemas no es como resolver problemas relacionados con los productos por medio de la investigación agrícola que emplea ensayos experimentales; requiere una nueva forma de pensar sobre los métodos. La investigación sobre los impactos de los pesticidas en Ecuador ilustra la posibilidad de nuevos métodos. Estos métodos todavía usan los valores establecidos por la investigación disciplinaria, pero se da un nuevo significado a la palabra "interdisciplinario" cuando se hacen concesiones disciplinarias para acomodar diferentes unidades de medida que integren los resultados de un modelo en otro. Otra diferencia obvia es el uso de modelos, tanto determinísticos como probabilísticos, para los análisis estadísticos y de simulación. En ecosistemas tan diversos como los altoandinos, los enfoques con ensayos experimentales son costosos y toman mucho tiempo. El uso de modelos que puedan ser extrapolados hacia áreas más amplias puede ser una forma más eficiente para emplear el dinero de la investigación.

## Renovación del Sistema de Investigación Agrícola Internacional

Por casi un cuarto de siglo, el GCIAI —Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional— ha sido uno de los medios más efectivos para el avance de la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria en los países en desarrollo.

El GCIAI, un consorcio voluntario de 45 donantes públicos y privados, proporciona los fondos para 16 centros de investigación agrícola internacional. En 1971 comenzó apoyando un núcleo de cuatro centros que trabajaban en la producción de cultivos alimenticios básicos en áreas tropicales. El CIP fue aceptado como un centro del GCIAI en 1972. Hoy, el sistema GC incluye también investigaciones sobre ganadería, silvicultura, pesca, irrigación, política y fortalecimiento institucional.

Aprovechando los avances científicos de la Revolución Verde, el GCIAI pasó rápidamente a ser un contribuyente principal de la investigación en los esfuerzos para enfrentar el reto del hambre y la pobreza globales. Más tarde, los centros respondieron a las preocupaciones internacionales por proteger los recursos naturales erosionados y lograr un desarrollo sostenible apropiado para el ambiente.

Hoy el GCIAI lleva a cabo un proceso de renovación que involucra el desarrollo de prioridades de investigación con un enfoque más preciso, una mejor gobernabilidad y mayores esfuerzos para propiciar la colaboración científica. Para estos fines, los tres co-patrocinadores del sistema —la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de las Naciones Unidas, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Banco Mundial— han apelado a la ayuda de los colaboradores. Guiadas por el paquete financiero especial único aprobado por el Banco Mundial en 1994, las agencias gubernamentales, organizaciones multilaterales de donantes y fundaciones privadas están respondiendo a las necesidades financieras del GCIAI para un compromiso de largo plazo que permita atender la demanda mundial de alimentos que podría duplicarse para el año el 2025.

Los acontecimientos en el CIP reflejan los cambios que están ocurriendo en el sistema GCIAI. Basado en sus extensas colecciones de germoplasma, el CIP ha obtenido logros impresionantes en el mejoramiento sostenible de papa y batata en todo el mundo, al mismo tiempo que ha incorporado las preocupaciones sobre el ambiente en sus programas y redes mundiales.

Hoy, con un énfasis internacional en las ecorregiones, el CIP está listo para usar su vasta experiencia en la agricultura de montañas para convocar proyectos que involucren una gama de colaboradores, incluyendo los centros del GCIAI, los sistemas nacionales, organizaciones no gubernamentales y el sector privado. El trabajo dará impulso a sistemas agrícolas más sostenibles en los Andes y los Himalayas y las tierras altas del Este de África.



# Finanzas y Administración

El CIP hizo esfuerzos especiales en 1994 para mantener la fuerza de sus programas de papa y batata y también adquirió nuevas responsabilidades en la ecología de las montañas tropicales.

La respuesta del Centro a la Agenda 21 y a otros esfuerzos internacionales para sostener la calidad del ambiente dio como resultado un programa para los cultivos de raíces y tubérculos andinos amenazados, enfocado en la preservación de su biodiversidad en las regiones montañosas. El CIP también se convirtió en el centro convocador dentro del GCIAI de un programa de investigación global sobre el Desarrollo Agrícola Sostenible de la de las Montañas.

El estado financiero del Centro se recuperó bastante después de tres años de recortes, del fin de las grandes deudas y del mejoramiento de las condiciones en el Perú. Ahora el CIP está bien preparado para enfrentar cambios futuros. El presupuesto total básico del CIP para 1994 fue \$18.4 millones, por encima de los \$15.6 millones de 1993. El aumento se debió parcialmente a nuevas actividades básicas en la agricultura de las montañas y a una actividad básica restringida de investigación en batata en el Sureste de Asia.

Pantalla del CIPFIS, sistema de presupuesto del CIP en red, con base en proyectos.

CIPFIS Análisis del Estado del Presupuesto 1995				
2	Nivel1:	Manejo de Investigación		
203	Nivel 2:	Apoyo a la Investigación		
20302	Nivel 3:	Huancayo		
503	Gasto:	Suministros		
Mes	Débito	Crédito	Gasto	Gasto Acumulado
Enero	14,511.28	7,519.05	6,992.23	6,992.23
Febrero	7,312.39	1,790.62	5,521.77	12,514.00
Marzo	5,843.42	1,720.90	4,122.52	16,636.52
Abril	3,553.45		3,553.45	20,189.97
Mayo				20,189.97
Junio				20,189.97
Julio				20,189.97
Agosto				20,189.97
Septiembre				20,189.97
F1-Help    ↩ Move    -- Transactions    ESC-Exit				

CECILIA LAVOSSE

Además, a pedido del GCIAI el Centro trasladó más de \$2 millones en fondos complementarios a su presupuesto básico, para que el Banco Mundial liberara nuevos fondos a otros centros. Los \$5.7 millones de fondos complementarios dieron al Centro un presupuesto total de \$24.1 millones.

BALANCE GENERAL (US\$000)	1994	1993
	Al 31 de diciembre	
<b>Activos Corrientes</b>		
Caja y depósitos a corto plazo	3,150	1,684
Valores negociables	52	49
Cuentas por cobrar:		
Donantes	3,834	2,382
Empleados	434	440
Otros	267	130
Inventarios	740	863
Gastos pagados por anticipado	1,155	931
Total de activos corrientes	9,632	6,479
<b>Inversiones</b>	670	451
<b>Préstamos a los Empleados</b>	508	424
<b>Activos Fijos</b>		
Propiedades, planta y equipo	19,944	19,781
Menos depreciación acumulada	(10,485)	(10,012)
Total de activos fijos (neto)	9,459	9,769
<b>Total del Activo</b>	<b>20,269</b>	<b>17,123</b>

El cuadro resume las finanzas del CIP en 1994. Un estado financiero completo, auditado, se publica separadamente y puede ser solicitado a la oficina del Contralor, en la sede del CIP, Lima, Perú.

Los gastos operativos aumentaron en 1994 por la inflación en muchos países donde el Centro opera. Esto se debió en parte a la revaluación de la moneda local o a la disminución de las tasas de devaluación versus la inflación local. Esto tuvo un impacto significativo en el Perú, donde el centro gasta el 40% de su presupuesto, y en Kenia, Ecuador y Filipinas. El poder adquisitivo del CIP disminuyó en \$1.5 millones en 1994. Por eso el Centro congeló varios puestos internacionales y redujo el personal local. El aumento de precios y la erosión del poder adquisitivo aún persisten.

Se comenzaron las renovaciones de la estación experimental del CIP en Huancayo, Perú, atacada por terroristas en 1988. Huancayo será el lugar de capacitación y expansión de la investigación en tizón tardío, conservación genética, virología y semilla sexual. La mayor seguridad en el Perú ha permitido al CIP restituir las operaciones en Huancayo. Sin embargo, la investigación en la estación de Yurimaguas en el Perú se dio por terminada y las operaciones en San Ramón se redujeron en un tercio, ya que algunas actividades se trasladaron a otras localidades en África y Asia.

El Departamento de Información se enlazó con Internet por medio de la Red Científica Peruana. Se incluyeron los servicios de Microsoft Mail y CGNET II para mejorar el correo electrónico y el fax para todo el personal. Se piensa mejorar las oficinas regionales en forma similar.

Las principales bases de datos científicas del CIP—germoplasma, in vitro, distribución de semilla y pedigrí— se integraron y ahora son accesibles a través de la red local del Centro. Esto significa que los científicos del CIP, incluso quienes usan el nuevo Servicio de Información Geográfica, tienen acceso a las bases de datos más importantes. En el futuro, las bases de datos del CIP serán accesibles para los científicos que trabajan en las regiones o en cualquier otro lugar.

En 1994 el CIP continuó mejorando sus servicios de información financiera a través de CIPFIS. Este sistema de presupuestos y contabilidad sencillo, en red y con base en proyectos, funciona en la sede y en las estaciones experimentales en el Perú. Cada unidad de presupuesto tiene acceso a las computadoras las 24 horas del día. CIPFIS ha demostrado ser una herramienta poderosa en la toma de decisiones.

<b>BALANCE GENERAL (US\$000)</b>	<b>1994</b>	<b>1993</b>
	Al 31 de diciembre	
<b>Pasivos Corrientes</b>		
Sobregiros bancarios	0	74
Préstamos a corto plazo	225	592
Adelantos de donantes	3,717	793
Cuentas por pagar:		
Contratos de investigación y organizaciones	905	1,097
Proveedores e impuestos	865	968
Provisiones para indemnizaciones	44	29
Total del pasivo corriente	5,756	3,553
<b>Préstamo a Largo Plazo</b>	511	437
<b>Intereses y Provisiones</b>	180	0
<b>Activos Netos</b>		
Capital invertido en activos fijos	9,459	9,769
Fondo de capital	2,448	2,179
Balance de fondos no gastado	1,915	1,185
Total de activos netos	13,822	13,133
<b>Total del Pasivo y Activo Netos</b>	<b>20,249</b>	<b>17,144</b>

# Contribuciones de Donantes en 1994

El CIP ha recibido un apoyo amplio y sólido de sus 35 donantes. Diez de ellos contribuyeron con un millón de dólares o más cada uno. Otros tres otorgaron más de medio millón cada uno.

DONANTE (según la contribución básica en US\$000)	BÁSICA	COMPLEMENTARIA
Banco Mundial*	2,610	
Japón	1,348	
Comunidad Económica Europea	1,327	
Estados Unidos de América	1,200	141
Dinamarca	1,094	
Alemania	1,055	96
Banco Interamericano de Desarrollo	1,050	158
Suiza	1,040	3,091
Canadá	978	
Suecia	900	
Reino Unido	698	336
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	593	556
Holanda	554	282
Austria	390	
Italia	170	30
Francia	150	71
Australia	142	
Noruega	133	
Bélgica	125	231
China	90	
Finlandia	86	
Corea	60	
España	50	
India	25	
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo		409
Banco de Desarrollo Asiático		99
Instituto de Recursos Naturales		85
Fundación Rockefeller		47
Danida/Irlanda/México		29
Embajada Británica (en el Perú)		21
Fondo OPEP para el Desarrollo Internacional		17
Sociedad Química y Minera de Chile		12
Calbee Potato Inc.		8
Centro Internacional de Agricultura Tropical		5
CARE Perú		4
<b>TOTAL DE CONTRIBUCIONES</b>	<b>15,868</b>	<b>5,728</b>

\* Incluye una provisión de \$800,000 por "recuperación de costos".

DANMARK  
3.50



# Junta Directiva

## COMITÉ EJECUTIVO

Presidente

**Dr. Lindsay Innes**

Director Ejecutivo, Scottish Crop Research  
Institute  
Dundee, Escocia

**Sra. Martha ter Kuile**

(desde mayo 1994) Representante de CIDA  
Embajada de Canadá  
Ciudad de Guatemala, Guatemala

**Dra. Setijati Sastrapradja**

Botánica,  
National Centre for Research in Biotechnology  
Indonesian Institute of Sciences  
Bogor, Indonesia

**Dr. Hubert Zandstra**

Director General, Centro Internacional de la Papa  
Lima, Perú

## COMITÉ DE PROGRAMAS

Presidenta

**Dra. Setijati Sastrapradja**

**Dr. Alfonso Cerrate**

Director Ejecutivo,  
Instituto Nacional de Investigación Agraria  
Lima, Perú

**Dr. Durward Bateman**

Decano, College of Agriculture and Life Sciences  
North Carolina State University  
North Carolina, Estados Unidos

**Dr. K. L. Chadha**

Director General Adjunto (Horticultura),  
Indian Council for Agricultural Research  
Nueva Delhi, India

**Dra. Lieselotte Schilde**

Profesora, Universidad de Tübingen  
Tübingen, Alemania

**Dr. Moise Mensah**

(desde mayo 1994)  
Cotonou, Benin

## COMITÉ DE AUDITORÍA

Presidenta

**Sra. Martha ter Kuile**

(desde mayo 1994)

**Dr. Toshihiro Kajiwara**

Director, Japan Plant Protection Association  
Tokio, Japón

**Dr. Klaus Raven**

Profesor, Universidad Nacional Agraria  
Lima, Perú

## COMITÉ DE NOMINACIONES

Presidenta

**Sra. Martha ter Kuile**

(desde mayo 1994)

**Dr. Klaus Raven**

**Dr. Franz Winiger**

Department of Potato Production  
FAP Zurich-Rechenholz  
Zurich, Suiza

JORGE DEUSTUA

# Personal en 1994

## DIRECTORES

Hubert Zandstra, PhD, Director General  
José Valle-Riestra, PhD, Director General Adjunto  
para Finanzas y Administración  
Peter Gregory, PhD, Director General Adjunto  
para la Investigación  
Roger Cortbaoui, PhD, Director para la  
Cooperación Internacional

## LÍDERES DE PROGRAMAS

### Sistemas de Producción

Thomas S. Walker, PhD

### Manejo y Mejoramiento de Germoplasma

Ali Golmirzaie, PhD

### Control de Enfermedades

Edward R. French, PhD

### Manejo Integrado de Plagas

Fausto Cisneros, PhD

### Propagación y Manejo de Cultivos

Patricio Malagamba, PhD (hasta sept.)

Mahesh Upadhya, PhD (desde sept.)

### Manejo de Poscosecha y Mercadeo

Gregory J. Scott, PhD

## COOPERACION INTERNACIONAL

(país) = ubicación del puesto, incluyendo  
actividad regional

país = ubicación del puesto

**Biocientíficos del CIP:**  
Dapeng Zhang, Marc  
Ghislain y Rosario  
Herrera.

## América Latina y el Caribe (LAC)

Fernando Ezeta, PhD, Representante Regional  
(Perú)

### Oficina de Enlace - Chile

Primo Accatino, PhD<sup>2</sup>

### Oficina de Enlace - Ecuador

Charles Crissman, PhD

## Sub-Sahara Africano (SSA)

Peter Ewell, PhD, Representante Regional (Kenia)

### Oficina de Enlace - Nigeria

Humberto Mendoza, PhD<sup>4</sup>

## Medio Oriente y Norte de Africa (MENA)

Carlos Martin, PhD, Representante Regional  
(Túnez)

### Oficina de Enlace - Egipto

Ramzy El-Bedewy, PhD

## Sur y Oeste de Asia (SWA)

Mahesh Upadhya, PhD, Representante Regional  
(hasta sept.)

Sarathchandra Ilgantileke, PhD (India) (desde sept.)

## Este y Sureste de Asia y el Pacífico (ESEAP)

Peter Schmiediche, PhD, Representante Regional  
(Indonesia)

### Oficina de Enlace - República Popular de China

Song Bo Fu, PhD

### Oficina de Enlace - Filipinas

Enrique Chujoy, PhD (hasta feb.)

Gordon Prain, PhD (desde feb.)

## PERSONAL INTERNACIONAL

### Departamentos

#### Mejoramiento y Genética

Peter Gregory, PhD, Jefe de Departamento,  
Encargado

Humberto Mendoza, PhD, Genetista (Nigeria)<sup>4</sup>

Primo Accatino, PhD, Mejorador, Chile<sup>2</sup>

Edward Carey, PhD, Mejorador (Kenia)<sup>4</sup>

Enrique Chujoy, PhD, Genetista (Filipinas)

Il Gin Mok, PhD, Mejorador (Indonesia)

Haile M. Kidane-Mariam, PhD, Mejorador (Kenia)

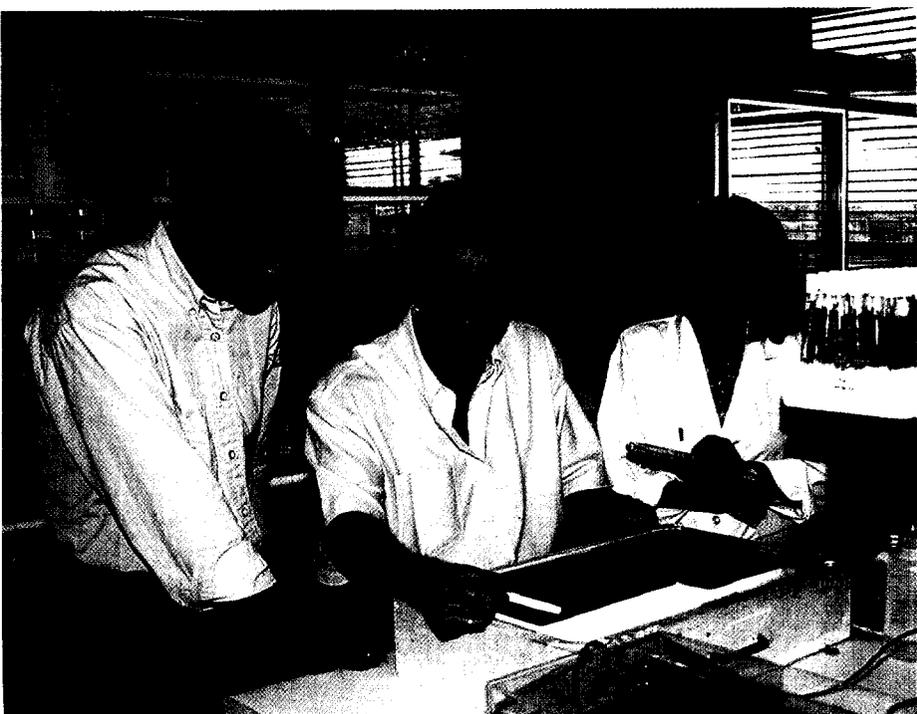
Juan Landeo, PhD, Mejorador<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Personal incorporado durante el año

<sup>2</sup> Personal que se retiró durante el año

<sup>3</sup> Personal financiado por proyectos especiales

<sup>4</sup> Líder de proyecto



### Recursos Genéticos

Ali Golmirzaie, PhD, Genetista, Jefe de Departamento <sup>4</sup>  
 Carlos Arbizu, PhD, Consultor de RTA <sup>3</sup>  
 Fermín de la Puente, PhD, Recolector de Germoplasma <sup>2,4</sup>  
 Marc Ghislain, PhD, Biólogo Molecular  
 Michael Hermann, PhD, Especialista en Cultivos Andinos (*Ecuador*) <sup>4</sup>  
 Zósimo Huamán, PhD, Especialista en Recursos Genéticos <sup>4</sup>  
 Koshun Ishiki, PhD, Experto Asociado, *Ecuador* <sup>3</sup>  
 Carlos Ochoa, MS, Taxónomo, Consultor  
 Bodo Trognitz, PhD, Genetista  
 Kazuo Watanabe, PhD, Citogenetista (*USA*) <sup>4</sup>  
 Dapeng Zhang, PhD, Mejorador <sup>1</sup>

### Nematología y Entomología

Fausto Cisneros, PhD, Entomólogo, Jefe de Departamento <sup>4</sup>  
 Ann Braun, PhD, Entomóloga (*Indonesia*) <sup>4</sup>  
 Aziz Lagnaoui, PhD, Entomólogo (*Túnez*)  
 Nicole Smit, MS, Experta Asociada, *Uganda* <sup>3</sup>

### Patología

Luis Salazar, PhD, Virólogo, Jefe de Departamento <sup>4</sup>  
 Gregory A. Forbes, PhD, Fitopatólogo (*Ecuador*)  
 Edward R. French, PhD, Bacteriólogo <sup>4</sup>  
 Teresa Icochea, PhD, Patóloga, Consultora <sup>4</sup>  
 Upali Jayasinghe, PhD, Virólogo (*Filipinas*) <sup>4</sup>  
 Pedro Oyarzún, PhD, Micólogo (*Ecuador*) <sup>1,3</sup>  
 Sylvie Priou, PhD, Bacteriólogo (*Túnez*) <sup>1,3</sup>  
 Maddalena Querci, PhD, Viróloga Molecular <sup>4</sup>  
 Lod J. Turkensteen, PhD, Científico Adjunto, *Holanda*

### Fisiología

Patricio Malagamba, PhD, Fisiólogo, Jefe de Departamento (hasta sept.) <sup>4</sup>  
 Mahesh Upadhy, PhD, Fisiólogo, Jefe de Departamento (desde sept.) <sup>4</sup>  
 James E. Bryan, MS, Especialista en Semilla <sup>2,4</sup>  
 Oscar Hidalgo, PhD, Especialista en Semilla <sup>4</sup>  
 Yoshihiro Eguchi, MS, Experto Asociado (*Indonesia*) <sup>3</sup>  
 Ramzy El-Bedewy, PhD, Mejorador, *Egipto*  
 Vital Hagenimana, PhD, Fisiólogo (*Kenia*) <sup>1,3</sup>  
 S. Ilangantileke, PhD, Fisiólogo (*India*) <sup>1,4</sup>  
 Jukka Korva, MS, Agrónomo, *Ecuador* <sup>3</sup>

Noël Pallais, PhD, Fisiólogo <sup>4</sup>  
 Christopher Wheatley, PhD, Fisiólogo (*Indonesia*) <sup>4</sup>

### Ciencias Sociales

Thomas S. Walker, PhD, Economista, Jefe de Departamento <sup>4</sup>  
 Alwyn Chilver, MS, Experto Asociado, *Indonesia* <sup>3</sup>  
 Charles Crissman, PhD, Economista (*Ecuador*) <sup>4</sup>  
 Peter Ewell, PhD, Economista (*Kenia*) <sup>4</sup>  
 Robert Jan Hijmans, PhD, Experto Asociado <sup>1,3</sup>  
 Jan Low, PhD, Economista (*Kenia*) <sup>1,3</sup>  
 Gordon Prain, PhD, Antropólogo (*Filipinas*) <sup>4</sup>  
 Gregory J. Scott, PhD, Economista  
 Jürg Schneider, PhD, Experto Asociado, *Indonesia*

### Apoyo a la Investigación

Fausto Cisneros, PhD, Entomólogo, Jefe de Departamento <sup>4</sup>  
 Francisco Muñoz, PhD, Jefe de Estación, Quito *Ecuador* <sup>2</sup>

### Capacitación

Fernando Ezeta, PhD, Jefe de Departamento (hasta marzo)  
 Patricio Malagamba, PhD, Jefe de Departamento (desde marzo)  
 Pons Batugal, PhD, Coordinador de Transferencia de Tecnología <sup>2</sup>

### Información

Carmen Siri, PhD, Jefa de Departamento (hasta marzo) <sup>2</sup>  
 Michael L. Smith, Periodista, Jefe de Departamento (desde marzo)  
 Bill Hardy, PhD, Escritor/Editor en Inglés y Español

### Oficinas de los Directores

#### Oficina del Director General

Edward Sulzberger, MS, Asistente del DG

#### Oficina del Director Adjunto para Finanzas y Administración

William A. Hamann, BS, Asistente del DDGF&A

#### Oficina del Director General Adjunto para la Investigación

José Luis Rueda, PhD, Coordinador, Recursos Naturales Andinos

### **Proyectos Nacionales Especiales**

#### **SEINPA, Perú**

Efraín Franco, MS, Economista, Líder de Equipo <sup>2,3</sup>

#### **FORTIPAPA, Ecuador**

Albéric Hibon, PhD, Economista, Líder de Equipo<sup>3</sup>

#### **PROINPA, Bolivia**

André Devaux, PhD, Especialista en Semilla,  
Líder de Equipo <sup>3</sup>

Nelson Estrada, PhD, Mejorador <sup>2,3</sup>

Javier Franco, PhD, Nematólogo<sup>3</sup>

Enrique Fernández-Northcote, PhD, Virólogo <sup>3</sup>

Graham P. Thiele, PhD, Especialista en  
Transferencia de Tecnología

Greta Watson, PhD, Ecóloga <sup>2,3</sup>

#### **Oficina de Enlace - Burundi**

Donald Berríos, MS, Agrónomo <sup>2,3</sup>

#### **Uganda**

Lyle Sikka, MS, Consultor en Tecnología de  
Semilla <sup>2,3</sup>

Nicole Smit, MS, Experta Asociada <sup>3</sup>

#### **Consortio**

##### **CONDESAN**

Miguel Holle, PhD, Biodiversidad de Cultivos  
Andinos<sup>3</sup>

Rubén Darío Estrada, MS, Economía de Recursos  
Naturales (*Colombia*) <sup>3</sup>

Robert Jan Hijmans, PhD, Experto Asociado <sup>1,3</sup>

Carlos León-Velarde, PhD, Sistemas de  
Producción Animal<sup>3</sup>

Elías Mujica, MS, Antropólogo, Científico Adjunto<sup>3</sup>

Oswaldo Paladines, PhD, Pastos Andinos  
(*Ecuador*) <sup>3</sup>

Mario Tapia, PhD, Agroecólogo <sup>1,3</sup>

#### **Redes Colaborativas**

##### **SAPPRAD**

Eufemio T. Rasco Jr., PhD, Coordinador  
(*Filipinas*)<sup>3</sup>

##### **UPWARD**

Gordon Prain, PhD, Coordinador (*Filipinas*)

#### **Oficina del Contralor**

Carlos Niño-Neira, CPA, Contralor

Oscar Gil, CPC, Auditor Interno <sup>2</sup>

#### **Oficina del Director de Administración**

César Vittorelli, Ing. Agr., Encargado de la  
Dirección de Administración

#### **PERSONAL NACIONAL (sólo del Perú)**

##### **Departamentos**

##### **Mejoramiento y Genética**

Walter Amorós, MS, Genetista Asociado

Jorge Espinoza, MS, Genetista Asociado

##### **Recursos Genéticos**

Fausto Buitrón, Ing. Agr., Coordinador de Cultivo  
de Tejidos

Gisella Orjeda, MS, Bióloga

Alberto Salas, Ing. Agr., Taxónomo<sup>4</sup>

Roxana Salinas, Ing. Agr., Biotecnóloga

##### **Nematología y Entomología**

Jesús Alcázar, MS, Agrónomo <sup>4</sup>

Alberto González, MS, Nematólogo

Erwin Guevara, Ing. Agr., Agrónomo

María Palacios, Biol., Bióloga <sup>4</sup>

##### **Patología**

Christian Delgado, MS, Bioquímico

Segundo Fuentes, MS, Fitopatólogo

Charlotte Lizárraga, MS, Fitopatóloga

Hebert Torres, MS, Agrónomo

##### **Fisiología**

Rolando Cabello, Ing. Agr., Agrónomo

Nelly Espinola, MS, Nutricionista

##### **Ciencias Sociales**

Hugo Fano, Economista

Víctor Suárez, BS, Estadístico

##### **Apoyo a la Investigación**

Lombardo Cetraro, Biólogo, Supervisor de Campo  
e Invernaderos, San Ramón

Roberto Duarte Piskulich, Ing. Agr., Supervisor de  
Invernaderos, La Molina

Lauro Gómez, Supervisor, Huancayo

Hugo Goyas, Ing. Agr., Supervisor, Yurimaguas

Abilio Pastrana Ramírez, Contador, San Ramón <sup>2</sup>

Mario Pozo, Ing. Agr., Supervisor, La Molina

Miguel Quevedo, Ing. Agr., Supervisor de Campo,  
Cajamarca

Víctor Otazú, PhD, Superintendente, Estación  
Experimental Huancayo

### **Unidad de Estadística**

Beatriz Eldredge, Biometrista, Asistente de Base de Datos de Investigación <sup>2</sup>

Alfredo García, MS, Biometrista, Coordinador

Felipe de Mendiburu, Biometrista, Asistente de Base de Datos de Investigación <sup>1</sup>

### **Capacitación**

Nelson Espinoza, Biol., Especialista en Capacitación

Américo Valdez, MS, Especialista en Materiales de Capacitación

### **Información**

#### **Unidad de Comunicación**

Emma Martínez, MS, Supervisora de Medios de Producción

Gigi Chang, MS, Coordinadora de Sección A.V.

#### **Unidad de Tecnología de la Información**

Anthony Collins, Coordinador

Jorge Palomino, Encargado de VAX y Redes <sup>2</sup>

Pía María Oliden, Encargada de Bases de Datos

#### **Biblioteca**

Fiorella Sala de Cabrejos, MS, Coordinadora <sup>2</sup>

Martha Crosby, BA, Bibliotecaria <sup>2</sup>

Cecilia Ferreyra, Servicios de Circulación y Referencias para Usuarios

Carmen I. Podestá, Archivos y Verificación <sup>2</sup>

### **Oficina del Contralor**

Miguel Saavedra, CPA, Contador General

Rebeca Cuadros, Contadora Senior <sup>2</sup>

Edgardo de los Ríos, CPA, Contador Senior

Vilma Escudero, BS, Contadora

#### **Unidad de Contabilidad**

Rosario Pastor, BS, Contadora Senior

Jorge Bautista, BS, Contador

Blanca Joo, CPA, Contadora

Eduardo Peralta, Contador

#### **Unidad de Presupuesto**

Alberto Monteblanco, CPA, Contador Senior

Denise Giacomina, CPA, Contadora

#### **Unidad de Tesorería**

Luz Correa, CPA, Contadora

Sonnia Solari, Jefa de Cajeros

### **Oficina del Director de Administración**

#### **Enlace con Relaciones Exteriores**

Marcela Checa, Oficial de Enlace

### **Servicios Generales**

Aldo Tang, Cmdte. (r.), Gerente de Servicios Generales

#### **Equipo y Mantenimiento**

Gustavo Eche copar, Ing. Agr., Supervisor <sup>2</sup>

#### **Seguridad**

Jorge Locatelli, Cap. (r.) Supervisor

#### **Transporte**

Carlos Bohl, Supervisor <sup>2</sup>

Hugo Davis Paredes, Jefe de Mantenimiento de Vehículos

Jacques Vandernotte, Piloto

Percy Zuzunaga, Copiloto

### **Recursos Humanos**

Juan Pablo Delgado, Gerente de Recursos Humanos

Estanislao Pérez Aguilar, Pagador

Martha Piérola, BS, Asistente Social

David Halfin, MD, Médico

### **Logística**

Lucas Reaño, CPC, Gerente de Logística

Arturo Alvarez, Supervisor de Compras

Jorge Luque, MBA, Supervisor de Almacén

Roxana Morales Bermúdez, Supervisora de Compras

José Pizarro, Supervisor de Compras

### **Visitantes, Viajes y Servicios Auxiliares**

Rosa Rodríguez, Gerenta

#### **Servicios Auxiliares**

Mónica Ferreyros, Supervisora

#### **Viajes**

Ana María Secada, Supervisora

#### **Oficina de Visitantes**

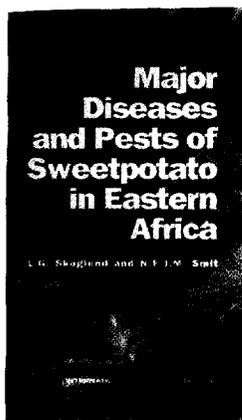
Mariella Corvetto, Supervisora



LINDA PETERSON

# Contribuciones a la Literatura Científica

- Alcázar, J., W. Catalán, K.V. Raman, F. Cisneros, H. Torres y O. Ortiz.** 1994. Control integrado del gorgojo de los Andes. Boletín de Capacitación No. 5. CIP, Lima, Perú. 18 p.
- Amauri Buso, J. y R.N. Espinoza** (comps.). 1994. Enfermedades bacterianas de la papa: Memorias del taller, Brasilia, Brasil, 15-18 marzo 1993. EMBRAPA/PROCIPA/CIP, Lima, Perú. 100 p.
- Cadenas, C. y T. Icochea.** 1994. Comportamiento de 196 clones de *Ipomoea batatas* (L.) Lam. ante la pudrición negra de Java *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. & Maubl. Fitopatología 29(3):197-201.
- Chilver, A.S., A. Koswara y D. Rachmanuddin.** 1994. The economic viability of true potato seed (TPS) in Indonesia. Working Paper Series No. 1994-1. CIP, Lima, Perú. 28 p.
- Cisneros, F. y P. Gregory.** 1994. Potato pest management. En: Proceedings of the Presidential Meeting on "The Impact of Genetic Variation on Sustainable Agriculture." Aspects of Applied Biology 39. Association of Applied Biologists, Reino Unido. p. 113-124.
- Darrasse, A., S. Priou, A. Kotoujansky y Y. Bertheau.** 1994. PCR and restriction fragment length polymorphism of a *pel* gene as a tool to identify *Erwinia carotovora* in relation to potato diseases. Appl. Environ. Microbiol. 60(5):1437-1443.
- Das, G.P. y K.V. Raman.** 1994. Alternate hosts of the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller). Crop Protect. 13(2):83-86.
- Doucet, M.E., E.L. Ponce de León y J. Franco.** 1994. *Spergula arvensis* y su asociación con *Nacobbus aberrans* en el cultivo de papa en Bolivia. Nematropica 24(1):69-72.
- Ekanayake, I.J.** 1994. Estudios sobre el estrés por sequía y necesidades de riego de la papa. Guía de Investigación No. 30. CIP, Lima, Perú. 38 p.
- Ewell, P.T., H. Fano, K.V. Raman, J. Alcázar, M. Palacios y J. Carhuamaca.** 1994. Manejo de plagas de la papa por los agricultores en el Perú: Informes de un proyecto interdisciplinario de investigación en determinadas regiones de las zonas altas y de la costa. Serie de Investigación No. 6. CIP, Lima, Perú. 72 p.
- Ewell, P.T., K.O. Fuglie y K.V. Raman.** 1994. Farmers' perspectives on potato pest management in developing countries: Interdisciplinary research at the International Potato Center (CIP). En: Zehnder, G.W., M.L. Powelson, R.K. Jansson y K.V. Raman (eds.). Advances in potato pest biology and management. APS Press, St. Paul, MN, EE.UU. p. 597-615.
- Fonseca, C., M. Daza, C. Aguilar, N. Bezençon, M. Benavides, H. Fano, H. Goyas, G. Prain, H. Roncal y S. Tafur.** 1994. El camote en los sistemas alimentarios del yunga norte del Perú. Documento de Trabajo No. 1994-4. CIP, Lima, Perú. 40 p.
- Fonseca, C., J.P. Molina y E.E. Carey.** 1994. Farmer participation in the selection of new sweetpotato varieties. CIP Research Guide No. 5. CIP, Lima, Perú. 28 p.
- Forbes, G.A. y M.C. Jarvis.** 1994. Host resistance for management of potato late blight. En: Zehnder, G.M., M.L. Powelson, R.K. Jansson y K.V. Raman (eds.). Advances in potato pest biology and management. APS Press, St. Paul, MN, EE.UU. p. 439-457.
- Forbes, G.A. y J.T. Korva.** 1994. The effect of using a Horsfall-Barratt scale on precision and accuracy of visual estimation of potato late blight severity in the field. Plant Pathol. 43(4):675-682.
- French, E.R.** 1994. Strategies for integrated control of bacterial wilt of potatoes. En: Hayward, A.C. y G.L. Hartman (eds.). Bacterial wilt: The disease and its causative agent, *Pseudomonas solanacearum*. CAB International, Wallingford, Reino Unido. p. 199-207.
- French, E.R., G. Forbes y J. Landeo.** 1994. Ola migratoria de variantes más agresivas de *Phytophthora infestans* amenaza a la papa. Fitopatología 29(1):15-18.
- Ghislain, M., V. Frankard, D. Vandenbossche, B.F. Matthews y M. Jacobs.** 1994. Molecular analysis of the aspartate kinase-homoserine dehydrogenase gene from *Arabidopsis thaliana*. Plant Mol. Biol. 24:835-851.
- Golmirzaie, A.M., P. Malagamba y N. Pallais.** 1994. Breeding potatoes based on true seed propagation. En: Bradshaw, J.E. y G.R. Mackay (eds.). Potato genetics. CAB International, Wallingford, Reino Unido. p. 499-513.
- Gregory, P.** 1994. The potato's global potential. En: Zehnder, G.M., M.L. Powelson, R.K. Jansson y K.V. Raman (eds.). Advances in potato pest biology and management. APS Press, St. Paul, MN, EE.UU. p. 652-655.
- Hagenimana, V. R.E. Simard y L.-P. Vézina.** 1994. Amylolytic activity in germinating sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) roots. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119(2):313-320.
- Hagenimana, V., L.-P. Vézina y R.E. Simard.** 1994. Sweetpotato  $\alpha$ - and  $\beta$ -amylases: Characterization and kinetic studies with endogenous inhibitors. J. Food Sci. 59(2):373-377.
- Herrera, J., G. Scott, N. Espinola, W. Amorós y M. Ato.** 1994. Perspectivas para el desarrollo agroindustrial de la papa en el Perú. Debate Agrario (Perú) 19:67-86.





# Investigación Básica en 1994

## Programa, Proyecto y Actividad

## Lugares e Instituciones Colaboradoras

### PROGRAMA 1: SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

#### **Caracterización de limitaciones y oportunidades en la producción de papa**

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| Análisis de la brecha en rendimiento                  | ● Ecuador - INIAP           |
| Participación de agricultores en la evaluación clonal | ● Bolivia - PROINPA         |
| Caracterización de los sistemas de producción de papa | ● África del Este - PRAPACE |

#### **Caracterización de limitaciones y oportunidades en batata**

- |   |   |
|---|---|
| Caracterización de batata   | ● África ● India - CTCRI (ICAR) ● Sureste de Asia |
| Perspectiva del Usuario con la Investigación y el Desarrollo Agrícolas (UPWARD) | ● Asia ● China* ● Holanda - U Wageningen          |

#### **Adaptación e integración de las tecnologías de producción de papa**

- |  |  |
|--|--|
| Adaptación varietal a diversas agroecologías       | ● Bolivia - PROINPA ● Camerún - IRA ● Chile - INIA<br>● Filipinas - MMSU ● Norte de China ● Perú - U Tacna |
| Adaptación de especies cultivadas de papa diploide | ● EE.UU. - NCSU  |
| Cultivos asociados                                 | ● Túnez - ESH  |
| Expansión de la producción hacia nuevas regiones   | ● Burundi - ISABU ● EE.UU. - U Georgia<br>● República Dominicana - MA                                      |

#### **Adaptación e integración de las tecnologías de producción de batata**

- |   |  |
|---|--|
| Adaptación varietal a diversas regiones | ● África ● Asia ● Camerún - IRA ● China - GAAS<br>● Egipto - MA ● India - CTCRI (ICAR) ● Perú - INIA |
|---|--|

#### **Evaluación del impacto y de la sostenibilidad de las tecnologías de producción de papa**

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| Evaluación del impacto      | ● África del Este - PRAPACE ● Argentina - INTA<br>● Bangladesh - BARI ● Bolivia - IBTA ● Chile - INIA<br>● China - CAAS ● Colombia - CORPOICA - MIP<br>● Ecuador - INIAP ● Egipto - ARC ● Etiopía - IAR<br>● India - CPRI (ICAR) ● Indonesia - LEHRI<br>● Kenia - KARI ● Madagascar - FIFAMANOR<br>● Nepal - NPRP ● Perú - INIA<br>● República Dominicana - MIP ● Sri Lanka - DA<br>● Taiwán - TARI ● Vietnam - BRC, INSA |
| Pesticidas y sostenibilidad | ● Canadá - U McMaster ● Ecuador - INIAP, MA<br>● EE.UU.- U Cornell , Montana SU   |

### PROGRAMA 2: MANEJO Y MEJORAMIENTO DE GERMOPLASMA

#### **Colección y caracterización de la papa**

- |   |  |
|---|--|
| Colección, caracterización, conservación y distribución                       | ● EE.UU. - USDA ● Perú- CERRGETYR/Cusco, UTC |
| Conservación in vitro   | ● Ecuador - INIAP ● Perú                     |
| Mejoramiento de germoplasma para su uso en la agricultura marginal sostenible | ● Chile - U Austral                          |

\* Por razones de espacio, en esta lista escribiremos China en lugar de República Popular de China.

Programa, Proyecto y Actividad	Lugares e Instituciones Colaboradoras
<b>Mejoramiento del germoplasma de la papa, aplicación de tecnología molecular</b>	
Mejoramiento de germoplasma	● Chile - INIA ● EE.UU. - U Cornell ● Italia - ENEA ● Perú
Mapeo de genomas y aplicación de la tecnología de marcadores	● Argentina - INTA ● Brasil - CNPH (EMBRAPA) ● Chile - INIA ● EE.UU. - U Cornell ● Filipinas - UPLB ● Holanda - CPRO - DLO, IPO - DLO ● Reino Unido - SCRI
Ingeniería genética en papa para resistencia a plagas y enfermedades	● Austria - ARCS ● Bélgica - PGS ● Chile - UCC ● EE.UU. - LSU, SPI ● Italia - U Viterbo, U Nápoles ● Perú ● Reino Unido - Axis Genetics Ltd., ODA
<b>Colección y caracterización de batata</b>	
Colección, caracterización, conservación, documentación, distribución y evaluación	● Argentina - INTA ● Bangladesh - TCRC (BARI) ● Brasil - CNPH (EMBRAPA) ● China - XSPRC ● Honduras - CURLA (UNAH) ● México - INIFAP ● Paraguay - IAN ● Perú
Conservación in vitro y erradicación de virus	● Austria - ARCS ● EE.UU. - U Cornell ● Perú ● Venezuela - FONAIAP
Colección y evaluación de conocimientos indígenas	● Indonesia - UPWARD
<b>Mejoramiento del germoplasma de batata y técnicas moleculares</b>	
Combinación de atributos usando técnicas convencionales en diversas agroecologías	● África del Este (Kenia - KARI, Tanzania - MOA, Uganda - NARO) ● China - GAAS, JAAS ● EE.UU. - USVL ● Indonesia - CRIFC ● Perú
Uso de parientes silvestres de la batata	● Alemania - U Tübingen ● Perú ● Reino Unido - U Birmingham
Técnicas moleculares para el mejoramiento de la batata	● Japón - U Nagoya ● Perú
<b>Colección y caracterización de cultivos de raíces y tubérculos andinos</b>	
Manejo de germoplasma en campos de agricultores (in situ)	● Bolivia - IBTA, ONG ● Ecuador - INIAP ● Perú - INIA,UNSAAC, UNSCH, ONG
Desarrollo de una red de conservación ex situ	● Argentina - INTA ● Bolivia ● Brasil - CNPH (EMBRAPA) ● Chile - U Austral ● Colombia - CORPOICA ● Ecuador - INIAP ● Perú - UNDAC, UNSAAC, UNSCH, URP, UTC
Conservación in vitro y distribución	● Ecuador - INIAP ● Perú - UNMSM, UNSCH
Erradicación de patógenos y producción de semilla	● Ecuador - INIAP ● Perú - INIA, UNCP, UTC
Análisis de sistemas de productos	● Bolivia-UMSS ● Ecuador - INIAP, U Ambato ● Perú - UNA, NGOs

La extensiva colaboración del CIP en la investigación agrupa a muchos colaboradores de todo el mundo. Este es un resumen de las actividades de investigación básica del CIP en 1994 y los principales lugares e instituciones donde se desarrollan.

### PROGRAMA 3: CONTROL DE ENFERMEDADES

#### Control del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*)

Mejoramiento y Evaluación para resistencia	● China - SAAS ● Colombia - CORPOICA ● Ecuador - CIP-Quito ● Kenia - KARI, CIP ● México -INIFAP ● Perú - INIA
--	---

Programa, Proyecto y Actividad	Lugares e Instituciones Colaboradoras
Control integrado Investigación básica de la relación hospedante-patógeno	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bolivia - PROINPA</li> <li>● Ecuador - FORTIPAPA, Universidades Católica y Central, Quito, CIP-Quito ● EE.UU. - U Cornell</li> <li>● Escocia - SCRI ● Filipinas - UPLB</li> <li>● Holanda - IPO - DLO ● Kenia - KARI ● Perú - INIA</li> </ul>
<b>Control integrado de la marchitez bacteriana de la papa</b>	
Investigación básica para estrategias de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>● China - CAAS ● Colombia - CORPOICA</li> <li>● Inglaterra - RES ● Perú</li> </ul>
Desarrollo de resistencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Brasil - CNPH (EMBRAPA) ● China - CAAS</li> <li>● Filipinas - DA ● Indonesia - LEHRI</li> <li>● Mauricio - MSIRI ● Perú - INIA</li> </ul>
Control integrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Burundi - ISABU ● Kenia - KARI ● Perú - CEPESER, INIA</li> </ul>
<b>Combinación de resistencias a virus y a hongos de la papa</b>	
Desarrollo de materiales resistentes a virus y a viroides	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Francia - INRA ● Perú - UNA ● Polonia - IPR, IZ</li> <li>● Túnez - CPRA</li> </ul>
Mejoramiento para resistencia al tizón temprano	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perú</li> </ul>
Selección de resistencia combinada a virus y a hongos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● África del Este - Kabete RS, Mau Narok RS</li> <li>● América Central y el Caribe ● Argentina - INTA</li> <li>● Brasil - CNPH (EMBRAPA) ● Camerún - MA</li> <li>● Colombia - CORPOICA ● Ecuador - INIAP</li> <li>● EE.UU. - U Cornell ● Egipto - MA ● Filipinas - NPRCRTC</li> <li>● Nigeria ● Paraguay - MA ● Perú - INIA ● PROCIPA</li> <li>● Uruguay - CIAAB (INIA) ● Venezuela - FONAIAP</li> </ul>
<b>Control de enfermedades de campo y almacenamiento de raíces y tubérculos andinos, incluyendo papa</b>	
Desarrollo de resistencia a pudrición blanda y pierna negra	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perú - UNA</li> </ul>
Control integrado de las enfermedades por <i>Erwinia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Túnez - ESH</li> </ul>
Control de hongos de suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perú - INIA</li> </ul>
Enfermedades de RTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perú</li> </ul>
<b>Detección y control de virus de papa</b>	
Resistencia a PLRV	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perú - U Ica ● Escocia -SCRI</li> </ul>
Detección de virus y viroides	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bolivia - PROINPA ● China - U Mongolia</li> <li>● Colombia - CORPOICA ● India- CPRI ● Perú - UNA</li> </ul>
Epidemiología de PVY	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Túnez - INRAT</li> </ul>
Transmisión de virus y viroides de papa	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Filipinas - NPRCRTC ● Perú</li> </ul>
<b>Identificación y control de virus de batata</b>	
Detección, identificación y erradicación de virus	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perú</li> </ul>
Resistencia a virus	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Israel ● Perú - UNA</li> </ul>
Control integrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kenia ● Madagascar ● Ruanda ● Tanzania</li> <li>● Uganda</li> </ul>

---

**Programa, Proyecto y Actividad****Lugares e Instituciones Colaboradoras**

---

**Control de enfermedades bacterianas y fungosas de la batata**

- Etiología de enfermedades fungosas y bacterianas ● EE.UU. - LSU ● Kenia - NAL  
Resistencia a enfermedades ● Sureste de Asia - SARIF y NRI - Reino Unido

**Métodos moleculares para la detección y control de patógenos**

- Resistencia genética y desarrollo de sondas ● Inglaterra - The Sainsbury Lab. ● Perú

**Virología de raíces y tubérculos andinos**

- Detección y caracterización de virus ● Bolivia - PROINPA ● Ecuador - INIAP  
● Perú - CICA-Cusco, INIA-Puno, UNA, UNMSM, UNSCH  
Eliminación de patógenos ● Perú - INIA, UNCP, UTC  
Pérdidas de producción por virus ● Bolivia - PROINPA ● Ecuador - INIAP  
● Perú - CICA, UNCP

**PROGRAMA 4: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS****Papas con resistencia a las principales plagas de insectos y ácaros**

- Desarrollo de genotipos resistentes a la polilla de la papa y a la mosca minadora ● EE.UU. - PNUD ● Perú  
Papas con tricomas glandulares ● EE.UU. - U Cornell ● Perú  
Papas transgénicas con resistencia a insectos ● Bélgica - PGS ● Perú  
Evaluación de campo de plantas resistentes ● Perú - CIED

**Métodos integrados para el control de la polilla del tubérculo de la papa**

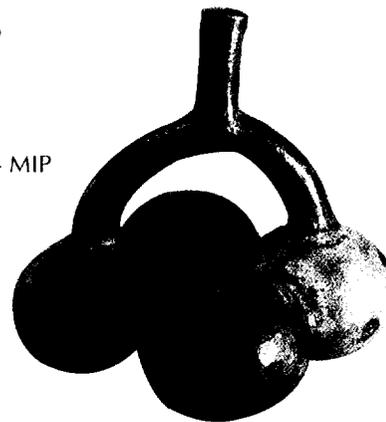
- Generación de tecnologías ● Bolivia ● Colombia ● EE.UU. - PNUD  
● Perú - TALPUY, INIA, CARE ● República Dominicana  
Uso de feromonas sexuales y del virus de la granulosis ● Bolivia ● Colombia y Perú - PRACIPA  
● República Dominicana - MIP ● Túnez  
Manejo aplicado en el campo ● Bangladesh-BARI, TCRC ● Bolivia - PROINPA  
● Colombia - CORPOICA ● Egipto ● Kenia - KARI  
● Marruecos - IAV, INRA ● República Dominicana - MIP  
● Túnez - CPRA, INRAT ● Venezuela - FONAIAP  
● Yemen - AREA, SPPC, YGPPP

**Métodos integrados para el control del gorgojo de la batata**

- Desarrollo de resistencia ● Asia ● EE.UU. - Miss SU ● Perú  
Uso de feromonas sexuales ● Cuba - INIVIT ● República Dominicana - MIP  
Control biológico ● Cuba - INIVIT ● Perú  
Manejo aplicado en el campo ● Bangladesh - BARI, TCRC ● Cuba - INIVIT  
● Filipinas - UPLB, ViSCA ● Indonesia  
● Kenia - ICIPE, KARI ● República Dominicana - MIP  
● Uganda

**Métodos integrados para el control de los nematodos de la batata**

- Desarrollo de resistencia ● Perú  
Manejo aplicado en el campo ● Perú - UNSAAC, cooperativas de agricultores



RAYMUNDO MEDINA

Programa, Proyecto y Actividades	Lugares e Instituciones Colaboradoras
<b>Métodos integrados para el control del gorgojo de los Andes</b>	
Desarrollo de resistencia	● Perú - INIA
Métodos de control culturales y biológicos	● Bolivia - PROINPA ● Perú - INIA
Manejo aplicado en el campo	● Bolivia - PROINPA ● Colombia - CORPOICA ● Ecuador - FORTIPAPA, INIAP ● Perú - CARE, INIA, TALPUY
<b>Métodos integrados para el control del nematodo del quiste de la papa y del falso nematodo del nódulo radicular</b>	
Sistemas de rotación de cultivos	● Perú (Cajamarca, Cusco, Puno)
Manejo aplicado en el campo	● Bolivia - PROINPA ● Ecuador - INIAP ● Perú - INIA ● PRACIPA

#### PROGRAMA 5: PROPAGACIÓN Y MANEJO DE CULTIVOS

<b>Propagación de materiales clonales sanos de papa para la siembra en diversos sistemas agrícolas</b>	
Apoyo de investigación a los programas locales de semilla básica	● África del Oeste ● Bangladesh - TCRC (BARI) ● Bolivia - PROINPA ● Burundi - ISABU ● Camerún - IRA ● Colombia - CORPOICA ● Ecuador - FORTIPAPA, INIAP ● Filipinas - PCARRD ● Italia - IAO ● Paraguay - IAN, SEAG ● Perú - SEINPA ● Uganda ● Venezuela - FONAIAP
<b>Propagación sexual de la papa</b>	
Mejoramiento para familias mejoradas de TPS	● Argentina - INTA ● Chile - INIA ● China - SAAS, YNU ● India ● Italia - U Nápoles ● Kenia ● Perú
Adaptación agronómica de TPS a diversas agroecologías	● Bangladesh - TCRC (BARI) ● China - CAAS ● Egipto ● Filipinas ● India - CPRI (ICAR) ● Indonesia - LEHRI ● Italia - IAO ● Marruecos - IAV ● Montserrat - CARDI ● Nepal - PDP (DA) ● Nicaragua - MA ● Paraguay - IAN ● Perú - INIA, SEINPA ● Sri Lanka ● Túnez - CPRA ● Vietnam
Estudios sobre producción de TPS	● Bangladesh - TCRC (BARI) ● Chile - INIA ● India - CPRI (ICAR) ● Indonesia - LEHRI ● Nepal - PDP (DA) ● Perú ● Turquía - AARI
<b>Producción de batata mediante técnicas mejoradas de manejo</b>	
Prácticas de manejo de cultivos	● Burundi - ISABU ● Camerún - IRA ● China - GAAS, UCRI ● Filipinas ● Perú - UNA
Estudios sobre tolerancia a estreses abióticos	● China - GAAS, UCRI ● Egipto ● Filipinas ● Perú - U Tacna
Manejo de batata (camote) forrajera	● Perú - UNA
<b>Mantenimiento, distribución internacional y seguimiento del comportamiento del germoplasma avanzado de la papa</b>	
Actividades en proceso (unidades de semilla)	● Filipinas ● Kenia ● Perú

---

**Programa, Proyecto y Actividad****Lugares e Instituciones Colaboradoras**

---

**Mantenimiento, distribución internacional y seguimiento del comportamiento del germoplasma avanzado de la batata**

Actividades en proceso (unidades de semilla) ● Filipinas ● Kenia ● Perú

**Estreses abióticos y manejo del cultivo de papa**

Mejoramiento para la tolerancia a los estreses abióticos ● Bolivia - PROINPA ● Chile - INIA ● Filipinas ● Perú - U Tacna ● Sureste de Asia

Investigación agronómica para papas cultivadas bajo estrés ● EE.UU. - U Georgia ● Egipto - MA ● Filipinas - PCARRD ● Perú - UNA ● Uganda - MA

**Propagación de raíces y tubérculos andinos, y manejo de los recursos naturales andinos**

Producción de semilla, raíces y tubérculos andinos ● Ecuador - INIAP ● Perú - INIA, PICA, UNCP, UNDAC

Manejo de los recursos naturales andinos ● Perú - UNA

**PROGRAMA 6 : MANEJO DE POSCOSECHA Y MERCADEREO****Expansión del uso de la papa en los países en desarrollo**

Almacenamiento de bajo costo para papas comestibles y para semilla ● China - CAAS ● Egipto - MA ● Filipinas - UPLB ● India - CPRI (ICAR) ● Kenia - KARI ● Pakistán - PSPDP/AIT ● Tailandia - U Chiang Mai

Mejoramiento de papa para procesamiento ● India - CPRI (ICAR) ● Filipinas - PCARRD, U Benguet ● Perú - INIA ● Túnez - INRAT

Mercadeo y demanda de la papa ● Colombia - CORPOICA ● EE.UU. - IFPRI, U Stanford ● Holanda - U Wageningen ● Inglaterra - U Oxford ● Túnez - INRAT

Procesamiento de papa ● China - CAAS ● Perú - Centro de Ideas

**Desarrollo de productos para la batata en los países en desarrollo**

Evaluación y distribución de materiales éliticos de batata para procesamiento ● China - CAAS ● EE.UU. - NCSU ● Filipinas - PCARRD ● Indonesia - CRIFC ● Kenia - KARI ● Perú - INIA, UNA ● Uganda - NARO ● Vietnam - INSA

Mercadeo y demanda para la batata ● Argentina - IESR/INTA ● Bangladesh - BARI/CIDA ● China - CAAS, CNCQS ● EE.UU. - U Stanford ● Filipinas - PCARRD, UPLB ● Holanda - U Wageningen ● Indonesia - CRIFC ● Kenia - U Nairobi ● Perú - INIA ● SAPPRA

Procesamiento de batata ● Camerún - PDA, IRA ● China - CAAS, SAAS/UPWARD ● EE.UU. - U Cornell, PNUD ● Filipinas - PCARRD, UPLB, U Benguet, SEARCA ● India - CTCRI (ICAR) ● Indonesia - CRIFC/UPWARD, IPB, SARIF ● Kenia - KARI ● Perú - IIN, UNA ● Reino Unido - NRI ● Tanzania - MA, TFNC ● Uganda - NARO, NRI ● Vietnam - INSA/UPWARD, AIT

Manejo de poscosecha de recursos naturales andinos ● Bolivia - IBTA ● Brasil - EMBRAPA, EPAMIG, EMATER ● Colombia - CORPOICA ● Ecuador - INIAP, FUNDAGRO ● Perú - INIA

# Capacitación en 1994

Programa y Título	Países Representados	Colaboradores
<b>PROGRAMA 1: SISTEMAS DE PRODUCCIÓN</b>		
<b>II Curso nacional sobre producción de semilla de papa</b> (3 días)	Paraguay	DIA/IAN/PROCIPA
<b>Curso sobre producción, multiplicación y almacenamiento de batata</b> (3 días)	Egipto	
<b>Políticas macroeconómicas, integración regional y sistemas de alimentación andinos: El caso de la papa</b> (2 días)	Bolivia, Canadá, Colombia, Ecuador, Perú	CIID
<b>Taller sobre seguimiento del comportamiento y la evaluación del impacto para los científicos de la investigación agrícola en África Central y del Este</b> (10 días)	Kenia, Malawi, Uganda	
<b>PROGRAMA 2: MANEJO Y MEJORAMIENTO DE GERMOPLASMA</b>		
<b>Curso sobre técnicas de multiplicación rápida y cultivo de tejidos</b> (12 días)	Chile, Perú	Proyecto especial BID
<b>Primer taller asiático sobre biotecnología, evaluación de germoplasma y mejoramiento</b> (4 días)	Bangladesh, China, Filipinas, Indonesia, India, Sri Lanka, Tailandia	Proyecto Especial PNUD
<b>Curso de caracterización y evaluación de germoplasma de batata</b> (11 días)	Cuba, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Perú, Venezuela	Proyecto Especial BID

María Palacios,  
entomóloga-capacitadora  
del CIP, con  
colaboradores peruanos.



GIGI CHANG

Programa y Título	Países Representados	Colaboradores
Taller de biotecnología (4 días)	Argentina, Bolivia, Chile, Uruguay	Proyecto especial PNUD
Taller nacional sobre estudios de base y recolección de germoplasma (5 días)	Tanzania	
De tallos a raíces: Mejoramiento de batata para impacto (3 días)	China, Cuba, EE.UU., Filipinas, Indonesia, Kenia, Nigeria, Perú, Ruanda	
III Capacitación internacional sobre evaluación de variedades de batata (4 semanas)	Filipinas, Indonesia, Sri Lanka, Tailandia	SAPPRAD
Taller regional sobre selección y manejo de germoplasma (6 días)	Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Honduras, México, Nicaragua, Panamá	PRECODEPA

#### PROGRAMA 3: CONTROL DE ENFERMEDADES

Virología en campo para papa y batata (12 días)	Chile, EE.UU., Italia, Perú	Proyecto Especial BID
Virología avanzada (4 semanas)	Chile, EE.UU., India, Perú, Siria	Proyecto Especial BID
Enfermedades virales en papa (5 días)	Perú	

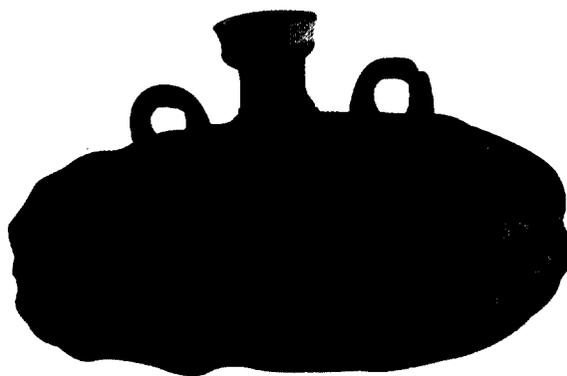
#### PROGRAMA 4: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Manejo integrado de plagas: Taller de información y planificación (8 días)	Filipinas	UPWARD/ SANREM
Taller sobre MIP del gorgojo de la batata (6 días)	Cuba, República Dominicana	Proyecto Especial BID
Curso internacional sobre MIP de la papa (10 días)	Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú, República Dominicana, Venezuela	Proyecto Especial BID
II Curso sobre manejo integrado de plagas: Gorgojo de los Andes y polilla del tubérculo de la papa (2 días, seis cursos nacionales)	Perú BID	Proyecto Especial
MIP para la batata (4 días)	Uganda	

Las responsabilidades del personal del CIP en las oficinas regionales incluyen la colaboración continua con los programas nacionales. Parte de esto se realiza por medio de los talleres y cursos que presentamos en esta lista. Pero gran parte del apoyo del CIP proviene del intercambio diario, menos tangible. En 1994 se dio capacitación individual en la sede a 37 participantes de 17 países.

<b>Programa y Título</b>	<b>Países Representados</b>	<b>Colaboradores</b>
<b>PROGRAMA 5: PROPAGACIÓN Y MANEJO DE CULTIVOS</b>		
<b>III Curso latinoamericano sobre producción de papa a partir de TPS (12 días)</b>	Brasil, Cuba, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Perú	Proyecto Especial BID
<b>Cultivo de papa con énfasis en el manejo del suelo y la fertilización (3 días)</b>	Perú	Proyecto Especial BID
<b>Curso nacional sobre producción de semilla de papa (10 días)</b>	Perú	PIPAC
<b>Curso sobre producción de semilla (15 días)</b>	Italia, México, Perú, Siria	Proyecto Especial BID
<b>Técnicas de producción de semilla de papa (3 días)</b>	Burundi	Proyecto Especial Burundi
<b>Curso regional sobre manejo y desarrollo de cultivos de raíces (26 días)</b>	Kenia, Malawi	SARRNET
<b>Curso nacional sobre producción de semilla de papa (5 días)</b>	Etiopía	
<b>Taller sobre semilla sexual de la papa (6 días)</b>	Burundi, Egipto, Etiopía, Ruanda, Túnez, Uganda	
<b>Capacitación para producción de batata (2 días)</b>	Filipinas	UPWARD
<b>Capacitación para agricultores en semilla sexual de la papa (2 días)</b>	Filipinas	UPWARD/ NOMIARC - Proyecto Especial ADB
<b>Producción y manejo de batata (2 días)</b>	Filipinas	UPWARD
<b>PROGRAMA 6: MANEJO DE POSCOSECHA Y MERCADEO</b>		
<b>Taller internacional de capacitación sobre almacenamiento de papa en los países en desarrollo (6 días)</b>	Bangladesh, India, Kenia, Nepal, Pakistán, Ruanda, Sri Lanka, Tailandia, Túnez, Vietnam	COTESU/Proyecto de Desarrollo de Papa Pakistán-Suiza
<b>Taller para biólogos sobre seguimiento del comportamiento y evaluación del impacto (10 días)</b>	Kenia	USAID/REDSO

Programa y Título	Países Representados	Colaboradores
<b>Taller internacional sobre INFOANDINA</b> (2 días)	Bolivia, Canadá, Chile, Colombia, Ecuador, EE.UU., México, Perú	CONDESAN
<b>Taller para el seguimiento del comportamiento biológico y evaluación del impacto</b> (10 días)	Kenia	USAID/REDSO
<b>Estadística y el uso del MSTAT</b> (13 días)	Kenia	PRAPACE
<b>Taller sobre métodos de planificación y participación</b> (4 días)	Filipinas	UPWARD/ SANREM
<b>Taller sobre planificación y métodos para el uso de cultivos de raíces</b> (6 días)	Vietnam	UPWARD/CIP/NRI/ INSA/PHTI
<b>Taller internacional sobre técnicas de diagnóstico para hogares rurales</b> (8 días)	Filipinas	UPWARD
<b>Seminario sobre el conocimiento indígena en la investigación agrícola</b> (6 días)	Indonesia	UPWARD



RAYMUNDO MEDINA

# Proyectos Nacionales Especiales y Redes

Lugar	Título del Proyecto	Donante
<b>BÁSICOS RESTRINGIDOS</b>		
Varios sitios	Resistencia genética mejorada para enfermedades y erradicación de virus	Gobierno austriaco
Sub-Sahara Africano	Selección, mantenimiento y distribución de materiales de siembra mejorados de papa y batata en el Sub-Sahara Africano	BMZ/GTZ-Alemania
Zona andina	Caracterización de germoplasma y uso de cultivos de raíces y tubérculos andinos	BMZ/GTZ-Alemania
Varios sitios	Producción de papas mejoradas	Gobierno italiano
Varios sitios	Manejo integrado de plagas	Gobierno holandés
Zona andina	Conservación y mejoramiento del agroecosistema andino	Gobierno español
Varios sitios	Mejoramiento con la ayuda de la biotecnología para reducir el uso de pesticidas	PNUD
<b>PROYECTOS NACIONALES ESPECIALES</b>		
Este y Sureste de Asia	Pruebas de campo de TPS en tierras bajas tropicales	ADB
Burundi	Mejoramiento de papa y batata	AGCD-Bélgica
América latina	Desarrollo de recursos humanos para mejorar la producción y uso de papa, batata y cultivos de raíces y tubérculos andinos	BID
Zona andina	Políticas para el desarrollo rural sostenible	CIID-Canadá
Zona andina	Desarrollo andino sostenible	CIID-Canadá



# Acrónimos y Abreviaturas

AARI	Instituto de Investigación Agrícola del Egeo, Turquía
ACIAR	Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional
ADB	Banco de Desarrollo Asiático
AGCD	Administration Generale de la Coopération au Développement, Bélgica
AIT	Instituto Asiático de Tecnología
ARC	Centro de Investigación Agrícola, Egipto
ARCS	Centro Austriaco de Investigación, Seidersdorf
AREA	Autoridad para la Investigación y Extensión Agrícola, Yemen
BARI	Instituto de Investigación Agrícola de Bangladesh
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BMZ	Ministerio Alemán para el Desarrollo Económico y la Cooperación
BRC	Centro de Investigación en Biotecnología, Vietnam
CAAS	Academia China de Ciencias Agrícolas
CARDI	Instituto Caribeño para la Investigación Agrícola y el Desarrollo, Trinidad
CEPESER	Central Peruana de Servicios
CERRGETYR	Centro Regional de Recursos Genéticos de Tubérculos y Raíces, Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco, Peru
CIAAB	Centro de Investigaciones Agrícolas A. Boerger, Uruguay
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia
CICA	Centro de Investigación en Cultivos Andinos, Perú
CIDA	Canadian International Development Agency
CIED	Centro de Investigación, Educación y Desarrollo, Perú
CIID	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Canadá
CIP	Centro Internacional de la Papa, Perú
CNCQS	Centro Nacional Chino para la Supervisión de la Calidad y Prueba de Alimentos para Animales
CNPH	Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, Brasil
CONDESAN	Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina
CORPOICA	Corporación del Instituto Colombiano Agropecuario
COTESU	Cooperación Técnica Suiza
CPRA	Centre de Perfectionnement et de Recyclage Agricole de Saïda, Túnez
CPRI	Instituto Central de Investigación en Papa, India
CPRO-DLO	Centro de Investigación para el Mejoramiento y la Reproducción Vegetal-Departamento de Investigación Agrícola, Holanda
CRIFC	Instituto Central de Investigación en Cultivos Alimenticios, Indonesia
CTCRI	Instituto Central de Investigación de Tubérculos, India
CURLA (UNAH)	Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico-Universidad Autónoma de Honduras
DA	Departamento de Agricultura
DIA	Dirección de Investigación Agrícola, Paraguay
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais, Brasil
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasil
ENEA	Comitato Nazionale per la Ricerca e per lo Sviluppo dell'Energia Nucleare e delle Energie Alternative, Italia
EPAMIG	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Brasil
ESEAP	Este y Sureste de Asia y el Pacífico, región del CIP
ESH	Ecole Supérieure d'Horticulture, Túnez
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia
FONAIAP	Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Venezuela
FORTIPAPA	Fortalecimiento de la Investigación y Producción de Semilla de Papa, Ecuador



FUNDAGRO	Fundación para el Desarrollo Agropecuario, Ecuador
GAAS	Academia de Ciencias Agrícolas de Guandong , China
GCIAI	Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional
GIS	sistemas de información geográfica
GTZ	Agencia Alemana para la Cooperación Técnica
IAN	Instituto Agronómico Nacional, Paraguay
IAO	Istituto Agronomico per l'Oltremare, Italia
IAR	Instituto de Investigación Agrícola, Etiopía
IAV	Institut Agronomique et Vétérinaire, Marruecos
IBTA	Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria
ICAR	Consejo de Investigación Agrícola de la India
ICIPE	Centro Internacional de Fisiología y Ecología de Insectos, Kenia
IESR/INTA	Instituto de Economía y Sociología Rural del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina
IFPRI	Instituto Internacional de Investigaciones sobre Política Alimentaria, Estados Unidos
IIN	Instituto de Investigación Nutricional, Perú
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agraria, Perú
INIA	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Chile
INIA	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Uruguay
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ecuador
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, México
INIVIT	Instituto Nacional de Viandas Tropicales, Cuba
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique, Francia
INRAT	Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie
INSA	Instituto Nacional de Mejoramiento de Raíces y Tubérculos, Vietnam
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina
IPB	Universidad Agrícola de Bogor, Indonesia
IPGRI	Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Italia
IPO-DLO	Instituto para la Protección de Plantas - Departamento de Investigación Agrícola, Holanda
IPR	Instituto de Investigación en Papa, Polonia
IRA	Institut de Recherche Agronomique, Camerún
ISABU	Institut des Sciences Agronomiques du Burundi
IZ	Instytut Ziemniaka, Polonia
JAAS	Academia de Ciencias Agrícolas de Jiangsu, China
KARI	Instituto de Investigación Agrícola de Kenia
LAC	América Latina y el Caribe, región del CIP
LEHRI	Instituto de Investigación Hortícola de Lembang, Indonesia
LSU	Universidad del Estado de Louisiana, Estados Unidos
MA	Ministerio de Agricultura
McMaster U	Universidad McMaster , Canadá
MENA	Medio Oriente y Norte de África, región del CIP
MIP	manejo integrado de plagas
MIP	Programa de Manejo Integrado de Plagas, República Dominicana
Miss SU	Universidad del Estado de Mississippi, Estados Unidos
MMSU	Universidad del Estado Mariano Marcos, Filipinas
MOA	Ministerio de Agricultura, Tanzania
Montana SU	Universidad del Estado de Montana, Estados Unidos
MSIRI	Instituto de Investigación de la Industria del Azúcar, Mauricio
NAL	Laboratorios Agrícolas Nacionales, Kenia
NARO	Organización para la Investigación Agrícola Nacional, Uganda
NCSU	Universidad del Estado de Carolina del Norte, Estados Unidos
NOMIARC	Centro de Investigación Agrícola de Mindanao Norte, Filipinas

NPRCRTC	Centro de Investigación y Capacitación en Cultivos de Raíces del Norte de Filipinas
NPRP	Programa Nacional de Investigación en Papa, Nepal
NRI	Instituto de Recursos Naturales, Reino Unido
ODA	Administración para el Desarrollo de Ultramar, Reino Unido
ONG	organización no gubernamental
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
PCARRD	Consejo Filipino para la Agricultura y los Recursos, la Investigación y el Desarrollo, Filipinas
PDA	Delegación Provincial de Agricultura, Camerún
PDP	Programa de Desarrollo de Papa, Nepal
PGS	Sistemas Genéticos Vegetales, Bélgica
PHTI	Instituto de Tecnología de Poscosecha, Vietnam
PICA	Programa de Investigación de Cultivos Andinos, Perú
PIPAC	Programa de Investigación para Papa y Camote, Perú
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRACIPA	Programa Andino Cooperativo de Investigación en Papa, red colaborativa del CIP
PRAPACE	Programme Régional de l'Amélioration de la Culture de la Pomme de Terre et de la Patate Douce en Afrique Centrale et de l'Est, red colaborativa del CIP
PRECODEPA	Programa Regional Cooperativo de Papa, red colaborativa del CIP en América Central y el Caribe
PROCIPA	Programa Cooperativo de Investigaciones en Papa, red colaborativa del CIP en el Cono Sur
PROINPA	Proyecto de Investigación de la Papa, Bolivia
PSPDP	Programa de Desarrollo de Papa Pakistán-Suiza
REDSO	Oficina de Servicios de Desarrollo Regional (USAID)
RES	Estación Experimental de Rothamsted, Reino Unido
RTA	raíces y tubérculos andinos
SAAS	Academia de Ciencias Agrícolas de Sichuán, China
SANREM	Agricultura Sostenible y Manejo de los Recursos Naturales, red del Sureste de Asia
SAPPRAD	Programa del Sureste de Asia para la Investigación y el Desarrollo de la Papa, red colaborativa del CIP
SARIF	Instituto de Investigación de Cultivos Alimenticios de Sukamandi, Indonesia
SARRNET	Red de Investigación de Cultivos de Raíces de África del Sur
SCRI	Instituto Escocés de Investigación de Cultivos
SDC	Cooperación Suiza para el Desarrollo
SEAG	Servicio de Extensión Agrícola y Ganadera, Paraguay
SEARCA	Centro Regional del Sureste Asiático para Estudios de Posgraduados e Investigación en Agricultura, Filipinas
SEINPA	Semilla e Investigación en Papa, Perú
SNIA	sistemas nacionales de investigación agrícola
SPI	Smart Plant International, Estados Unidos
SPPC	Centro de Investigación de Semilla de Papa, Yemen
SSA	Sub-Sahara Africano, región del CIP
SWA	Sur y Oeste de Asia, región del CIP
TALPUY	Grupo de Investigación y Desarrollo de Ciencias y Tecnología Andina
TARI	Instituto de Investigación Agrícola de Taiwán
TCRC	Centro de Investigación de Cultivos Tropicales, Bangladesh
TFNC	Centro de Alimentación y Nutrición de Tanzania
TIR	tasa interna de retorno

TPS	semilla sexual de papa (true potato seed, en inglés)
U Ambato	Universidad de Ambato, Ecuador
U Austral	Universidad Austral, Chile
U Benguet	Universidad del Estado de Benguet, Filipinas
U Birmingham	Universidad de Birmingham, Inglaterra
U Chiang Mai	Universidad de Chiang Mai, Tailandia
U Cornell	Universidad de Cornell, Estados Unidos
U Georgia	Universidad de Georgia, Estados Unidos
U Ica	Universidad San Luis Gonzaga de Ica, Perú
U Mongolia	Universidad de Mongolia Interior, China
U Nagoya	Universidad de Nagoya, Japón
U Nairobi	Universidad de Nairobi, Kenia
U Naples	Universidad de Nápoles, Italia
U Oxford	Universidad de Oxford, Inglaterra
U Stanford	Universidad de Stanford, Estados Unidos
U Tacna	Universidad Jorge Basadre Grohmann de Tacna, Perú
U Tübingen	Universidad de Tübingen, Alemania
U Viterbo	Università Degli Studi Della Tuscia, Italia
U Wageningen	Universidad de Wageningen, Holanda
UCC	Universidad Católica de Chile
UCRI	Upland Crops Research Institute, China
UMSS	Universidad Mayor de San Simón, Bolivia
UNA	Universidad Nacional Agraria, Perú
UNCEN	Universitas Cenderawasih, Indonesia
UNCP	Universidad Nacional del Centro del Perú
UNDAC	Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Perú
UNMSM	Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú
UNSAAC	Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco, Perú
UNSCH	Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga de Ayacucho, Perú
UPLB	Universidad de Filipinas, Los Baños
UPWARD	Perspectiva del Usuario con la Investigación y el Desarrollo Agrícolas, red colaborativa del CIP
URP	Universidad Ricardo Palma, Perú
USAID	Agencia para el Desarrollo Internacional, Estados Unidos
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
USVL	Vegetable Laboratory, Estados Unidos
UTC	Universidad Técnica de Cajamarca, Perú
ViSCA	Visayas College of Agriculture, Filipinas
XSPRC	Centro de Investigación de Batata de Xuzhou, China
YGPPP	Proyecto de Protección de Plantas de Yemen y Alemania
YNU	Yunnan Normal University, China



# Puntos de Contacto Globales del CIP

(hasta el 31 de marzo, 1995)

## AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE OFICINA REGIONAL/SEDE

■ Perú  
Centro Internacional de la Papa  
Apartado 1558  
Lima 100, Perú  
Tels.: (51-1) 436-6920/435-4354  
Fax: (51-1) 435-1570  
Télex: 25672 PE  
Cable: CIPAPA, Lima  
Internet/Correo-E:  
cip@cgnet.com or cip@cipa.org.pe

### Estaciones de Investigación

■ Colombia  
Rionegro  
c/o CIP-ICA (La Selva)  
Apartado Aéreo 128  
742 Rionegro, Antioquia  
Colombia  
Tels.: (57-4) 537-0161/537-0079  
Internet/Correo-E:  
cipcol@sigma.eafit.edu.co

■ Ecuador  
Estación Experimental INIAP Santa Catalina  
Km 17 Panamericana Sur  
Quito, Ecuador  
Tels.: (593-2) 690-362/63  
692-602/695  
Fax: (593-2) 692-604  
Internet/Correo-E:  
cip-quito@cgnet.com o  
irs@cip.org.ec o stacata@cip.org.ec

### Proyectos Especiales

■ Ecuador  
FORTIPAPA (en la Estación Santa Catalina,  
igual que arriba)  
Tels.: (593-2) 690-364/695  
Internet/Correo-E:  
cip-quito@cgnet.com or  
fpapa@cip.org.eccom or  
fpapa@cip.org.ec

■ Bolivia  
PROINPA (IBTA-CIP)  
Man Cesped 293  
Casilla Postal 4285  
Cochabamba, Bolivia  
Tels.: (591-42) 49506/49013  
Fax: (591-42) 45708  
Internet/Correo-E: proinpa-bolivia@cgnet.com o  
proinpa@papa.bo

## SUB-SAHARA AFRICANO OFICINA REGIONAL

■ Kenia  
P.O. Box 25171  
Nairobi, Kenia  
Tels.: (254-2) 63-2054/63-2206/63-2151  
Fax: (254-2) 63-0005  
Télex: 22040  
Cable: CIPAPA, Nairobi  
Internet/Correo-E: cip-nbo@cgnet.com

### Oficina de Enlace

■ Camerún  
c/o Delegation of Agriculture  
North West Province  
Bamenda  
P.O. Box 279  
Tel.: (237-36) 2289  
Fax: (237-36) 3893 (cabina pública)  
(237-36) 3284 (Hotel Skyline)  
Télex: 58442 (NWDA)

■ Nigeria  
c/o IITA  
PMB 5320, Ibadán  
Tel.: (234-22) 400300-318  
Fax: 874-1772276 vía INMARSAT Satellite o  
(234-2) 241221  
Télex: TROPIB NG (905) 31417, 31159  
Cable: TROPFOUND, IKEJA  
Internet/Correo-E: iita@cgnet.com  
Attn: H. Mendoza/CIP

■ Uganda  
P.O. Box 6247  
Kampala, Uganda  
Tel.: (256-41) 567670  
Fax: (256-41) 567635  
Internet/Correo-E: ciat-uganda@cgnet.com

### Red Colaborativa

■ PRAPACE  
PRAPACE/Uganda  
c/o National Agricultural Research Organization  
(NARO)  
P.O. Box 295  
Entebbe, Uganda



Dedicamos este informe a nuestros colegas  
privados de su libertad mientras prestaban servicio  
a la agricultura y al GCIAI.

Martin Bicamumpaka, Ruanda, fallecido el 17 de mayo de 1995  
Thomas R. Hargrove, Colombia, cautivo desde el 23 de septiembre de 1994