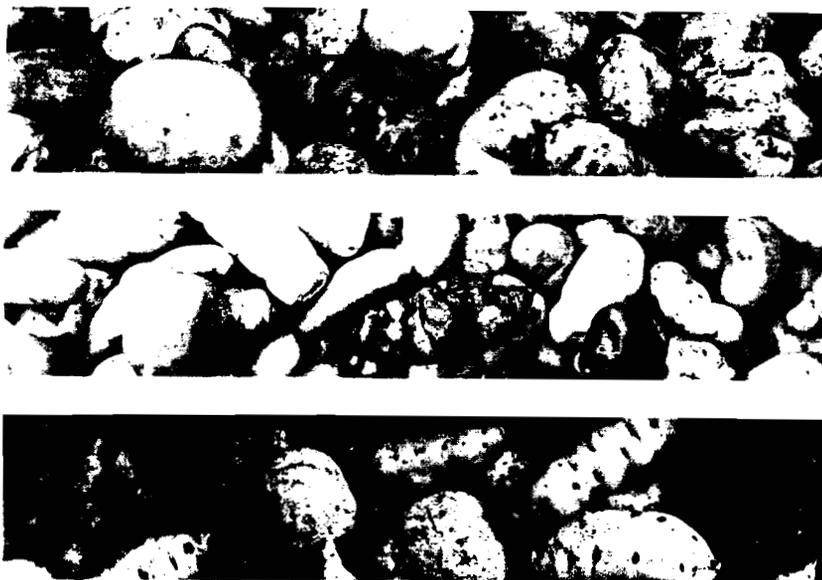


CIP EN 1992

PROMOVIENDO LA COLABORACION EN LA AGRICULTURA

PN-ABT-889



BEST AVAILABLE COPY

INFORME ANUAL
CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA

CIP EN 1992

**PROMOVIENDO LA COLABORACION
EN LA AGRICULTURA**

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA

INFORME ANUAL



Compilación bibliográfica: Cecilia Ferreyra / Arte: Rubén Gutiérrez, Cecilia Lafosse, Anselmo Morales /
Texto y diagramación: Marco Sheen / Fotografía: Gigi Chang / Fotomecánica: Rufino Failoo / Impresión: Víctor Ayme,
Pedro Chávez, Godofredo Lagos, Demetrio Quispe, Héctor Rojas / Coordinación: Emma Martínez



Impreso en papel reciclado.



C O N T E N I D O



Introducción

3



Crónicas

6



Cooperación Internacional

45



Resumen de 1992

51



Científicos del Instituto Nacional de Investigaciones (INIVIT) de Cuba trabajan estrechamente con sus colegas del CIP para mejorar la producción de batata en la isla. Gracias a esta cooperación los productores cubanos han establecido un programa de feromonas sexuales en gran escala para controlar serias infestaciones del gorgojo de la batata, la principal plaga de este cultivo. El insecto se volvió inmanejable en Cuba después de que se redujo la importación de pesticidas como consecuencia del colapso de la que fue la Unión Soviética.



JESUS ALICATA

Usando sencillas y baratas trampas de feromonas, los agricultores están ahora a la cabeza de las exploraciones. Gracias al correcto monitoreo de la infestación de plagas, han reducido las aplicaciones de los pesticidas de 15-20, a tres. En trabajos adicionales sobre manejo integrado de plagas en batata se buscará combinar el uso de feromonas con otros componentes de control. Esto ayudará a los agricultores a incrementar la productividad al mismo tiempo que bajan sus costos, para poner mejores productos al alcance de los consumidores.

INTRODUCCION

El nuevo Informe Anual del CIP expresa el compromiso de afinar el enfoque y la profundidad de la información que brindamos a nuestros numerosos colaboradores en todo el mundo. A partir de 1993 comunicaremos nuestros avances en dos volúmenes: el Informe Anual y un informe técnico que se publicará cada dos años, que suministrará información detallada de cada uno de nuestros seis programas de investigación y de trabajos relacionados con ellos. ■ Esta decisión responde a la necesidad de presentar un número creciente de actividades en el Centro. Estas incluyen los esfuerzos por mantener y mejorar el progreso de nuestro trabajo con los cultivos, al igual que una nueva iniciativa de manejo de los recursos naturales en los Andes. ■ Para este Informe Anual hemos escogido como tema la cooperación, porque ella es la base de nuestro éxito y un principio que continuará guiando nuestras actividades en el futuro. Las crónicas que ilustran el tema cubren una gama de avances científicos, agrícolas e institucionales. El Informe se produjo tomando en cuenta el nuevo plan de trabajo a mediano plazo del CIP, revisado por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional GCIAI en noviembre de 1992. Este plan, que será inaugurado formalmente en enero de 1994, fue desarrollado paralelamente a la activa participación del GCIAI en la Cumbre Mundial de Río, enfrentando la difícil relación entre la productividad agrícola, el medio ambiente y la población. ■ Los Centros GCIAI han venido asumiendo el reto de ajustar sus programas para adaptarlos a las decrecientes fuentes de financiamiento. En el CIP, en particular, continuamos luchando contra la inflación y la devaluación locales. La propuesta del CIP para el mediano plazo fue diseñada para ofrecer continuidad mientras que la capacidad del Centro se expandía y fortalecía. ■ Nuestros objetivos incluyen varios conceptos que son tradicionales en la organización del CIP. Por ejemplo, el plan enfatiza la exitosa estrategia de cooperación mediante las redes de investigación colaborativa, de las cuales el CIP tiene ahora seis. Recientes análisis económicos de PRAPACE, en una de sus redes en el este y centro de Africa, mostraron un ingreso neto para los agricultores mayor de US\$54 millones en 15 años. Sobre un total de US\$5.6 ■ ■ ■ ■

millones, esto significa una tasa de retorno de 91% por año. Estas cifras representan la mayor tasa de retorno que se haya registrado en un programa de investigación en el Sub-Sahara africano. ■ El CIP continuará también enfatizando la cooperación con los agricultores en el planeamiento y ejecución de la investigación. Este informe documenta uno de tales esfuerzos en las tierras altas de los Andes que viene ayudando a resolver los problemas causados en la papa por el gorgojo de los Andes, la plaga más importante de la región. Como resultado de este trabajo grandes extensiones de terreno que habían sido abandonadas debido a la infestación con la plaga están siendo recuperadas para la producción. ■ En 1992 el CIP confirmó la importancia de la colaboración por medio de contactos con otras instituciones de investigación. El clon de papa resistente a insectos, conocido como la “papa peluda” (la que tiene hojas con pubescencia glandular), por ejemplo —desarrollado en cooperación con la Universidad de Cornell e investigadores italianos— ha sido reconocido por los grandes beneficios económicos y sociales que promete. Esperamos que la investigación por contrato se extienda conforme el CIP trata de mejorar la producción con los nuevos instrumentos de la biotecnología. Estos esfuerzos incluyen actividades colaborativas con otras instituciones, programas nacio-

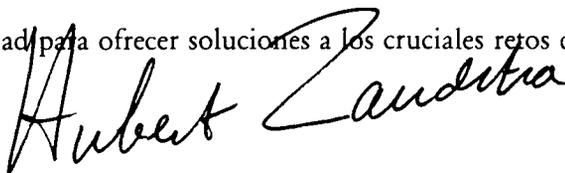


Greg Chang

nales, el sector privado y las organizaciones no gubernamentales (ONGs). ■ Una novedad en el plan es nuestra iniciativa ecorregional firmemente en el poder de la cooperación. Aquí, lo vemos andina, un programa que ayudará a conservar la vasta diversidad genética de las tierras altoandinas en busca de una reversión de la degradación de los recursos de agua y tierra en este amenazado medio

ambiente. La finalidad es promover la agricultura sostenible desde Venezuela hasta Argentina. Por la complejidad de estos esfuerzos, se ha establecido un consorcio para generar colaboración entre las instituciones nacionales e internacionales, aprovechando las ventajas comparativas. Esta iniciativa incluirá también una mayor colaboración con otros centros internacionales de investigación agrícola para cubrir las diversas necesidades de investigación y transferir los resultados aplicables a ecologías similares. La ■ ■ ■ ■

colaboración con los gobiernos de los países de la región apoyará sus esfuerzos para ajustar las políticas destinadas a mantener el bienestar de los pueblos a quienes sirven. ■ Para cumplir con las metas establecidas, el CIP ha dedicado dos años a la reorganización y al establecimiento de prioridades. Hemos simplificado nuestro programa de investigación en 1992, reduciendo el personal nacional e internacional en 15% y estableciendo posiciones clave nuevas. También hemos consolidado la estructura regional en unidades operativas más pequeñas, pero más eficientes. ■ El programa de investigación ha sido reorientado de una estrategia disciplinaria a otra con base en proyectos. La responsabilidad en el manejo de la investigación descansa ahora en seis Líderes de Programas y 25 Coordinadores de Proyectos. Al dirigir la investigación hacia proyectos con resultados cuidadosamente definidos, estamos mejorando la integración de la investigación, información y actividades de capacitación en la sede y en las regiones. Un nuevo sistema presupuestal con base en los proyectos asegurará que los recursos sean asignados de acuerdo con las prioridades de los programas, que serán determinadas por los Líderes de Programa y Representantes Regionales. Estamos también mejorando nuestra administración financiera y estableciendo un sistema contable integrado. ■ En todos estos progresos, nuestros donantes son, sin duda alguna, colaboradores fundamentales. Sin embargo, una menor preocupación por la seguridad alimentaria y la investigación de cultivos en los países donantes hará de 1993 el segundo año consecutivo en el cual el presupuesto del GCIAI ha sido seriamente reducido. En el CIP, continuamos creyendo que la seguridad alimentaria y el ambiente son mutuamente dependientes. Al mismo tiempo, compartimos la preocupación de nuestros donantes por las necesidades reales reflejadas en Agenda 21 y estamos acelerando la implementación de nuestra investigación sobre el ambiente. Esperamos que este informe ayude a aclarar la naturaleza de nuestro trabajo en esta área, y explique mejor nuestra interdependencia con la investigación de la productividad para ofrecer soluciones a los cruciales retos que nos esperan en el futuro.



Director General

Las zonas de producción de papa en Burundi, Ruanda, y Zaire se encuentran a lo largo de la Cumbre del Zaire-Nilo. Esta importante cuenca, que se eleva hasta 2,500 m.s.n.m., es notable por sus suelos volcánicos altamente fértiles. Sus aguas alimentan a los ríos Zaire y Nilo de la misma manera que a numerosos y grandes lagos. Estos suelos y condiciones de clima son muy favorables a la producción de papa.



Las similitudes con las condiciones agroecológicas en las tierras altas de Kenia y Etiopía permiten una fácil transferencia de tecnologías entre los programas nacionales de papa de los países de PRAPACE.

**LOGRANDO UNA
DIFERENCIA
MENSURABLE:
LA EXPERIENCIA
AFRICANA**

En 1982, los programas nacionales de Burundi, Ruanda y Zaire, y el CIP, se unieron para formar una red colaborativa y agrupar a los científicos de papa en África Central. Uganda se unió a la red en 1987, y en 1992 lo hicieron Kenia y Etiopía, al igual que se agregó un nuevo cultivo, la batata.

El resultado es PRAPACE (*Programme Régional d'Amélioration de la Culture de la Pomme de Terre et de la Patate Douce en Afrique Centrale et de l'Est*), un grupo que facilita el flujo de materiales avanzados de mejoramiento y el conocimiento científico entre los investigadores africanos. Como en todas las redes colaborativas del CIP, cada miembro de los sistemas nacionales de investigación agrícola (NARS) conduce la investigación en aquello que tenga ventaja comparativa. El equipo interdisciplinario del CIP en África da el apoyo necesario para las actividades de la red.

Las demandas por alimentos en África aumentan en 3-5% al año. Pese a la ayuda externa, los éxitos han sido muy pocos. Las mejoras en la producción de papa en los últimos 30 años en varios países del centro y este de África son una excepción: el incremento de más del 140% excede el de cualquier otro cultivo. Los africanos deben su éxito a los esfuerzos de sus programas nacionales de papa con la colaboración del CIP. ■ Un análisis económico reciente muestra un impresionante 91% de rentabilidad sobre los US\$5.6 millones invertidos en investigación en papa en los últimos 15 años; los beneficios netos para los agricultores se estiman en US\$54 millones. José Luis Rueda, científico del CIP que trabajó en África, dice: “Los factores clave han sido la introducción de cultivares con altos rendimientos, que son tolerantes o resistentes al tizón tardío y a la marchitez bacteriana y con una buena capacidad de almacenamiento; los sistemas efectivos de producción de semilla, y la capacitación del agricultor y del personal técnico”. ■ Desde el comienzo los investigadores del CIP sabían que para que la investigación produjera un impacto significativo era esencial contar con programas nacionales bien establecidos. Cuando se inició PRAPACE, en 1982, el primer proyecto especial del CIP había sido ya establecido en Ruanda en 1979. (Un proyecto similar se fundaría en Burundi en 1983). El siguiente paso fue determinar qué necesitaban los agricultores. Las variedades europeas introducidas en el siglo pasado ya no servían porque la susceptibilidad al tizón tardío y a la marchitez bacteriana originaba bajos rendimientos, o el cultivo era destruido por estas enfermedades. ■ “En este caso se empezó desde abajo ya que no había infraestructura”, recuerda Ken Brown, quien fue Líder de programas internacionales del CIP. “Pero en dos años el programa produjo semilla limpia de la variedad Sangema, y en 1982 se habían seleccionado cinco ■ ■ ■ ■

Cosechando un campo de Ndinamagara, la variedad de papa más popular de Burundi. Más del 80% de los productores de papa de Burundi han adoptado este clon de tanta rentabilidad.

Desarrollado por el programa mexicano de la papa y distribuido por el CIP, Cruza 148, como se le llamaba anteriormente, es apreciado por sus altos niveles de resistencia a la marchitez bacteriana.



nuevas variedades. Estas fueron multiplicadas y probadas en Ruanda, Burundi y Zaire. Dos de éstas fueron descartadas poco después, pero las otras aún se cultivan y han sido aceptadas por su alto rendimiento y resistencia a las enfermedades”. Cuatro años después, una experiencia similar fue iniciada en Burundi. “Si bien el tizón tardío era tan importante como en Ruanda –continúa Brown– el problema limitante era la marchitez bacteriana, una enfermedad tan severa que el área sembrada con papa se redujo drásticamente. El sentido común indicó que la semilla limpia habría de ser el primer paso para recuperar la confianza. Todas las papas cultivadas en Burundi en aquella época eran viejas variedades introducidas durante la colonia. El CIP envió desde Nairobi y Lima, gran cantidad de germoplasma para su evaluación y selección. Ruanda contribuyó también con variedades seleccionadas ahí”. De los muchos cultivares introducidos por el CIP en Africa, dos encabezan la lista: Cruza 148, un clon tolerante al tizón tardío y a la marchitez bacteriana desarrollado por el programa mexicano de la papa, y Sangema, tolerante también al tizón tardío. ■ En 1992 se aplicó una encuesta para determinar el impacto del nuevo material de siembra. Cerca de 800 agricultores de zonas de producción seleccionadas en Burundi, Ruanda y Zaire constituyeron una muestra al azar; 100 agricultores adicionales fueron encuestados en Uganda. La gran mayoría de estos productores habían adoptado los cultivares introducidos por el CIP. Los cinco principales criterios citados por ellos para adoptar estos clones fueron su alto rendimiento, su sabor, su comercialización, su gran número de tallos y su precocidad. El bajo rendimiento y la sensibilidad al tizón tardío y a la marchitez bacteriana fueron las razones principales para el abandono de las viejas variedades. ■ Un programa local y viable de semilla es fundamental para un éxito continuado. Una semilla libre de ■ ■ ■ ■



*Con muy poca inversión,
los programas nacionales
han desarrollado
laboratorios in vitro donde
técnicos capacitados pueden
producir materiales de alta
calidad de papa y batata
-los dos cultivos de
PRAPACE- para siembra.
En menos de dos años, este
laboratorio produjo
suficiente semilla básica
para sembrar 40 hectáreas
de papa.*

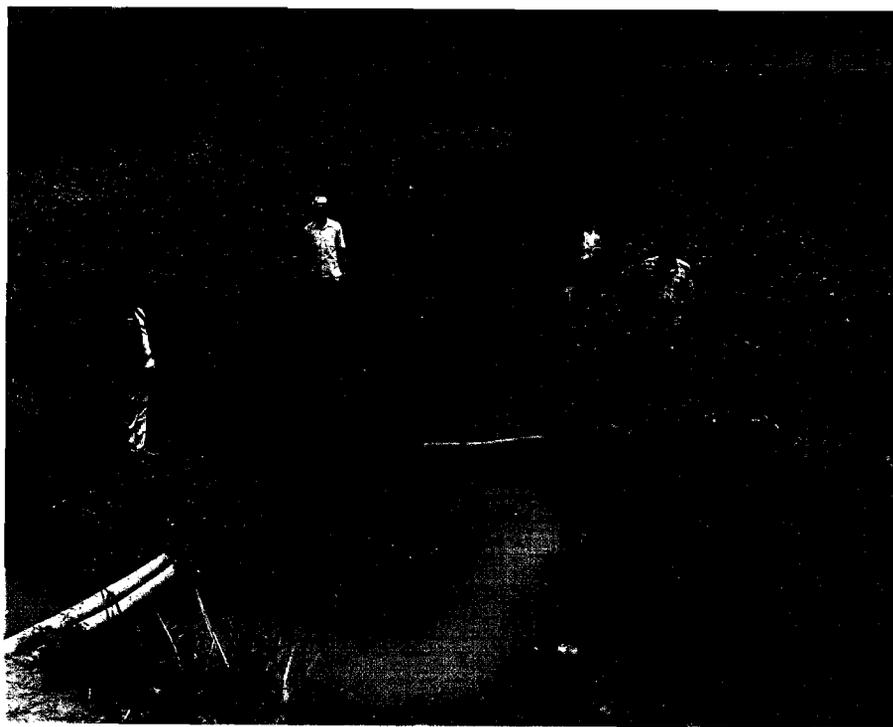
1. Semilla producida bajo condiciones estrictas de control, por ejemplo *in vitro* o en el laboratorio, en comparación con la semilla básica producida en el campo.

enfermedades es esencial para controlar los virus portados en los tubérculos y la marchitez bacteriana. Aún más, debido a que el tubérculo-semilla es voluminoso y perecedero, los cultivares mejorados no pueden llegar a los agricultores sin un sistema efectivo de distribución. La semilla de alta calidad debe estar disponible cuando y donde los agricultores la necesiten y a un precio que puedan pagar. ■ El reto de proveer material de siembra ha sido asumido por los programas nacionales en PRAPACE. Ruanda ha asumido el liderazgo en la producción de semilla, aumentando su producción inicial más de 30 veces. Burundi y Zaire han construido laboratorios *in vitro* e instalado invernaderos para producir tubérculos de semilla prebásica¹ de material probado contra patógenos proporcionado por el CIP. El programa de Uganda combina los métodos convencionales de propagación clonal con la multiplicación rápida que utiliza los esquejes de tallo. Para el control de la calidad, todos están utilizando métodos de detección de virus y de la marchitez bacteriana desarrollados por el CIP. ■ Los beneficios de los cultivares mejorados no habrían llegado a los agricultores si sus programas nacionales de investigación no hubieran trabajado para crear una base de actividades fuerte y diversificada. Un informe de 1992 del CIP para USAID describió el trabajo de los miembros de PRAPACE: “Los programas nacionales han realizado considerables esfuerzos para fortalecer no sólo a sus miembros sino también a otros colaboradores institucionales. Ellos han dado capacitación en aspectos relevantes de la producción, protección y almacenamiento de la papa; igualmente, han efectuado visitas de asesoramiento a agricultores y lugares donde existen proyectos de desarrollo rural. El personal de los programas nacionales de papa conoce la necesidad de una amplia colaboración entre las instituciones de investigación, extensión y desarrollo”. ■ PRAPACE ■ ■ ■ ■

El éxito del valle pantanoso en la producción de papa en los países de PRAPACE demuestra la compatibilidad del cultivo de la papa con el arroz. Aquí, la papa es sembrada en la temporada seca de cuatro meses que sigue al arroz. Los agricultores pueden cosechar papa a los 90 días, sin fungicidas, debido a la ausencia del tizón tardío durante este periodo. Cuatro variedades introducidas por el CIP han probado ser muy apropiadas para estas condiciones pantanosas.

ha permitido que instituciones e investigadores del este y centro de Africa desarrollen sus capacidades al mismo tiempo que reúnan recursos para resolver problemas comunes. Aunque el coordinador de la red colaborativa ha sido hasta la fecha un científico del CIP, esta posición será muy pronto asumida por un representante de uno de los países miembros. El compromiso del CIP con la red colaborativa continuará, permitiendo el acceso a la capacitación, a la base de datos de información y a material genético avanzado. El Centro continuará también promoviendo la adaptación local de la investigación y determinando el impacto a nivel de parcela, a la vez que canaliza el interés y apoyo de los donantes. Conforme PRAPACE mira hacia el futuro, sabe que tiene por delante retos especiales. La población continúa creciendo; en consecuencia se tienen grandes demandas de tierra y agua. En ciertas zonas de las montañas del este y centro de Africa, la fertilidad del suelo está en situación precaria.

Las tecnologías mejoradas para la papa y la batata no sólo deben ayudar a los agricultores a incrementar los rendimientos e ingresos; se necesita poner especial énfasis en la preservación y fortalecimiento, a largo plazo, del ambiente. El CIP y PRAPACE continuarán combinando sus capacidades para beneficio de los agricultores y consumidores de Africa, y a la vez protegiendo los recursos vitales de los cuales ellos dependen.



Los países del
PRAPACE

■ **Burundi** El programa nacional de Burundi ha asumido el liderazgo de la red para la investigación de la marchitez bacteriana, control de virus y almacenamiento de la papa. El esquema de la producción de semilla básica de Burundi es un modelo de tecnología sostenible para el control integrado de la marchitez bacteriana. Las claves para el éxito del sistema son la producción *in vitro* de semilla libre de enfermedades, un sistema de rotación y prácticas estrictas de campo para prevenir la acumulación del patógeno en el suelo. Los niveles de infestación han bajado de 60% a menos de 1% durante 1988-1990, y han sido mantenidos desde entonces por los científicos del programa nacional de papa.

■ **Etiopía** Cuando Etiopía se unió a PRAPACE en 1992, aportó cinco años de experiencia en la evaluación y selección de germoplasma para el tizón tardío, al igual que para resistencia y tolerancia al calor y a las heladas. Los investigadores conducían estudios agronómicos, fisiológicos y en finca. En la actualidad, se están llevando a cabo reuniones y cursos de capacitación que establecerán las condiciones para el futuro trabajo en ese país.

■ **Kenia** Kenia se unió también a PRAPACE en 1992, asumiendo el liderazgo en la investigación para el manejo y distribución de germoplasma, al igual que para el almacenamiento y procesamiento. Cursos de capacitación y reuniones diversas han presentado PRAPACE a los investigadores de este país.

■ **Ruanda** Colegas del CIP y del programa nacional de mejoramiento de la papa de Ruanda empezaron la producción de materiales genéticos avanzados en 1979 y Ruanda es ahora un líder en el desarrollo de cultivares mejorados, algunos de los cuales se han usado en otros países de PRAPACE. Se han probado más de 18,000 genotipos y se han liberado ■ ■ ■ ■

14 variedades. En los últimos años, la producción de papa se ha incrementado en 47.5% y el rendimiento se ha elevado en 40%. Dentro de PRAPACE, Ruanda es responsable de la investigación sobre el control del tizón tardío y de otras enfermedades producidas por hongos, así como de la producción de tubérculos-semilla y de capacitación.

Uganda Uganda estableció un programa de investigación en papa en 1968. Sin embargo, la situación política turbulenta de los años setenta y al comienzo de los ochenta interfirió con estos esfuerzos. En 1987, el programa nacional se unió a PRAPACE. Dos años después un científico del CIP fue destacado a Uganda para restablecer el programa de semilla básica en la Estación de Investigación de Kalengyere. Esta estación produjo 75 toneladas de semilla básica en sus dos primeros años, incrementadas a 120 toneladas en 1991. Actualmente Uganda tiene un activo programa de introducción y prueba de nuevas variedades, tanto en la estación como en campos de agricultores. Dentro de PRAPACE, las responsabilidades de Uganda incluyen la producción de tubérculos-semilla, mejoramiento para tierras bajas, manejo integrado de plagas e investigación en semilla sexual.

Zaire Aunque el financiamiento para el programa nacional ha sido limitado, Zaire ha producido y distribuido anualmente entre 20 y 30 toneladas de semilla prebásica desde 1980. Esta capacidad se incrementará con el nuevo laboratorio de cultivo de tejidos establecido en la Estación de Investigación de Mulungu. Cerca de 80% de los agricultores zairenses encuestados en 1992 siembran por lo menos una de las tres variedades introducidas por el CIP en el país. En la red PRAPACE, Zaire se encarga de la investigación en producción de tubérculos-semilla, factores agroecológicos y agronomía.

RESCATANDO LOS RECURSOS NATURALES AMENAZADOS DE LOS ANDES

Los waru-warus en Puno demuestran las ventajas de combinar las tecnologías tradicionales con las variedades mejoradas de papa para aumentar la sostenibilidad de la producción agrícola en la ecorregión andina. Los cultivos en la parte posterior se perdieron por anegamiento, mientras que los de la parte anterior florecen por el uso de los sistemas antiguos de drenaje.

El CIP está ayudando a los programas nacionales en los Andes a rescatar valiosos recursos naturales de las crecientes amenazas de la erosión del suelo, deforestación, sobrepastoreo, contaminación e incorrecto manejo del agua. Estas amenazas están directamente relacionadas con tres problemas principales de la zona: la pobreza, el rápido crecimiento de la población y el fracaso de las políticas gubernamentales. ■ La ecorregión andina fue un día asiento de una de las más renombradas culturas del mundo. Hoy día es uno de los ambientes más afectados de la tierra. Más de la mitad de los 30 millones de habitantes obtiene su sustento de la agricultura. ■ Esta vasta zona montañosa se extiende sobre 7,000 km a lo largo de seis países latinoamericanos: Argentina, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú. Más del 80% de las tierras agrícolas disponibles en la ecorregión presentan una pendiente pronunciada con diversos tipos de suelo y sistemas variables de clima y suministro de agua y como consecuencia los sistemas de cultivo varían también considerablemente. ■ Los esfuerzos del CIP en esta región empezaron en 1991 con una iniciativa,

en colaboración con los programas nacionales de la región, para recolectar y preservar los cultivos de raíces y tubérculos andinos menos conocidos, amenazados de extinción. Aunque este trabajo estaba directamente asociado con la ventaja comparativa del Centro en el manejo de germoplasma, los directores e investigadores del CIP reconocen que ello no era suficiente. ■ ■ ■ ■

Desde entonces se han llevado a cabo varios talleres internacionales —con la participación de los colegas de los programas nacionales— para determinar acciones apropiadas. El resultado ha sido un grupo multidisciplinario con la participación abierta y flexible de instituciones, proyectos y personas interesadas en investigar los componentes clave del sistema agroecológico andino. ■ El CIP asumirá el liderazgo de este grupo, contribuyendo con su experiencia en investigación. Un intercambio activo se llevará a cabo con los otros centros internacionales de investigación agrícola en áreas apropiadas de ventaja comparativa. Así mismo, el Centro fortalecerá sus capacidades en el manejo de los recursos naturales y buscará transferir resultados a agroecologías similares tales como las montañas del centro de África. ■ En lugares representativos de la ecorregión, el CIP canalizará, en la comunidad y en la cuenca, el trabajo sobre los componentes importantes de los agroecosistemas andinos. Esta investigación incluirá la cartografía y análisis de las agroecozonas, análisis de las políticas agrícolas y ambientales, estudios sobre pastos y componentes animales, investigación de sistemas alimentarios, desarrollo de sistemas alternativos de uso de la tierra, mantenimiento de la biodiversidad, investigación cíclica de nutrientes, elaboración de modelos y desarrollo de recursos humanos. Se fortalecerán los vínculos de información entre los investigadores por medio de INFOANDINA, una red de trabajo colaborativo creada por el CIP. ■ El trabajo continuado sobre la biodiversidad de los cultivos andinos de raíces y tubérculos sentará la base de trabajo para su evaluación, mejoramiento y posterior utilización para generar alimentos, empleo e ingresos en áreas necesitadas. Estos cultivos, tradicionalmente esenciales en el sustento de generaciones en los Andes, pueden también tener gran potencial en otros lugares.

■ ■ ■ ■

Un ejemplo estimulante

del potencial de los cultivos de raíces y tubérculos andinos en cualquier lugar es el caso de la achira (*Canna edulis*), un cultivo cuyas características



especiales lo han llevado de su hábitat andino a Viet Nam, donde es un producto muy valioso utilizado para producir fideos transparentes, consumidos en todo el este de Asia como un plato delicado en ocasiones especiales.



El secreto de la achira está en su almidón, el único conocido comparable al almidón del frijol caraota



del que se obtienen fideos de excepcional consistencia, calidad indispensable para los consumidores.

Producidos en "fábricas" simples, estos fideos son puestos a secar sobre los techos y a lo largo de los caminos,



y luego vendidos a los clientes a precios atractivos en zonas donde la extracción de almidón y el procesamiento de fideos se han convertido en principal fuente de ingresos para quienes poseen escasos 500 metros cuadrados de tierra arable.



“Tan simple que un niño puede hacerlo” describe bien el tipo de estrategias que el CIP ha pensado para el manejo integrado del gorgojo de los Andes en la papa. De hecho, los niños son miembros importantes del equipo familiar de trabajo.



Victor Palma

Aquí, un jovencito recolecta gorgojos de tubérculos dañados en un área de almacenamiento. El los llevará a un día de campo local donde se compararán las capturas y se otorgarán premios.

BEST AVAILABLE COPY

EL CIP EN LOS ANDES: NUEVAS ARMAS PARA COMBATIR UNA CONOCIDA PLAGA

Los objetivos del Centro al investigar el manejo de recursos naturales en los agroecosistemas andinos son:

- dirigir atención concertada a las necesidades principales de esta región por intermedio de un grupo de investigación, y
- explorar modos de colaboración para ampliar la capacidad del CIP en la investigación del manejo de recursos.

Las metas del CIP en los Andes son:

- promover un método de investigación absolutamente integrado para lograr una actividad agrícola sostenible y económicamente viable,
- mejorar las condiciones de vida en la región, y
- contribuir a acrecentar el manejo de la base natural de recursos.

Al comprometerse en esta actividad, el Centro trata de aplicar años de experiencia al desarrollo de los componentes tecnológicos para los sistemas de cultivos andinos. Este es el informe de una de dichas experiencias.

En los Andes la papa, aunque bien adaptada al ambiente montañoso, es víctima de una plaga igualmente adaptada. Una observación diurna del daño foliar en forma de media luna, sin que se encuentre al causante, atestigua los hábitos nocturnos de alimentación del gorgojo de los Andes en la papa (GA). El gorgojo —de color marrón oscuro— es casi invisible en contraste con la tierra andina, bajo la cual se esconde de día en la base de la planta. Si es encontrado, resiste a la eliminación “simulando estar muerto”. Estas peculiaridades hacen difícil detectar la plaga a comienzos de la temporada de cultivo, cuando el gorgojo está en estado adulto y los métodos tradicionales de control son los más efectivos. ■ Los científicos del CIP han desarrollado prácticas de manejo integrado de la plaga (MIP) para proveer a los agricultores con nuevos y efectivos medios que protejan sus cultivos. La estrategia de MIP del CIP para el gorgojo de los Andes se basa en varios componentes combinados, que reducen drásticamente la infestación y el daño. Sin MIP, los daños del gorgojo al momento de la cosecha pueden llegar al 50%; con los componentes del CIP, la infestación ha sido reducida a 14% y deberá ser de sólo 5% dentro de dos años. Esto significa un rendimiento y una gran reducción en costos de insecticidas y riesgos relacionados. ■ El primer paso del programa de MIP del CIP fue comprender el ciclo de vida del gorgojo de los Andes, que es paralelo al ciclo de siembra, crecimiento, cosecha y almacenamiento de su hospedante. La pupa crece en el suelo en cámaras parecidas a un capullo hasta el inicio de las lluvias de primavera, señal esperada por los agricultores para la siembra. La lluvia provoca la aparición de los gorgojos adultos. Conforme la papa crece, ellos se alimentan de hojas y flores antes de depositar sus huevos sobre los residuos del suelo. Sus larvas emergen justo a tiempo para ingresar a los tubérculos de papa en maduración, donde viven hasta el momento de la cosecha. ■ Cuando se recogen los tubérculos, las larvas del gorgojo están ■ ■ ■ ■

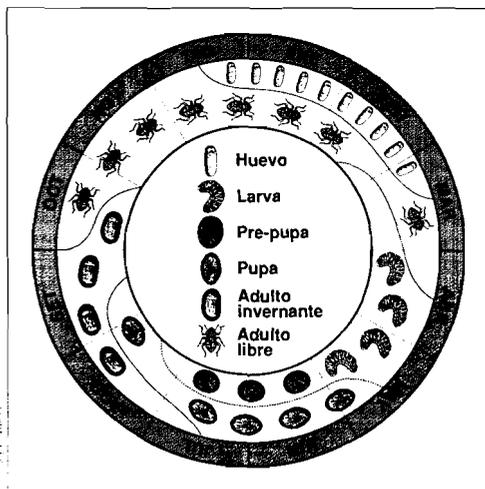
Esparciendo tubérculos sobre un plástico, estos agricultores evitan que las larvas penetren en el terreno. Los pollos se alimentan de las que escapan, rompiendo así el ciclo de vida los gorgojos y convirtiéndolos en una fuente de alimento animal de alto valor proteico.



cercanas a convertirse en pupas. Estas pueden permanecer en el campo de papa—donde sus cámaras las protegen de la pérdida de humedad, de la presión de las partículas del suelo y de la mayoría de depredadores hasta la próxima siembra— o son trasladadas dentro de los tubérculos dañados, para ingresar más tarde al suelo del área de almacenamiento. Al momento de la siembra, los adultos que emergieron migran a los campos de papa y reinician el ciclo. Aunque los gorgojos no vuelan, la migración hacia su alimento se realiza a grandes distancias. ■ Los investigadores del CIP empezaron su programa piloto de manejo de GA en el pintoresco pueblo de Chinchero, cerca del Cusco, Perú. Ahí encontraron que los agricultores ven a las larvas y adultos del gorgojo como dos plagas distintas. Al saber que era sólo una los agricultores comprendieron muy rápido cómo controlarla. En Chinchero, los habitantes usan linternas para capturar a los adultos del gorgojo en la noche. En la cosecha las papas son apiladas sobre una manta y llevadas a la casa del agricultor; ahí se seleccionan para separar los tubérculos dañados. Los pollos comen las larvas que caen en la manta, previniendo su ingreso al suelo. Las pupas pueden ser destruidas roturando el suelo. ■ Los agricultores también son advertidos sobre el riesgo de abandonar los campos infestados o permitir que crezcan al azar plantas de papa entre otros cultivos. Estas pueden servir como hospedantes indeseables de futuras generaciones del gorgojo, sin beneficio como fuente extra de alimento. ■ Un componente recientemente desarrollado de MIP afecta a la plaga en cualquiera de los estadios de su ciclo de vida. En un laboratorio, en Chinchero, los técnicos trabajaron en un proyecto de colaboración CIP-INIA (*Instituto Nacional de Investigación Agraria*) para perfeccionar los métodos de producción y distribución del agente de control natural y biológico *Beauveria brogniartii*, un hongo que infecta larvas, pupas y adultos inactivos. El hongo crece con facilidad en trigo, avena, cebada ■ ■ ■

La figura ilustra el ciclo de vida del gorgojo de los Andes en correspondencia con los ciclos de la temporada, y ayuda a los agricultores a identificar el tratamiento para su cultivo en cada estado de desarrollo y a aplicar medidas de control oportunas.

o arroz. Puede también ser cultivado en el líquido, rico en nutrientes, de cocción del arroz o la cebada. ■ Cuando se usa contra las pupas que se desarrollan en sus cámaras en el suelo, se forman estructuras semejantes a las “palomitas de maíz” (“popcorn”), como testimonio de la muerte de sus víctimas. Los agricultores obtienen el mayor beneficio cuando el ciclo de vida de la plaga se rompe en este estado, y se ha probado que la población de pupas en áreas de almacenamiento se reduce en 99% cuando los tubérculos dañados se guardan sobre *B. brogniartii*. Una mezcla del hongo con un sustrato preparado con granos, se incorpora a la capa superior del suelo en el área de almacenamiento, o el sustrato líquido se asperja directamente sobre el suelo antes de apilar los tubérculos dañados. Los investigadores están experimentando con el uso de la aspersión líquida durante el estado adulto del gorgojo. ■ Uno de los objetivos principales de los técnicos que promueven la tecnología de *B. brogniartii* es mantener métodos de producción sencillos y de bajo costo. Los sustratos usados son baratos y fáciles de manejar. Para la producción del líquido a asperjar, la esterilización del sustrato —un paso necesario para producir abundante crecimiento del hongo— se realiza en recipientes grandes con tapa que se sostienen con piedras traídas del campo,



asegurando una rigurosa esterilización. La mezcla preparada de granos se le entrega al agricultor a cambio de iguales cantidades de grano sin preparar. Se está trabajando para desarrollar métodos locales de producción. ■ Las comunidades aledañas están ya enviando a sus representantes a las sesiones de capacitación en el control del gorgojo, en Chincheró. Ellos regresan a sus comunidades para instruir a otros agricultores en los procedimientos que han aprendido. Cerca de Chinche- ■ ■ ■ ■



Jesús Alcaraz

Agricultores en Cajamarca imparten el conocimiento adquirido del CIP a los productores de papa vecinos.

Han aprendido que compartiendo su experiencia, se multiplican los beneficios.

ro varios agricultores dejaron de producir papa por tres años, esperando que el gorgojo desapareciera de sus campos. No ocurrió eso y ahora ellos están recibiendo ayuda de sus vecinos. Programas similares se han iniciado en Cajamarca, en la sierra nor-

te del Perú, al igual que en Huancayo, al este de Lima. ■ La retroalimentación de los agricultores fundamental en el desarrollo de estas prácticas, ellos quieren ver resultados. Pero los métodos propuestos deben ajustarse a sus fines y propósitos. Por ejemplo, entre las prácticas se encontraba el uso de zanjas cubiertas de plástico, alrededor de las áreas de acopio de papa, para impedir que los gorgojos adultos migraran al campo; otra era el cultivo de plantas repelentes a los insectos alrededor de los campos de papa. Estas prácticas no fueron aceptadas porque el plástico para las zanjas es costoso y los esfuerzos adicionales para la siembra y el cuidado de las plantas en los bordes se consideran excesivos para tan escaso beneficio. ■ Pero las otras sí fueron compatibles con las preferencias de los agricultores de los Andes que hoy día combaten al gorgojo de la papa con métodos del CIP, porque han aprendido que son efectivos. Ellos se están informando por medio de demostraciones y días de campo, convirtiéndose en maestros de sus vecinos para multiplicar los beneficios. El CIP continuará ayudándolos, promoviendo programas similares de MIP a lo largo de las tierras altas de los Andes. En Chinchero, el CIP ha confirmado que la participación de la comunidad en el desarrollo y transferencia de las estrategias de MIP es la clave para ayudar a los agricultores.

*El Caso de Túnez:
Cambiando las
Reglas en el Uso de
Productos Químicos*

Los agricultores en muchos países del Medio Este y Norte de Africa acostumbran a escoger entre diversos productos químicos a aquellos que los ayuden a combatir a la polilla del tubérculo de la papa (PTP), una de las plagas más dañinas del trópico cálido. Lamentablemente, la mayoría de estos productos son pesticidas altamente tóxicos que sólo son efectivos en grandes cantidades. En los países tropicales, el daño de la PTP puede alcanzar el 100%. La polilla gusta del calor, y cuando aumenta la temperatura en la temporada de cultivo y en almacenamiento, se debe incrementar la aplicación de pesticidas. Cuando la efectividad de los pesticidas disminuye debido a la aparición de resistencia en la PTP, los agricultores tienen que aplicar dosis más altas o buscar nuevos y más poderosos productos químicos. ■ Desde 1982 el CIP ha pensado cambiar las reglas de uso de los productos químicos en Túnez, probando y promoviendo componentes integrados que permitan a los agricultores controlar la PTP más efectivamente —y a un costo financiero y social mucho menor— que usando pesticidas tóxicos. En 1987 se prohibió el Parathion, un producto altamente tóxico muy usado contra la PTP. En su lugar las compañías privadas están proveyendo *Bacillus thuringiensis* (Bt), una bacteria que es bastante efectiva contra la plaga cuando es asperjada en el campo o en los almacenes. ■ Otras técnicas en el paquete de MIP del CIP incluyen el virus de la granulosis (GV) —también aplicado como aspersión— feromonas sexuales, depredadores naturales y prácticas agronómicas tales como el aporque, irrigación adicional y cosecha temprana. Con estos métodos los agricultores en Túnez han logrado reducir el uso de productos químicos. ■ Las estrategias de MIP están siendo trasladadas de la estación experimental a los campos de los agricultores tunecinos donde la identificación de las necesidades y preferencias de los productores ■ ■ ■ ■

sirve como guía. Los investigadores combinan las técnicas probadas en “paquetes” de control, ofreciéndolos a los agricultores según sus necesidades y casos particulares. ■ “Trato de hacer más oyendo que diciendo” dice Aziz Lagnaoui, un especialista en MIP del CIP quien trabaja para promover estas técnicas en Túnez, al igual que en Egipto, Marruecos y Yemen. Aunque el trabajo en Túnez muestra ser una promesa para los países

Los tubérculos son seleccionados hasta tres veces antes de su almacenamiento para eliminar los infestados.



vecinos, el éxito depende de factores adicionales tales como sistemas de investigación nacional orientados al usuario, políticas de gobierno adecuadas y acceso a los métodos de control. El CIP continuará trabajando estrechamente con los programas nacionales para superar las barreras, trasmitiendo los logros obtenidos en Túnez a los

agricultores y consumidores que necesiten soluciones seguras y económicas para sus problemas alimentarios.

Un techado con bambú es preparado para prevenir el ingreso de la plaga a los almacenes y mantener baja la temperatura.



Los tubérculos son tratados con Bt o GV, y luego almacenados bajo 20 cm de paja.



BIOTECNOLOGIA: INSTRUMENTO PARA ESTABLECER ALTERNATIVAS

Desarrollo Sostenible mediante la Disminución de la Pobreza

La producción de alimentos y otros productos básicos en los países en desarrollo está asociada con tres problemas interrelacionados: la pobreza, el deterioro ambiental y el crecimiento de la población. Estos problemas definen los retos para el desarrollo del mundo de hoy.

La forma de avanzar es mediante el desarrollo económico con base en una significativa disminución de la pobreza. La experiencia muestra que elevar la productividad de las economías rurales es la clave. Ya que los pobres gastan hasta el 80% de sus ingresos en alimentos, el éxito en disminuir la pobreza depende de aumentar los salarios y rebajar los precios de los alimentos, siendo necesario incrementar la productividad agrícola. La investigación para generar tecnologías agrícolas que aumenten la productividad y que conserven los recursos naturales es crucial al proceso de desarrollo.

"Food for the Future"
Grupo Consultivo para la
Investigación Agrícola Internacional
1993

El aumento de la población mundial y la contaminación ambiental nos ponen al futuro más cerca. En seis años se produce un crecimiento de la población que al comienzo del siglo se alcanzaba en 30 años. Sin embargo, la tierra cultivable, el agua y otros recursos están agotándose peligrosamente. ■ Para el año 2025 cerca del 85% de la población campesina mundial estará concentrada en los países en desarrollo, donde las necesidades de alimentos y la pobreza son mayores. Para mantener el mismo nivel en el año 2010 debemos duplicar la producción de alimentos, aunque en ese momento, la proporción de tierra per cápita habrá disminuido considerablemente. ■ La investigación científica nos ha dado numerosos instrumentos para el desarrollo que son armas de doble filo. Entre ellos, los productos químicos han permitido a los agricultores protegerse de muchas plagas que amenazaban nuestra provisión de alimentos. Pero las plagas desarrollan resistencia. Conforme se hacen más fuertes evaden los ataques con nuevas y mejores defensas, y así emerge la "cadena de insecticidas", que usa cada vez más productos químicos y mayores inversiones para la producción. Los productos químicos no sólo amenazan nuestra salud, también son perjudiciales a muchos de los cohabitantes de nuestro ambiente y al balance del cual depende su continuidad. La distribución de beneficios favorece a los grandes productores y hace cada vez más difícil que los agricultores y consumidores de escasos recursos puedan adquirirlos. ■ Con el incremento de las presiones generadas por la población, la pobreza, la degradación de recursos y la contaminación, el reto para encontrar nuevos y mejores medios para proveer alimentos e ingresos se hace mayor y más impactante. El progreso tecnológico debe ser balanceado con medidas que aseguren la equidad, la protección del medio ambiente y la sostenibilidad, y hay que actuar con rapidez. ■ Mientras el tiempo ■ ■ ■ ■



*El Director de Investigación
Peter Gregory analiza con los
biólogos moleculares del CIP
un gel para identificar las
divergencias de secuencia entre
aislamientos viróticos.*

avanza y el peligro para nuestro planeta es inminente, los científicos del CIP trabajan para unir los componentes del manejo integrado que dará a los agricultores y consumidores de los países en desarrollo mejores y más resistentes cultivos. Estos producirán fuentes más estables de ingreso y manutención y una distribución equitativa de los beneficios protegiendo y mejorando los recursos naturales. El CIP anticipa que la biotecnología¹ jugará un papel cada vez más importante al complementar y acelerar el trabajo que se viene realizando en campos relacionados. ■ Lo que sigue es una entrevista con el Dr. Peter Gregory, nuestro Director General Adjunto para la Investigación, sobre la aplicación de la biotecnología en el CIP y su futuro en la contribución a los esfuerzos del Centro para mejorar el bienestar de las actuales y futuras generaciones.

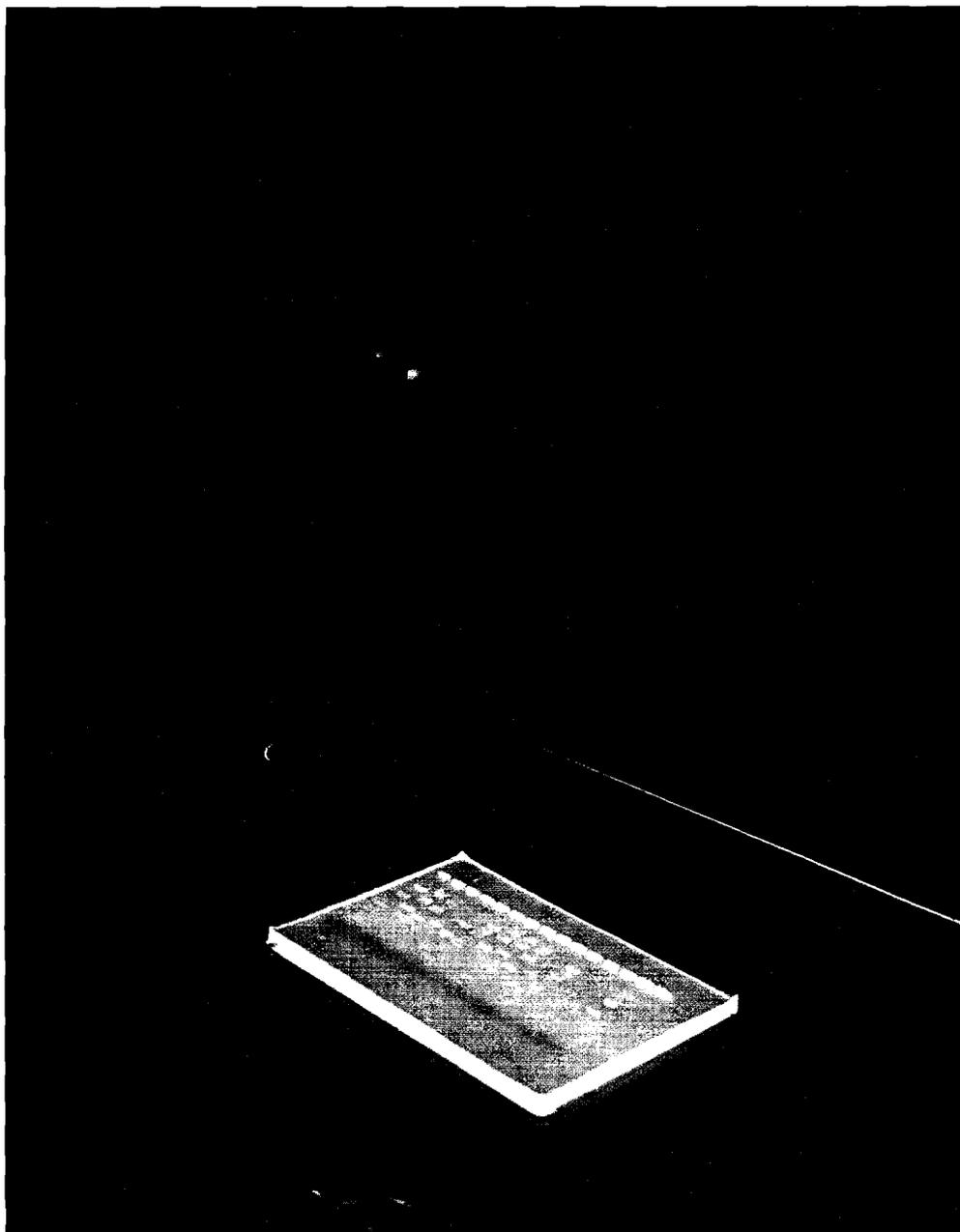
■ **Preg.** Aunque la palabra “biotecnología” suena a técnicas muy innovadoras, en el CIP ha sido usada por algún tiempo en circunstancias sorprendentes. ¿Podría usted hablarnos sobre ellas?

■ **P.G.** La biotecnología en el CIP cubre una gama de técnicas, no precisamente “alta tecnología”. Usamos métodos moleculares muy avanzados en áreas como la ingeniería genética² y el mapeo de genes, pero otras técnicas mucho más sencillas juegan un papel vital en el CIP y en nuestros países colaboradores. El almacenamiento *in vitro* de las colecciones de germoplasma para mantener seguros los bancos de genes es un ejemplo. La propagación *in vitro* es otro ejemplo que ha revolucionado la producción de tubérculos-semilla. También hay técnicas serológicas y moleculares de bajo costo para la detección de virus y otros patógenos. Mediante la capacitación y difusión de la información, hemos adaptado métodos de detección de virus para uso rutinario en los países en ■■■■

1 Ciencia biológica aplicada que incluye las técnicas que utilizan organismos vivos o sustancias de los mismos, para producir o modificar un producto biológico o mejorar plantas, animales, o microorganismos para usos específicos.

2 Tecnologías (incluyendo las de ADN recombinante) usadas por los científicos para aislar los genes de un organismo, manipularlos en el laboratorio e insertarlos en otro organismo.

El desarrollo de sondas moleculares para la prueba NASH incluye la obtención de clones de los genomas viróticos y la evaluación de la secuencia de fragmentos seleccionados.



Esta técnica de detección de virus ayuda al CIP a asegurar que el germoplasma distribuido a los países colaboradores esté libre de enfermedades.

BEST AVAILABLE COPY

desarrollo, ayudando a nuestros colaboradores a reducir los problemas sanitarios que afectan los materiales de siembra.

■ **Preg.** ¿Cómo ve el futuro de la biología molecular³ en el CIP y cómo ha evolucionado en los últimos años?

■ **P.G.** La biología molecular en el CIP es complementaria a algunos de los métodos convencionales que usamos. En los últimos años ha habido avances explosivos en la biología molecular. Aunque estamos incrementando nuestra experiencia interna, todavía dependemos mucho de acuerdos de colaboración con laboratorios avanzados, tales como Plant Genetic Systems de Bélgica, la Universidad de Cornell en los Estados Unidos e INTA en Argentina. El trabajo colaborativo con estos laboratorios nos ayuda a mantenernos informados sobre los adelantos y a reducir la necesidad de construir sofisticadas instalaciones. Mientras tanto, los laboratorios avanzados van conociendo mejor los problemas de la práctica agrícola en los países en desarrollo que ellos deben ayudar a solucionar. ■ En el CIP, la biología molecular desempeña un papel vital en la caracterización de germoplasma —el análisis de isoenzimas— y en los trabajos de mejoramiento. Preveo en el futuro aumentos en la incorporación de las técnicas moleculares en estos campos.

■ **Preg.** ¿Podría describir los avances que el CIP y sus colaboradores han hecho hasta ahora en la aplicación de la biología molecular para resolver los problemas de los colaboradores del CIP en los países en desarrollo?

■ **P.G.** En colaboración con la Universidad de Cornell hemos empleado los polimorfismos de restricción de la longitud de fragmentos (RFLPs), y ADN polimórfico ampliado al azar (RAPD), para obtener la ■ ■ ■ ■

³ Una rama de la biología que trata de la organización fisicoquímica de la materia viviente, especialmente sobre la base molecular de la herencia y la síntesis de proteínas.



Los agricultores en Viet Nam han usado técnicas biotecnológicas desde principios de los años 80 para una multiplicación rápida de material de siembra usando esquejes enraizados. Estos esquejes son mantenidos en "macetas" de hoja de plátano producidas en el hogar; luego son transplantados a semilleros. Una vez que se han desarrollado lo suficiente, pueden ser transferidos al campo. La multiplicación rápida permite a los agricultores renovar sus cultivos con material libre de enfermedades.

"impresión digital" de ADN de la papa. Esto aumenta la rapidez y eficiencia para eliminar duplicados del germoplasma en el laboratorio y representa un avance importante en comparación con los métodos basados en las características morfológicas, usados anteriormente. ■ Nosotros y nuestros colaboradores hemos también desarrollado técnicas, basadas en RFLP y en RAPD, para ayudar en los trabajos de incremento y mejoramiento de germoplasma. La transferencia de genes útiles de especies silvestres de papa a las especies cultivadas es un método muy importante para el mejoramiento, pero ha sido subexplotada. Esto es frecuente porque el atributo deseado puede estar fuertemente ligado a atributos silvestres no deseables tales como las características agronómicas deficientes. La ruptura de estos vínculos por medios tradicionales requiere una gran cantidad de trabajo de campo. Los métodos moleculares ofrecen grandes ahorros en esfuerzos y tiempo. Los análisis RFLP y RAPD nos ayudan a evaluar y seleccionar combinaciones apropiadas de atributos en el laboratorio mediante la correlación de las "impresiones digitales" de ADN con las combinaciones deseadas. ■ Un buen ejemplo es el trabajo ganador del Premio "Rey Balduino", realizado con la Universidad de Cornell, para transferir resistencia múltiple a las plagas de la especie silvestre de papa *Solanum berthaultii* a las especies cultivadas. La base para la resistencia es la presencia de pequeñísimos tricomas glandulares, o vellos, sobre el follaje. Esto se logró por mejoramiento convencional pero los atributos agronómicos negativos que están estrechamente vinculados con los tricomas —tales como estolones largos— también están presentes. Los análisis RFLP nos están ayudando a identificar rápidamente progenies con tricomas activos que no son portadores de atributos negativos. ■ Estamos también usando los análisis RFLP y RAPD para desarrollar mapas de genes. Esta técnica, conocida como selección con ayuda de marcadores (MAS), provee un método eficiente de ■ ■ ■ ■

identificación de genes deseables por su enlace a marcadores fácilmente detectables. Hemos ya mapeado genes para resistencia a las enfermedades bacterianas y viróticas. Finalmente, usaremos estos mapas para seleccionar genes deseables de una planta e insertarlos en otra. Si bien esto es una perspectiva a largo plazo, la especificidad de transferir solamente genes deseables tiene una ventaja importante sobre las metodologías convencionales. ■ El CIP y sus colaboradores han tenido un éxito notable en el área de la ingeniería genética. Hemos usado vectores de *Agrobacterium* para transformar⁴ plantas para la resistencia a varias plagas y enfermedades, incluyendo la transferencia de genes con cubierta proteica para resistencia a virus, la introducción de genes quiméricos⁵ para producir proteínas antibacterianas y la transformación con toxinas Bt para combatir a la polilla del tubérculo de la papa. En batata, un método sencillo de transformación usando *Agrobacterium* ya ha demostrado la introducción y expresión de genes foráneos marcadores en ciertos genotipos. Este proceso se usará para desarrollar resistencia mejorada al gorgojo de la batata, la plaga más importante del cultivo en todo el mundo.

■ **Preg.** Existe cierta preocupación —e incluso indignación— sobre la posibilidad de que los organismos transformados que serán eventualmente liberados y propagados puedan traer sorpresas desagradables. ¿Qué está haciendo el CIP sobre esto?

■ **P.G.** Somos muy sensibles a estas consideraciones. Hemos estudiado cuidadosamente los asuntos relacionados con la bioseguridad⁶ al probar plantas transgénicas⁷, que cumplen estrictamente con los estándares y disposiciones internacionales. Además, hemos establecido un comité de bioseguridad con expertos del CIP y de otras instituciones. Estamos también ayudando a los programas nacionales a manipular estos materiales de manera apropiada. ■ ■ ■ ■

4 Proceso de modificación del genoma de un organismo mediante la incorporación y asimilación de ADN foráneo usando la tecnología de ADN recombinante.

5 Estructura viviente u organismo en el cual los tejidos son de varios orígenes genéticos, algunas veces como resultados de injertos.

6 Aplicación segura de la biotecnología, en su más amplio sentido, y políticas y procedimientos adoptados para asegurar esto.

7 Plantas cuyo ADN hereditario ha sido transformado mediante la adición de ADN de una fuente diferente de la del germoplasma de los progenitores, usando técnicas de ADN recombinante.



Los cultivos del futuro pueden depender significativamente de los instrumentos de la biotecnología para poder satisfacer las crecientes necesidades de alimentos. Técnicas sofisticadas desarrolladas en el laboratorio nos ayudarán a darles soluciones accesibles a los agricultores y consumidores de los países en desarrollo.

Trataremos de asegurar que las pruebas de campo de las plantas transgénicas se conduzcan con la supervisión de los grupos de bioseguridad.

Preg. Algunos críticos insinúan que el interés de los centros internacionales de investigación agrícola al patentar sus productos es la creación de monopolios. ¿Cómo están el CIP y sus colaboradores enfocando el problema de patentes y derechos de propiedad?

P.G. El CIP sigue de cerca estos asuntos dentro del sistema GCGIAI. Estamos analizando caso por caso, buscando asesoría de expertos del Banco Mundial, del GCGIAI, y especialistas legales de instituciones públicas. Las deliberaciones de la Cumbre Mundial de Río y los convenios registrados en la Agenda 21 están también ayudándonos. Nos guía el principio de proteger a los investigadores de los países en desarrollo de las limitaciones que otros les imponen.

Preg. ¿Qué avances ve como los más prometedores en la investigación en biotecnología del CIP en los próximos diez años?

P.G. El mejoramiento convencional de la papa y la batata se complementará con el uso intensivo de las técnicas de RFLP y RAPD. Uno de los resultados será aprovechar la enorme biodiversidad de la papa y la batata. Sólo una fracción muy pequeña de los valiosos genes de las especies silvestres se ha usado hasta el presente. Tendremos una situación muy diferente dentro de diez años. ■ El mapeo de los genes y nuestra habilidad para aislar y transferir genes específicos avanzarán hasta lograr una importante revolución en el mejoramiento de la papa y la batata. Con este enfoque podríamos, por ejemplo, tomar una papa adaptada en un país o región en desarrollo e “introducir” atributos específicos de otras papas para mejorar la productividad o reducir el uso de pesticidas.

Méritos en 1992

■ El CIP Gana el Premio Internacional de Investigación Agrícola "Rey Balduino"

“Desde comienzos de los 70, el CIP ha liderado un esfuerzo internacional para desarrollar alternativas seguras para el control de plagas. Entre ellas está el uso de

bacterias, hongos y virus protectores del ambiente, y la crianza y liberación de varios depredadores y parásitos. Además, desde 1977, el CIP ha estado a la vanguardia en el desarrollo de resistencia en las plantas hospedantes y reconoce que este factor combinado con el manejo integrado de plagas, debe proporcionar una solución segura, efectiva y sostenible para los problemas causados por insectos.

The King Baudouin Award
of the Consultative Group on International
Agricultural Research

Presented to

The International Potato Center - CIP

October 27, 1992

In recognition of progress in integrated pest management and the search for host plant resistance in potato which constitutes an important contribution to agriculture and human welfare in developing countries

Raymundo Medina

“El trabajo con las plantas hospedantes ha conducido a una población híbrida de papa (conocida como “papa peluda”) con resistencia a varios insectos, incluyendo la polilla del tubérculo de la papa, los áfidos y el escarabajo de la papa de Colorado. La resistencia de la “papa peluda” se obtiene de una especie de papa silvestre diploide (*Solanum berthaultii*) con una alta densidad de tricomas glandulares. Los tricomas capturan y causan la muerte de los insectos cuando éstos tratan de alimentarse o reproducirse. Por primera vez se está usando una especie silvestre para producir una papa resistente a los insectos para el consumo humano.

Los nuevos híbridos fueron desarrollados por un consorcio internacional de investigadores.

“El papel del CIP ha sido el de un iniciador, catalizador y colaborador en la investigación. Desde todo punto de vista, esto representa un gran logro...particularmente cuando lo consideramos en términos de su valor científico, de la colaboración con los sistemas nacionales de investigación agrícola (NARS) y otras organizaciones de investigación, y de la escala de impacto actual y potencial sobre los agricultores de escasos recursos y la población de bajos ingresos, sobre la sostenibilidad de los sistemas de producción y sobre el ambiente”.

Comité Asesor Técnico del GCAI
Agosto 1992

■ Las Personas que Construyen el CIP



Premio Interamericano de Ciencias "Bernardo A. Houssay"
El Consejo Interamericano para la Educación, la Ciencia y la Cultura
de la Organización de los Estados Americanos otorga al

Profesor Carlos M. Ochoa

el Premio correspondiente al año mil novecientos noventa y uno
en el área de

Ciencias Agrícolas

por sus importantes contribuciones y su ejemplar trabajo continuo
en la preservación genética de la papa,
por el reconocimiento a la importancia de mantener bancos genéticos
como herramienta de preservación del patrimonio genético,
así como al descubrimiento de nuevas especies silvestres
y al desarrollo de nuevas variedades de esta especie.



Fotos de Raymond Mejía

“Dotar a las papas de genes diseñadores es sólo parte del trabajo de Ochoa. Su verdadera pasión es estar al acecho de las papas silvestres en largos recorridos por los Andes en busca del sagrado cáliz de los genetistas de la papa. Estas plantas con frecuencia hermosamente floreadas, con minúsculos tubérculos generalmente no comestibles, son muy valiosas para la ciencia. Cada especie representa un tesoro genético. De las 230 especies silvestres conocidas, Ochoa ha descubierto 80, más que ningún otro hombre en la historia”.

The Washington Post
 Diciembre 1992

UPWARD: ACERCANDO LA INVESTIGACION A LAS PERSONAS

Su Misión

UPWARD busca que la investigación agrícola y el desarrollo de la batata y de la papa respondan a las necesidades y circunstancias, al establecer capacidad para una investigación sensible a los usuarios sobre los sistemas alimentarios entre los profesionales asiáticos, y apoyar la integración de esta investigación dentro de programas técnicos.

Incluir a las mujeres como colaboradoras en la investigación —sean ellas científicas, extensionistas, agricultoras o consumidoras— fue uno de los objetivos originales de UPWARD, la red colaborativa sobre la Perspectiva del Usuario con la Investigación y el Desarrollo Agrícolas establecida por el CIP en 1989. “Decidimos que la familia, unidad fundamental de los usuarios de la tecnología, sería el centro de atención del proyecto”, dice Robert Rhoades, primer coordinador del proyecto. “Asia tenía un grupo considerable de investigadoras calificadas para el trabajo. Recuerdo el primer taller en el que estos jóvenes investigadores, mayormente mujeres, participaron; eran dinámicos y estimulantes y estaban ansiosos de forjar su propio destino. Es increíble lo que fueron capaces de hacer con sólo una pequeña cantidad de dinero para cada proyecto”. ■ Una estrategia para lograr efectividad con la investigación de bajo costo es el financiamiento de trabajos de Maestría y Doctorado en las universidades de Asia. Los coordinadores de UPWARD cumplen con sus objetivos de esta manera, contribuyendo al mismo tiempo a satisfacer las metas académicas de los investigadores con base en las necesidades reales. ■ La investigación de UPWARD se extiende a lo largo de Asia. Cubre sistemas alimentarios en China y Nepal, sistemas de cultivo en Indonesia, estudios socioeconómicos y etnobotánicos en Sri Lanka, prácticas de los agricultores en Tailandia y procesamiento en Java Occidental y Viet Nam. Sólo en Filipinas, UPWARD realiza trabajos sobre recursos genéticos, producción, economía, mercadeo, consumo, nutrición y huertos caseros. El actual coordinador de UPWARD, Gordon Prain, explica algo más sobre el proceso: “La red UPWARD es parte de un acercamiento alternativo a la investigación agrícola que está ganando terreno. Ella busca revertir la situación dominante ‘de arriba hacia abajo’ iniciando la investigación con ■ ■ ■ ■

Obtener la perspectiva de los usuarios sobre las necesidades y la aplicación de la investigación acerca UPWARD a las familias en la mayor parte de Asia. Aquí, la familia participa en la cosecha de un banco de genes manejado por mujeres al sur de Filipinas.



Este banco de genes sirve como un centro de conservación y experimentación de variedades. También ayuda a difundir cultivos entre los vecinos, parientes y comunidades. Los domingos, se convierte en un lugar de reunión; mientras las mujeres desyerban, discuten los asuntos de la comunidad.

las perspectivas de los usuarios, para identificar mejor las necesidades y oportunidades y diseñar soluciones conjuntas.” ■ La red es apoyada por una activa estrategia de difusión de la investigación. UPWARD tiene 217 asociados: 76 investigadores en África, Europa y América del Norte y del Sur, y 141 en Asia. ■ Aunque también estudia los sistemas de producción de papa, la batata es el producto principal. La batata, un cultivo versátil y ampliamente distribuido en los países en desarrollo, se adapta fácilmente a muchos sistemas de cultivo, siendo un buen candidato para la diversificación e intensificación de éstos. La batata se ha usado como un cultivo básico alternativo en los sistemas de cultivo de tierras altas y en los huertos caseros, y como un cultivo de sucesión en las tierras bajas. Por la complejidad de estos sistemas alimentarios, la participación de los usuarios en comprenderlos y mejorarlos es vital. ■ “La oportunidad de conducir estudios de diagnóstico con los usuarios”, dice Prain, “es en sí misma una importante experiencia para muchos investigadores”. Porque este enfoque no es nuevo para el CIP, él sabe que inculcar la nueva perspectiva en los científicos que tienen capacitación y experiencia en los enfoques convencionales es una tarea que no debe ser subestimada. En este sentido, la meta del programa de UPWARD fue desarrollar investigadores y una agenda de investigación. ■ Un ejemplo de la estrategia de UPWARD es el caso del banco comunitario de genes en la aldea de Mombam, en la Provincia de Bukidnon al sur de Filipinas.

■ **Los Bancos de Genes Vivos** “Para que me recuerden”, dijo una mujer de la aldea de Mombam cuando donaba una extensión de terreno para un proyecto comunitario de conservación de un cultivo de raíces auspiciado por UPWARD. Entre estos cultivos, la batata tiene un papel clave por su importancia para la alimentación, la medicina y el ■ ■ ■ ■

Campos de batata cuidadosamente diseñados en el norte de Filipinas pueden incluir formas de letras y triángulos; se dice que ellos ayudan en el drenaje, pero son también preparados por razones decorativas y aún románticas.



mercado. Sus colegas en esta empresa, 19 mujeres llamadas las “Madres Industriosas”, están unidas por lazos de sangre, amistad, comercio y religión. ■ Las mujeres han dividido su banco de genes vivientes en surcos. En cada surco cultivan variedades de batata, taro, lutia, yuca y ñame recibidas de colegas del mercado, amigos de otras aldeas y parientes. Cada participante aplica sus propias creencias y tradiciones para seleccionar el material de siembra y mantener su parcela. Las mujeres son incentivadas a expandir la selección de cultivares en sus secciones; en 1992, al final de la primera temporada, ellas fueron premiadas por la mayor diversidad de cultivos dentro de sus surcos, y por la mayor diversidad de batata. Las Madres Industriosas entienden que la conservación es un esfuerzo de largo plazo. Ellas persisten porque creen que estos cultivos son esenciales para su bienestar. ■ El proyecto del banco comunitario de genes surgió de investigaciones anteriores sobre el “banco de memoria” del conocimiento nativo asociado con las variedades tradicionales de los cultivos. Según Prain, “este concepto se desarrolló en forma complementaria a la idea del banco de genes, sobre el argumento que el conocimiento de las variedades y de la ecología y características de su producción y uso se desarrolla junto con el germoplasma, y clarifica y establece el ambiente de dicho germoplasma. Este conocimiento nos ayudó a entender y emplear mejor el germoplasma. Al mismo tiempo, los cambios ambientales y socioeconómicos que erosionan la diversidad genética amenazan también con erosionar el conocimiento o ‘memoria’ del germoplasma. Urge conservar ambas”. ■ El concepto es un ejemplo muy especial del enfoque de UPWARD sobre la integración del conocimiento local y las perspectivas en las actividades de investigación y desarrollo para hacerlas más efectivas. En el sur de Filipinas, cuando los investigadores documentan el ■ ■ ■ ■



conocimiento nativo de los cultivares de batata, sus usos y asociación de prácticas culturales y producción, encuentran que existen diferencias muy precisas en la relación de las mujeres y los hombres con el cultivo. Aunque la batata es un cultivo de mujeres, éstas y los hombres se dividen el trabajo. Los hombres son responsables de la preparación del terreno, la siembra y el manejo de plagas. Las mujeres se hacen cargo del control de malezas, la cosecha, y el procesamiento y venta del producto. Si bien tanto los hombres como las mujeres seleccionan por la apariencia, el sabor y la textura, las mujeres tienen criterios más diversos para la selección de variedades, incluyendo la calidad medicinal y de procesamiento. ■ En la aldea de Dalwangan UPWARD ha evaluado la efectividad del banco de genes entre hombres y mujeres de la comunidad. Se comparó el trabajo de las Madres Industriosas con el trabajo paralelo de una tribu dominada por hombres. Los hombres formaron una organización llamada “Vida para la Gente”, integrada por los más viejos y algunos jóvenes. La siembra es realizada por los jóvenes, pero las mujeres ayudan en la desyerba, cosecha e identificación de variedades. La orientación de los hombres hacia el mercado ha llevado a una evolución distinta de este banco de genes. Contrariamente a la intención comunal original, el manejo de la parcela lo hace el propietario del terreno, bajo cuyo control pasa a ser una parcela de evaluación de entradas con potencial comercial. ■ La investigación sobre los bancos de memoria y de genes muestra que el conocimiento nativo provee información importante sobre las características de los cultivares y su adaptación al ambiente, los usos generales y específicos, las preferencias de los agricultores y las prácticas culturales. Al mismo tiempo demuestra cómo los bancos comunitarios de genes apoyan la preservación y el uso de valiosos recursos genéticos. La investigación orientada por ■ ■ ■ ■

La batata se usa como un cultivo de diversificación en los sistemas de tierras bajas. En Sri Lanka, la batata se cultiva en campos de arroz cuando la lluvia no es suficiente para cultivarlo.



género ha determinado que las mujeres —al menos en Bukidnon y en otras zonas similares— juegan un papel vital en mantener y transmitir el conocimiento y el germoplasma. ■ Los estudios de diagnóstico basados en los usuarios, realizados por UPWARD, continúan para crear la base de un cambio de la perspectiva del usuario a la participación del usuario. “En general”, dice Prain, “UPWARD promueve la asociación entre ‘expertos locales’ y ‘expertos globales’, es decir, entre hombres y especialmente mujeres cuyas formas de vida consisten en aplicar principios prácticos a situaciones ecológicas particulares y con frecuencia difíciles, y miembros de la comunidad científica mundial que tratan de desarrollar principios de amplia aplicación”. ■ La batata enfatiza la necesidad de esta asociación. El cultivo, sembrado con frecuencia en ambientes marginales, ha recibido poca atención en la investigación a nivel global. Al mismo tiempo, la comunidad científica comprende menos los ambientes marginales. Porque ellos albergan a millones de familias de agricultores pobres, el reto por la estabilidad de estas zonas marginales está creciendo. ■ La asociación propuesta por UPWARD es urgente para asegurar la sostenibilidad de los ambientes amenazados. Desde la herencia genética, y a través de los sistemas de producción, hasta los métodos de procesamiento, los investigadores de UPWARD continuarán explorando la naturaleza del conocimiento para contribuir con su enfoque de perspectiva de los usuarios al diseño, producción y adaptación de la tecnología. Sólo de esta manera puede la investigación conocer las necesidades reales en los países en desarrollo, para que sean adoptadas de inmediato por quienes deben aplicarlas.

*El trabajo de UPWARD
llega a todo el Asia,
incluyendo...*



huertos familiares en Nepal,



la evaluación y clasificación de
variedades en Irian Jaya,



la elaboración de fideos con batata en
Viet Nam, y



el procesamiento de papa, a bajo costo, en aldeas de China.

SEMILLAS SUICIDAS: NUEVAS EXPERIENCIAS EN EL USO DE LA SEMILLA SEXUAL DE LA PAPA (TPS)

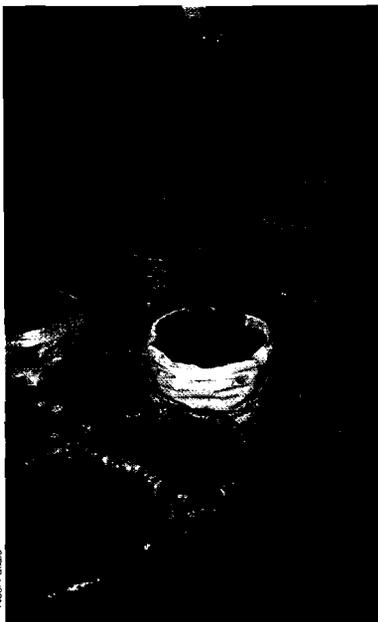
La producción anual de papa en los países en desarrollo, usando material proveniente de semilla sexual, es actualmente de 200,000 toneladas. La mayor parte de la producción se encuentra en China, un país pionero en el uso de semilla sexual.

Según Patricio Malagamba, líder del programa de investigación sobre Propagación y Manejo de Cultivos en el Centro, la tecnología de semilla sexual del CIP ha sido probada y adoptada por 45 programas nacionales. Bangladesh, China, Egipto, Filipinas, India, Indonesia, Nicaragua, Perú, Sri Lanka y Uganda son países donde el interés local y la probabilidad de éxito son mayores.

1 La semilla sexual es producida en bayas en la planta de papa.

En el desierto costero de Ica, a 300 km del CIP en La Molina, los agricultores invitaron a representantes del programa peruano de la papa y del CIP a evaluar sus ensayos con semilla sexual (TPS).¹ Los productores en Ica —un grupo de empresarios entusiasmados con la tecnología de semilla sexual y su potencial— usaron semilla proporcionada por el CIP para producir plántulas y trasplantarlas al campo. La meta era iniciar una actividad comercial, entregando plántulas de las líneas parentales del CIP a los productores locales. Aunque no era la primera vez que los agricultores experimentaban con semilla sexual, ellos fueron testigos de algunos avances inesperados. Esta vez todas las semillas germinaron al mismo tiempo, dificultando el trasplante de las plántulas. ■ Según Noël Pallais, fisiólogo del CIP que ha estudiado los sistemas de siembra de TPS por 10 años, estos agricultores estaban acostumbrados a sembrar semillas con mecanismos de defensa. “Las semillas de papa no están domesticadas”, dice Pallais. “Están equipadas para sobrevivir en un medio rústico. En la naturaleza, las especies de semilla pequeña como la papa sobreviven por ser ‘inteligentes’. Para germinar esperan que las temperaturas sean favorables y que lleguen las lluvias”. Los agricultores en Ica, acostumbrados a este comportamiento, esperaban un desarrollo más lento y menos uniforme. ■ “La mayoría de las semillas no son capaces de germinar”, continúa Pallais, “por que sus inhibidores deben ser desnaturalizados progresivamente. Con el tiempo se vuelven más permeables al agua y al oxígeno”. Para incrementar las probabilidades de supervivencia de la especie, aún después de prolongada hidratación, TPS no germina uniformemente. La demora producida por la dormancia de la semilla evita que las plántulas sean vencidas por competidoras con ventajas para absorber los nutrientes, como las malezas de raíces profundas. ■ Desde 1976, los científicos del ■ ■ ■ ■

El ejemplo de Nicaragua ilustra elocuentemente el potencial de la semilla sexual. En 1992, el mercado estaba atestado de papas producidas de 5 kg de TPS donados por el CIP. Cerca de 40% de los tubérculos comercializados fueron obtenidos de semilla sexual.



Neel Pallais

CIP han explorado el uso de TPS como un sustituto de los métodos tradicionales de siembra con tubérculos. Aunque existe un potencial para siembra directa, ellos reconocen que la naturaleza no domesticada de la semilla sexual de papa hace de esto una meta de largo plazo. “Solamente una plántula suicida carecería de protección para esperar hasta que las condiciones fueran favorables”, afirma Pallais. “¿En qué otra forma podría la papa haber invadido y colonizado exitosamente los nichos ecológicos del lago Titicaca hasta la Patagonia de un lado y a lo largo de América Central y del Norte del otro?” Pallais predice que los genes de “plántulas suicidas” —presentes en pequeñas proporciones en la mayoría de progenitores de TPS— se usarán para producir TPS vigorosa, que germinará rápida y uniformemente. Mientras tanto, para hacer práctico el uso de la semilla sexual, tendremos que manejar la dormancia. ■ ¿Qué hizo la diferencia en Ica? La semilla había sido tratada en el CIP para romper su dormancia natural, dando lugar a un inesperado crecimiento rápido y vigoroso. Una hormona conocida como ácido giberélico (GA) fue usada con este propósito. Aunque las semillas germinan con GA, su desarrollo posterior es pobre. Esto es un obstáculo para los agricultores que necesitan un material de siembra seguro y de buen rendimiento. ■ Los investigadores del CIP han superado la capacidad de la papa para sobrevivir en lugares inhóspitos haciendo que las semillas “crean” que las condiciones son apropiadas para la germinación. Las diferencias que ellos han logrado representan una enorme mejora (más de 10 veces) sobre las experiencias anteriores con GA. Las técnicas son sencillas. La semilla híbrida de clones seleccionados —el progenitor femenino de TPS más popular del CIP es conocido como Serrana— se seca y almacena a 30°C con un bajo contenido de humedad (3%), por cerca de 12 meses. La alta temperatura y la baja ■ ■ ■ ■

Los agricultores andinos han usado la semilla sexual por generaciones para renovar sus cultivos. Ellos saben que obtendrán buenos resultados almacenando la semilla de una temporada a otra.



Guy Cheng

Aquí, las semillas están siendo maceradas. Si bien esta técnica se usa a veces para romper la dormancia, la semilla sexual se vuelve menos resistente al almacenamiento posterior.

humedad permiten a TPS sobremadurar por completo, antes de la siembra. Pallais dice, "Llamamos 'sobremaduración' a la maduración de la semilla para romper su dormancia en almacenamiento; ésta es la clave para lograr un óptimo comportamiento". ■ Los científicos del CIP están examinando estos adelantos para aplicarlos en áreas tropicales, donde se requieren alternativas a los sistemas de siembra con tubérculos, para hacer posible la producción de papa. En muchas zonas del trópico, la disponibilidad de tubérculos-semilla de alta calidad está limitada por condiciones desfavorables del ambiente, problemas de transporte, escasez de almacenes y restricciones de importación. Aún más, en estas regiones las condiciones climáticas permiten la siembra de papa todo el año. La semilla sexual permite a los agricultores sembrar cuando lo desean, evitando las enfermedades originadas en los tubérculos que prevalecen en los climas cálidos. ■ La estrategia de TPS del CIP ha logrado un impacto significativo en muchos países en desarrollo. Pero para aumentar el éxito, se debe incrementar la disponibilidad de semilla sexual de alta calidad. En los últimos nueve años, el Centro ha colaborado con el INIA (*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*) en Chile para aumentar la producción de TPS. La semilla de INIA se ha usado en Bangladesh, Egipto, Nicaragua, Paraguay y Sri Lanka. También la usan una compañía privada en los Estados Unidos, ESCAgenetics, y los agricultores en Ica, Perú. Pero para atender la creciente demanda, se necesitan muchos colaboradores más. El CIP está estimulando a ONGs y a compañías privadas en los países donde TPS tiene potencial para seguir avanzando. ■ En Ica, tres meses después de la primera visita, los empresarios pidieron a los investigadores del CIP que regresaran. Ellos tenían resultados que mostrar y estaban contentos. A pesar de los problemas iniciales con inesperado crecimiento de las plántulas, los agricultores cosecharon un promedio de 15 toneladas por hectárea. Ellos saben que ■ ■ ■ ■

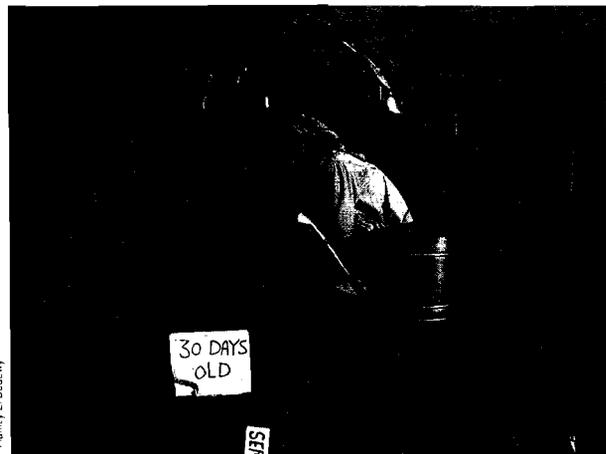
Una de las principales fuentes de semilla sexual continúa siendo el INLA, en Chile. Este programa nacional colabora estrechamente con el CIP, para lograr que semilla de alta calidad esté a disposición de personas y programas interesados.



Confesía del INIA-Chile

estos niveles de rendimiento pueden ser incrementados en el futuro, aplicando técnicas mejoradas. “Ahora ellos están arriesgando mucho más”, dice Pallais. “Piensan expandir el área a 500 hectáreas”. Los productores de Ica estiman que TPS los independizará de las fuentes tradicionales de semilla de las tierras altas, permitiéndoles sembrar dos veces al año. También saben que la calidad genética y sanitaria de la semilla sexual dará mayores rendimientos. ■ Según un agricultor, “Las progenies han probado su potencial y el sistema funciona. Ahora, el asunto es enfocarnos mejor para alcanzar la meta”. Estas personas saben que la papa es un cultivo valioso, tanto en términos económicos como nutritivos. Ellos creen que TPS les permitirá producir cultivos sanos y vigorosos, y compartir los beneficios con muchos más agricultores y consumidores.

La producción de TPS en Egipto e India es exitosa. Usando las técnicas e híbridos del CIP, muchas compañías privadas han asumido la producción local de TPS en semilleros, para atender la creciente demanda.



Ramzy El Bedewy

NOVEDADES SOBRE TPS

Los agricultores en Lembang, Indonesia, redujeron en 50% el uso de fungicidas con progenies mejoradas del CIP. Se estima en 75% el ahorro en los costos entre los agricultores que usan TPS, lo que representa US\$180/ha —aproximadamente 10% de los costos totales de producción.

TPS puede jugar un papel importante en casos de emergencia, como sucedió durante una sequía que afectó a las principales zonas productoras de papa en el Perú. El programa nacional de papa obtuvo excelentes resultados usando TPS en invernaderos rústicos a mayores altitudes. En Ayacucho más de 2,000 agricultores producen papa con plántulas de TPS.

El uso de TPS en Nicaragua ha originado rendimientos tres veces mayores que los obtenidos con tubérculos-semilla. Los costos de producción se redujeron a menos de la mitad, en comparación con los métodos tradicionales de siembra usando semilla importada. Según Don Cristóbal Cruz, agricultor de Jinotega, ésta es “la papa de los pobres”. La semilla importada es cara; con TPS los pequeños propietarios pueden esperar grandes beneficios y proporcionar semilla de alta calidad a sus vecinos, a bajos precios.

Los productores egipcios de papa ven la reducción de costos como la principal consideración para cambiar sus acostumbrados tubérculos-semilla por tubérculos obtenidos de plántulas de TPS. Encuestas y análisis de presupuesto de los ensayos de los agricultores muestran una tasa de retorno favorable para los agricultores que usan tubérculos de plántulas: por cada dólar invertido en la producción de papa con TPS, recuperan US\$2.86, en comparación con US\$1.68 obtenidos usando tubérculos-semilla.

En cooperación con el CIP, el gobierno de India piensa duplicar la producción de papa usando familias de TPS. Para el año 2000, se espera que la producción llegue a 30 millones de toneladas con rendimientos estimados en 20 toneladas por hectárea. Para lograr esta meta, India establecerá tres centros para la producción de TPS híbrida.

COOPERACION INTERNACIONAL

El fundamento de la estrategia de investigación del CIP es la certeza que el impacto del Centro está vinculado a y depende de, la solidez de los programas de cooperación para el desarrollo y la transferencia de tecnología. Los científicos del CIP en las regiones, tienen la responsabilidad de asesorar a las instituciones nacionales de investigación para mejorar la transferencia de las tecnologías viables que incrementarán el impacto práctico de sus investigaciones, y las del CIP. ■ Para mejorar el apoyo del Centro a los programas nacionales y a aquellos a quienes sirven, se llevaron a cabo en 1992 extensas discusiones sobre la forma de integrar mejor los esfuerzos del CIP en todo el mundo, incrementando así su eficacia. El resultado fue una nueva estructura de investigación, bajo la jefatura del Director General Adjunto de Investigación, con el apoyo de un Director Asociado para la Cooperación Internacional. La estructura regional del CIP fue consolidada, reduciendo las oficinas regionales de ocho a cinco. Se tomaron también medidas para mejorar el manejo de la información y el intercambio entre la sede del CIP y el personal en las regiones. ■ Bajo esta nueva organización, toda la investigación de las regiones es manejada dentro de seis programas de investigación (la información detallada sobre estas actividades se encuentra en nuestro Informe por programas 1993). Sin embargo, mucha de la asistencia técnica ofrecida por el personal del CIP no está totalmente reflejada ahí. Este trabajo se destacará en las secciones siguientes.

■ **Latinoamérica y El Caribe (LAC)** La oficina regional de LAC, establecida en Lima en 1992, une dos oficinas regionales: Suramérica, y Centroamérica y El Caribe. El área de responsabilidad de esta oficina abarca tres divisiones zonales: la Zona Andina, Suramérica no Andina, y Centroamérica y El Caribe. ■ Tres países de la Zona Andina –Bolivia, ■ ■ ■ ■



Ecuador y Perú— tienen proyectos bilaterales en colaboración con el CIP. En Bolivia, el proyecto PROINPA (*Programa de Investigación de la Papa*) ha efectuado avances importantes en la identificación de clones de papa con resistencia mejorada al tizón tardío y a las principales plagas de las tierras altas. Estos clones se encuentran bajo evaluación en ensayos en fincas, para selección final y liberación de variedades. Con la ayuda y supervisión del CIP, dos científicos bolivianos han recibido capacitación, terminando exitosamente sus Maestrías en mejoramiento y fisiología en la Universidad Nacional Agraria, en Lima. Ellos han regresado a PROINPA para continuar su trabajo. ■ En Perú, el proyecto SEINPA (*Semilla e Investigación en Papa*) ha intensificado sus esfuerzos para organizar asociaciones de agricultores multiplicadores de semilla e incrementar la distribución de semilla mejorada obtenida por el proyecto. Está también promoviendo la participación del sector privado en la multiplicación de semilla. ■ El proyecto FORTIPAPA en Ecuador (*Fortalecimiento de la Investigación y Producción de Semilla de Papa*) completó su primer año de operación en 1992. Para finalizar el plan operativo, se llevaron a cabo varias encuestas de diagnóstico para proporcionar información detallada sobre las necesidades de los productores de papa. Esta información se usará para enfocar mejor las actividades. Se ha establecido también el primero de una serie de experimentos en finca, para probar tecnologías que eliminen cuellos de botella en la producción y mejoren el uso de la semilla. ■ Muchas actividades en la región LAC son apoyadas por medio de las tres redes colaborativas del CIP en la zona: PRECODEPA (Centroamérica y El Caribe), PRACIPA (la Zona Andina) y PROCIPA (el resto de Suramérica). Nuestro Representante Regional trabaja estrechamente con estas redes, proporcionando información, germoplasma y capacitación de ■ ■ ■ ■

La coordinación del programa de investigación descentralizada del CIP requiere una estrecha interacción entre los investigadores del Centro a nivel mundial. Este intercambio es apoyado por sistemas de comunicación electrónica para asegurar la integración, el manejo y el seguimiento rápidos y económicos de la investigación. Aquí, Roger Cortbaoui, encargado de la cooperación internacional, conversa con sus colegas durante la reunión anual de CIP, en la sede de Lima, Perú.



Leo Chang

corto plazo. En 1992, varias nuevas variedades de germoplasma del CIP fueron liberadas en la región. Panamá liberó la variedad IDIAP-92, papa mejorada en el CIP, y Guatemala la ICTA XALAPAN, seleccionada de los materiales de mejoramiento del CIP, mientras que Paraguay y Nicaragua liberaron híbridos de TPS desarrollados en el CIP. En Perú, fueron liberadas tres progenies de TPS: dos híbridas y una progenie de polinización libre. También en el Perú, fueron liberadas seis nuevas variedades de batata derivadas del programa colaborativo de mejoramiento con la Universidad de Tacna. Estas fueron seleccionadas por su tolerancia a la salinidad, presente en los suelos de la costa peruana.

■ **Medio Oriente y Norte de Africa (MENA)** En 1992 la contribución del CIP al desarrollo de los programas nacionales en esta región se concentró en tres áreas: producción de semilla de papa, producción de material de siembra de batata, y control integrado de la polilla del tubérculo de la papa (PTP). El personal regional del CIP continuó apoyando la producción privada de semilla en Egipto, Túnez y Jordania.

También brindó ayuda para el desarrollo de sistemas nacionales de producción de semilla integrando las operaciones *in vitro*, de invernadero, de campo y de almacenamiento. ■ Por la creciente demanda de semilla sexual en Egipto, el Instituto de Investigación Agrícola del Egeo (AARI), en Turquía, inició en 1990, con el apoyo del CIP, la producción de TPS en la zona de Bozdag. AARI y

las compañías privadas en Egipto, están explorando las posibilidades de comercializar "TPS turca". ■ En Egipto, dos clones de batata introducidos por el CIP, fueron multiplicados y distribuidos entre agricultores que ■ ■ ■ ■

tradicionalmente venden materiales de siembra a los productores vecinos. Por medio de este sistema "informal", los clones NCSU 925 y 1135 cubrirán cerca de 500 hectáreas en 1993. ■ Los resultados positivos obtenidos con el virus de la granulosis (GV) para el control de PTP en las fincas, aceleraron la producción y el procesamiento de este insecticida biológico en Túnez y Egipto. El Instituto Nacional de la Investigación Agronómica de Túnez (INRAT) y el Ministerio de Agricultura de Egipto en Tanta han adaptado las técnicas de producción de GV desarrolladas por el CIP e iniciarán en 1993 la distribución del producto, en pequeña escala, a los agricultores.

■ **Sub-Sahara Africano (SSA)** Las responsabilidades regionales del CIP para el Africa Oriental y del Sur, al igual que para el Africa Occidental y Central, fueron consolidadas en 1992 por medio de la oficina del Sub-Sahara Africano con sede en Nairobi. ■ En Camerún la investigación tuvo por objetivo encontrar nuevas variedades, para eliminar los problemas causados por el tizón tardío, catastrófico a mayores altitudes, y por la marchitez bacteriana activa a altitudes medias. En 1992 se establecieron los requerimientos esenciales para un sistema básico de multiplicación de semilla y se produjeron las primeras cantidades significativas de semilla. En septiembre se liberaron oficialmente cinco nuevas variedades a partir de materiales bajo multiplicación con el esquema de semilla. ■ En el Africa Oriental, se liberaron nuevas variedades en Burundi (tres), Etiopía (dos) y Ruanda (seis). Estos países se beneficiaron en el pasado con proyectos bilaterales llevados a cabo por el CIP. Un componente importante de estos proyectos es la organización de esquemas de multiplicación de semilla que permitan a los programas nacionales evaluar nuevos materiales genéticos proporcionados por el CIP, y trasladar las ■ ■ ■ ■

variedades seleccionadas al sector comercial. ■ En Uganda, las tierras altas occidentales están funcionando ahora como zonas productoras de semilla, y se ha trasladado la atención a la zona de altitud media alrededor de la capital, Kampala, donde se genera la mayor demanda por la papa. Aunque la marchitez bacteriana es un problema potencial en estas zonas, el uso de nuevas variedades y medidas culturales apropiadas, está produciendo cultivos viables en las estaciones de investigación. ■ A lo largo de toda el Africa Oriental, se condujeron extensos estudios sobre el papel de la batata en la economía. El cultivo se produce en estos países más que en cualquier otro lugar del Africa y por lo tanto merece especial atención. Uganda es el mayor productor del continente. ■ La red de trabajo PRAPACE, que funciona en el Africa Oriental y Central, ha sido fundamental en contribuir al avance en la producción de papa entre los países colaboradores.

■ **Sur y Oeste de Asia (SWA)** El hecho más interesante que tuvo lugar en India, donde el CIP tiene su sede regional para el Sur y Oeste de Asia, fue el rápido progreso hacia la producción de mayores cantidades de TPS. En 1992 una organización local al este de Bengala produjo cerca de 35 kg. El personal del CIP ayudó en este proyecto brindando capacitación, asesoría técnica y plantas progenitoras. La escasez de semilla es todavía el principal cuello de botella para un uso más amplio de la tecnología de TPS a nivel mundial. La nueva fuente de TPS en India abre el camino para que más países usen esta tecnología. Cuatro países asiáticos ya han lanzado variedades de TPS: Bangladesh (tres), India (una), Indonesia (cuatro) y Filipinas (una). Indonesia ha liberado una variedad clonal del material del CIP, apreciada por su precocidad y calidad culinaria. ■ ■ ■ ■

Este y Sureste de Asia y el Pacífico (ESEAP) Indonesia es un centro importante de biodiversidad para la batata. En 1992, con el mayor énfasis del CIP en este cultivo, la oficina regional fue transferida de Bandung a Bogor; las condiciones climáticas en ese lugar son más favorables para la investigación en batata. Las actividades con papa están concentradas en la oficina de enlace en Lembang. ■ Dos asistentes de investigación indonesios han venido trabajando en Bandung en la adaptación y difusión de la tecnología de TPS, uno estudiando aspectos económicos de la tecnología y el otro la agronomía. Ellos ya han terminado todos los requisitos para sus tesis y partirán muy pronto para Inglaterra a completar sus doctorados. ■ Viet Nam, entre los más pobres países de la región, continúa logrando notables éxitos en la aplicación de las tecnologías del CIP para la producción de papa. Estas han sido frecuentemente adaptadas a las condiciones socioagronómicas específicas y difundidas rápidamente entre los agricultores por sus perspectivas comerciales. ■ En China el científico residente del CIP ha mantenido la política de visitar frecuentemente las instituciones de investigación y las universidades de todo el país. Como resultado, el CIP tiene muchos proyectos colaborativos importantes. Entre ellos se destacan los de mejoramiento y selección. Este país ha sido el mayor usuario global de germoplasma del CIP. En 1992 se liberó una nueva variedad con resistencia al tizón tardío. ■ En el Sureste de Asia funcionan dos redes de investigación colaborativa del CIP: SAPPRAD trabaja principalmente con la transferencia de tecnologías comprobadas, mientras que UPWARD busca incrementar la aplicación de las ciencias sociales a la investigación agrícola para explorar y aplicar la perspectiva de los usuarios.

Finanzas y Administración del CIP en 1992

El año 1992 fue un año de transición en todo el CIP. Los niveles modificados de los fondos –por debajo de lo proyectado por el Centro en su plan de mediano plazo– y el impacto de la falta de equilibrio producida por la devaluación y la inflación en el Perú significó que la administración tuvo que hacer ajustes para garantizar la eficiencia de sus operaciones. Al mismo tiempo, se preparó el camino para entrar en el nuevo periodo de planificación de mediano plazo que comenzará en 1994.

Para fortalecer la solidez de las operaciones, el CIP continuó propiciando capacitación administrativa para el personal internacional. Seguimos también llevando a cabo las recomendaciones de la Tercera Revisión Externa Administrativa, implementando una estrategia administrativa participativa reflejada en nuestro nuevo organigrama. Se crearon dos posiciones de Directores Generales Adjuntos, una para Investigación y la otra para Finanzas y Administración. El papel del Comité de Administración –compuesto por los Directores, el Contralor, el Director de Administración y dos representantes de los programas que se rotan periódicamente– se fortaleció. La responsabilidad en la investigación se distribuyó entre seis Líderes de Programa y 24 Coordinadores de Proyecto. Se estableció un Comité de Programas, con la participación de los Líderes de Programa y los Jefes de los Departamentos de Capacitación y Ciencias de la Información, al igual que la de los Directores como miembros ex officio. Las contribuciones del Comité de Programas además de los asuntos estrictamente programáticos, cubren la asignación de presupuestos entre programas, y recomiendan el establecimiento de prioridades para las posiciones internacionales en el Centro.

Hasta 1992 la estructura operativa del CIP se basó en los Departamentos como las principales unidades presupuestales. Para el final del año se estableció un nuevo sistema presupuestal basado en proyectos, lo que facilitó a los Líderes de Programa un control directo de sus respectivas áreas. Se introdujo un sistema multiusuario de computadoras en red para facilitar el acceso de los Líderes de Programa y Coordinadores de Proyectos a la información sobre el estado presupuestal de sus actividades. Este sistema representa también un instrumento administrativo importante para los Directores para el seguimiento de los gastos de la investigación y del progreso global de las actividades del Centro.

En 1992 la Oficina del Contralor fue completamente reorganizada para conseguir una mayor efectividad administrativa y mejorar la integración con la administración de programas en la sede y al nivel regional, para lo cual se introdujo un sistema integrado de contabilidad. Junto con el sistema de computadoras en red, esto ayudará a consolidar los procedimientos administrativos en la sede del CIP y en las oficinas regionales. Los sistemas de comunicación electrónica están siendo desarrollados por el Departamento de Ciencias de la Información.

También se reestructuró la Oficina del Director de Administración. Se introdujo un sistema computarizado en la Unidad de Apoyo Logístico para ofrecer un servicio más rápido y eficiente a los programas de investigación y a otras unidades administrativas, proporcionando información en red sobre la disponibilidad de materiales al igual que órdenes de compra por vía electrónica.

Estas medidas han permitido una reducción en costos de personal. Al mismo tiempo, se ha dado especial atención a la administración de recursos humanos, para asegurar que las presentes dificultades económicas no tengan repercusiones negativas sobre los programas y objetivos del Centro, y proporcionar el mayor bienestar posible al personal.



El Director General Adjunto de Finanzas y Administración, José Valle-Riestra, discute medidas de operación con colegas del área administrativa para aumentar la efectividad.

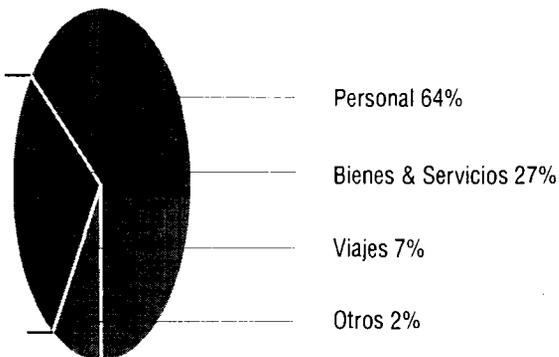
Finanzas del CIP en 1992

Los cuadros y las figuras que presentamos a continuación son el resumen de las finanzas del CIP en 1992. Nuestro estado financiero, completo y auditado se publica separada-

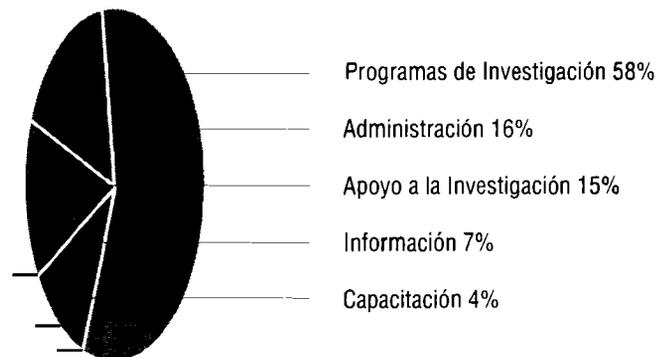
mente y puede solicitarse en la Oficina del Contralor, en la sede del CIP, La Molina.

Balance General (US\$000)	Al 31 de diciembre	
	1992	1991
Activo		
Caja e inversiones a corto plazo	3,341	1,135
Cuentas por cobrar		
Donantes	4,934	4,248
Otras	450	609
Inventarios	800	761
Inversiones	622	218
Gastos pagados por anticipado	533	912
Propiedades, planta, y equipo	19,359	19,317
Depreciación acumulada	(9,596)	(9,124)
Total del activo	20,443	18,076
Pasivo y Saldos de Fondos		
Pasivo		
Sobregiros bancarios	119	217
Préstamo a corto plazo	900	
Cuentas por pagar y otros pasivos	1,553	1,160
Donaciones recibidas por adelantado	3,004	1,136
Provisión para indemnizaciones al personal	705	1,288
Total del pasivo	6,281	3,801
Saldos de fondos		
Capital invertido en activos fijos	9,763	10,193
Fondo de capital	2,107	1,537
Saldo no gastado	2,292	2,545
Total de saldos de fondos	14,162	14,275
Total de pasivo y saldos de fondos	20,443	18,076

Gastos Centrales en 1992



por unidad de gasto



por actividad

Contribuciones de Donantes en 1992

Donante*	Básicas	Complementarias
Estados Unidos de América	2,350	457
Comunidad Económica Europea	1,385	
Suecia	1,302	
Canadá	1,216	19
Suiza	1,185	2,328
Japón	1,064	
Banco Interamericano de Desarrollo	1,023	222
Banco Mundial	1,000	
Reino Unido	863	180
Dinamarca	749	
Holanda	570	126
Italia	418	260
Alemania	540	275
Austria	335	
Francia	313	
Noruega	198	
Finlandia	193	69
Bélgica	181	360
Australia	152	388
China	80	
España	70	
Corea	60	
India	25	
México	10	
Filipinas	5	
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo		373
Fundación Rockefeller		148
Fondo OPEP para el Desarrollo Internacional		21
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo		12
Total de Contribuciones	15,287	5,238

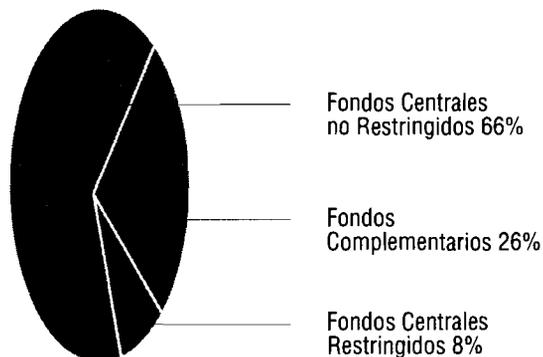
* En orden según el nivel de contribución básica en US\$000.

Aunque el CIP no busca donaciones de personas, hacemos mención especial del Sr. Ignacio González-Alvarez, productor líder de papa en León, Guanajuato, México, quien desde 1991 ha donado \$500 anuales para apoyar la investigación. El Sr. González-Alvarez ha aplicado exitosamente las técnicas in vitro y de invernadero del CIP para desarrollar un programa de semilla que proporciona tuberculillos de alta calidad a los agricultores locales y a la industria. El ha sido también un pionero en la adopción de las medidas de MIP para el control de la polilla del tubérculo de la papa —el principal problema de la producción de papa en León— desarrollando esta investigación, en sus propios campos.



53

Contribuciones en 1992



La Investigación en el CIP en 1992

La extensiva colaboración del CIP en la investigación reúne a muchos colaboradores de todo el mundo. Lo que sigue es un resumen de las actividades de investigación del CIP en 1992, y de los principales lugares e instituciones involucrados. Sin embargo, además de éstos, un gran número de agricultores, colegas de los programas nacionales, extensionis-

tas, representantes de los sectores público y privado, y otros, participan en y contribuyen a la realización de los objetivos de investigación del Centro. Una información más completa sobre estas actividades y sobre los colaboradores involucrados puede encontrarse en nuestro Informe Técnico de 1993.

Programa, Proyecto, y Actividad

Lugares e Instituciones Colaboradoras

Programa 1: Sistemas de Producción

Caracterización de problemas y oportunidades de la producción de papa

Análisis de la brecha en rendimientos	Ecuador - INIAP
Participación de agricultores en la evaluación clonal	Bolivia - PROINPA

Caracterización de problemas y oportunidades de la producción de batata

Caracterización de la batata	Africa · Sureste de Asia · India - CTCRI
Perspectiva del Usuario con la Investigación y 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 · Chile - INIA · Norte de China · Peru - U Tacna · Filipinas - MMSU
Adaptación de especies cultivadas de papa diploide	USA - NCSU
Cultivos asociados	Túnez - ESH
Expansión de la producción hacia nuevas regiones	Burundi - ISABU · República Dominicana - MA · Santo Domingo · USA - U Georgia

Adaptación e integración de las tecnologías de producción de batata

Adaptación varietal a diversas regiones	Africa · Asia · Camerún - IRA · China - GAAS · Egipto - MA · India - CTCRI · Perú - INIA
Sistemas de cultivo sostenibles	Sur de China - CAAS, JAAS

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

Evaluación del impacto	Indonesia - LEHRI · Perú - INIA · Túnez - INRAT
Pesticidas y sostenibilidad	Ecuador - INIAP, MA · USA - U Cornell, MoSU · U McMaster
Demanda por adaptación varietal	Bolivia

Programa 2: Manejo y Mejoramiento de Germoplasma

Colección y caracterización de la papa

Colección, caracterización, conservación, y distribución	Perú - CERRGETYR/U Cuzco · USA - USDA
Conservación <i>in vitro</i>	Ecuador - INIAP · Perú
Mejoramiento de germoplasma para su uso en la agricultura marginal sostenible	Chile - U Austral

Programa, Proyecto, y Actividad**Lugares e Instituciones Colaboradoras***Mejoramiento del germoplasma de la papa y aplicación de tecnología molecular*

Mejoramiento de germoplasma	Italia - ENEA * Perú
Mapeo de genomas y aplicación de la tecnología de marcadores	Japón - U Kobe * USA - U Cornell
Ingeniería genética de la papa para resistencia a plagas y enfermedades	Austria - ARCS * Chile - UC * Italia - U Viterbo, U Nápoles Perú * USA - LSU

Colección y caracterización de la batata

Colección, caracterización, conservación, documentación, distribución, y evaluación	Argentina - INTA * Bangladesh - TCRC, BARI * Brasil - CNPH, EMBRAPA * China - XSPRC * México - INIFAP * Paraguay - IAN Perú
Conservación <i>in vitro</i> y erradicación de virus	Austria - ARCS * Perú * USA - U Cornell * Venezuela - FONAIAP
Colección y evaluación de conocimientos indígenas	Indonesia - UPWARD

Germoplasma de batata y técnicas moleculares

Combinación de atributos usando técnicas convencionales en diversas agroecologías	China - GAAS, JAAS * Indonesia - CRIFC * Japón - JICA * Perú
Uso de parientes silvestres de la batata	Perú
Técnicas moleculares para el mejoramiento de la batata	Japón - U Nagoya * Perú

Colección y caracterización de cultivos de raíces y tubérculos andinos

Manejo de germoplasma en campos de agricultores (in situ)	Bolivia * Perú - INIA, UNSAAC
Desarrollo de una red para la conservación ex situ	Bolivia * Ecuador * Perú
Conservación <i>in vitro</i> y distribución	Ecuador * Perú - UNMSM, U Ayacucho
Eradicación de patógenos y producción de semilla	Ecuador - INIAP * Perú - INIA, UTC, UNCP
Análisis de sistemas de productos	Bolivia * Ecuador - U Ambato * Perú - ONG

Programa 3: Manejo de Enfermedades*Control del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*)*

Mejoramiento y Evaluación para obtener resistencia	China - SAAS * Colombia - ICA * México - INIFAP * Perú - INIA
Control integrado	Bolivia - PROINPA
Investigación básica de la relación hospedante-patógeno	Ecuador - FORTIPAPA, U Quito * Kenia - KARI Holanda - IPO * Perú - INIA * Filipinas - UPLB

Control integrado de la marchitez bacteriana de la papa

Investigación básica para estrategias de control	China - CAAS * Inglaterra - RES-UK * Italia - IAO * Perú
Desarrollo de resistencia	Brasil - CNPH, EMBRAPA * Indonesia - LEHRI * Filipinas - DA
Control integrado	Kenia - KARI * Burundi - ISABU * Perú

Combinación de resistencias a virus y hongos de la papa

Desarrollo de materiales resistentes a virus y a viroides	Francia - INRA * Perú - UNA * Polonia - IZ, IPR * Túnez - CPRA
Mejoramiento para resistencia al tizón temprano	Perú

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

Selección de resistencia combinada a virus y hongos Argentina - INTA · Brasil - CNPH, EMBRAPA · Camerún - MA · Centroamérica y El Caribe · Colombia - ICA · Africa Oriental - Kabete RS, Mau Narok RS · Ecuador - INIAP · Egipto - MA · Ghana - CSD · Mali - MA · Nigeria · Paraguay - MA · Perú - INIA · Uruguay - CIAAB, INIA · PROCIPA · USA - U Cornell · Venezuela - FONAIAP

Control de las enfermedades de campo y almacenamiento de la papa

Desarrollo de resistencia a la pudrición blanda y a la piema negra Francia - INRA · Perú - UNA
Control integrado de las enfermedades por *Erwinia* Bélgica - U Gent · Chile - INIA · Escocia - SCRI · Túnez - ESH
Control de enfermedades con origen en el suelo Perú - INIA

Detección y control de virus de la papa

Resistencia a PLRV Perú - U Ica · Escocia - SCRI
Detección de virus y viroides Bolivia - PROINPA · China - U Inner Mongolia · Perú
Epidemiología de PVY Túnez - INRAT

Identificación y control de virus de la batata

Detección, identificación, y erradicación de virus Perú · USA - NCSU
Resistencia a virus Israel - Volcani Center · Perú - UNA

Control de enfermedades bacterianas y fungosas de la batata

Etiología de las enfermedades fungosas y bacterianas Kenia - NAL · Perú - UNA · USA - LSU
Resistencia a enfermedades Perú · Sureste de Asia - SARIF
Enfermedades comunes a la papa y a la batata Perú - UNCP

Métodos moleculares para la detección y control de patógenos

Resistencia genética y desarrollo de sondas Perú
Detección de viroides con sondas Perú - UNA
Estructura de genomas Perú · Inglaterra - U Birmingham

Patología de los cultivos de raíces y tubérculos andinos diferentes de la papa y de la batata

Detección y caracterización de virus Perú - UNMSM, UNA

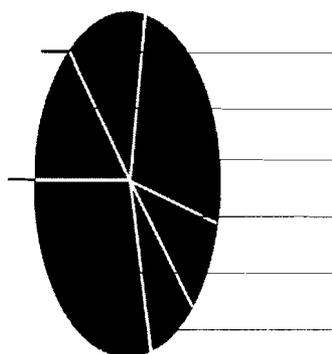
Programa 4: Manejo Integrado de Plagas*Papas con resistencia a las principales plagas de insectos y ácaros*

Desarrollo de genotipos resistentes a la polilla del tubérculo de la papa y a las moscas minadoras Perú · USA - PNUD
Papas con tricomas glandulares Perú · USA - U Cornell
Papas transgénicas con resistencia a insectos Bélgica - PGS · Perú
Evaluación de campo de plantas resistentes Perú

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

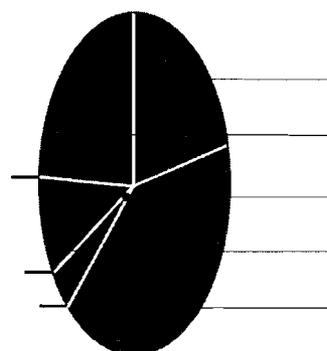
Generación de tecnologías Colombia · República Dominicana · Perú · USA - PNUD

Gastos Centrales en Investigación en 1992



por Programa de Investigación

Sistemas de Producción
14%
Manejo y Mejoramiento
de Germoplasma 14%
Manejo de Enfermedades
26%
Manejo de Insectos y
Nematodos 12%
Propagación y Manejo
Agronómico 27%
Poscosecha y
Mercadeo 7%



por Región

LAC 22%
SSA 23%
MENA 6%
SWA 11%
ESEAP 38%

Programa, Proyecto, y Actividad

Lugares e Instituciones Colaboradoras

Uso de las feromonas sexuales y del virus de la granulosis

Bolivia República Dominicana, México - PRECODEPA Colombia, Perú - PRACIPA

Manejo aplicado en el campo

Bangladesh - TCRC, BARI Bolivia - PROINPA Colombia - ICA República Dominicana Egipto Kenia - KARI Marruecos - INRA, IAV Túnez - CPRA, INRAT Venezuela - FONAIAP Yemen - YGPPP, SPPC, AREA

Métodos Integrados para el control del gorgojo de la batata

Desarrollo de resistencia

Asia Perú USA - U Miss

Uso de feromonas sexuales

Cuba República Dominicana USA - U Fla

Control biológico

Perú

Manejo aplicado en el campo

Bangladesh - TCRC, BARI Burundi Cuba República Dominicana India Kenia - ICIPE, KARI Filipinas - ViSCA, UPLB Uganda

Métodos integrados para el control de los nematodos de la batata

Desarrollo de resistencia

Perú

Manejo aplicado en el campo

Perú - UNSAAC, cooperativa de agricultores

Métodos integrados para el control del gorgojo de los Andes

Desarrollo de resistencia

Perú - INIA

Métodos de control cultural y biológico

Perú - INIA

Manejo aplicado en el campo

Bolivia - PROINPA Colombia - ICA Ecuador - INIAP, FORTIPAPA, FUNDAGRO Perú

Métodos integrados para el control del nematodo del quiste de la papa y del falso nematodo del nódulo radicular

Sistemas de rotación de cultivos

Perú (Cajamarca, Cusco, Puno)

Manejo aplicado en el campo

Bolivia - PROINPA Ecuador - INIAP Perú - INIA PRACIPA

Programa, Proyecto, y Actividad**Lugares e Instituciones Colaboradoras****Programa 5: Manejo de Cultivos y Propagación***Propagación de materiales clonales sanos de papa para la siembra en diversos sistemas agrícolas*

Apoyo de investigación a los programas de semilla básica Bolivia - PROINPA · Burundi - ISABU · Camerún - IRA · Colombia - ICA · Ecuador - INIAP, FORTIPAPA · India - CPRI · Italia - IAO · Paraguay - IAN, SEAG · Perú - SEINPA · Filipinas - PCARRD · Uganda · Venezuela - FONAIAP · África Occidental

Propagación sexual de la papa

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 Camerún - IRA · China - CAAS · Egipto · India - CPRI · Indonesia - LEHRI · Italia - IAO · Monserrat - CARDI · Marruecos - IAV · Nicaragua - MA · Paraguay - IAN · Perú - SEINPA, INIA · Filipinas · Sri Lanka · Túnez - CPRA · Viet Nam

Estudios sobre producción de TPS Bangladesh - TCRC · Chile - INIA · India - CPRI · Indonesia - LEHRI · Perú · Turquía - AARI

Producción de batata mediante técnicas mejoradas de manejo

Prácticas de manejo de cultivo Burundi - ISABU · Camerún - IRA · China - UCRI, GAAS · Perú - UNA · Filipinas

Estudios sobre tolerancia a estreses abióticos China - UCRI, GAAS · Egipto · Perú - U Tacna · Filipinas

Manejo de la batata de tipo forrajero Perú - UNA

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

Actividades en proceso India · Kenia · Perú · Filipinas

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

Actividades en proceso India · Kenia · Perú · Filipinas

Estreses abióticos y manejo del cultivo de papa

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

Investigación agronómica para papas cultivadas bajo estrés Egipto - MA · Perú - UNA · Filipinas - PCARRD · Uganda - MA · USA - U Georgia

Programa 6: Manejo de Poscosecha y Mercadeo*Expansión del uso de la papa en los países en desarrollo*

Almacenamiento de bajo costo para papas de consumo humano y para semilla Egipto - MA · India - CPRI · Kenia - KARI · Holanda - U Wageningen · Filipinas - UPLB · Tailandia - U Chiang Mai

Mejoramiento de la papa para procesamiento India - CPRI · Perú - INIA · Filipinas - PCARRD, U Benguet

Mercadeo y demanda de la papa Bangladesh · Inglaterra - U Oxford · Holanda - U Wageningen · Bolivia, Colombia, Perú, Venezuela - PRACIPA · USA - IFPRI

Procesamiento de la papa Guatemala - ICTA · Perú - Centro de Ideas

Programa, Proyecto, y Actividad**Lugares e Instituciones Colaboradoras***Desarrollo de productos para la batata en los países en desarrollo*

Evaluación y distribución de materiales élite de batata para el procesamiento

Perú - INIA, UNA * USA - NCSU

Mercadeo y demanda de la batata

Argentina - IESR/INTA * China - CNCQS, CAAS * Holanda - U Wageningen * Filipinas - PCARRD * SAPPRAD * Perú - INIA * USA - U Stanford

Procesamiento de la batata

Burundi - ISABU * Camerún - PDA, IRA * China - SAAS * India - CTCRI * Kenia - KARI, U Nairobi * Italia - FAO * Perú - IIN, UNA * Filipinas - PCARRD, UPLB * SAPPRAD * USA - PNUD, U Cornell * Africa Occidental - KARI

Muchos de nuestros donantes aportan fondos básicos, complementarios o restringidos para investigaciones específicas. En el caso de iniciativas con fondos complementarios, éstas se hallan con frecuencia fuera de los límites de las actividades de programas anteriormente mencionadas. Los esfuerzos de asistencia técnica con objetivos de fortalecer las capacidades de los programas nacionales —en particular los

Proyectos Especiales por Países del CIP y las Redes— se encuentran entre estas actividades complementarias. La nueva iniciativa del CIP sobre el manejo de los recursos naturales andinos también recibe sus fondos de fuentes complementarias. Se presenta a continuación una lista de las actividades complementarias más importantes en la agenda del CIP así como sus donantes en 1992.

Actividad**Donantes***Proyectos Especiales por Países*Burundi
PROINPA
SEINPA
FORTIPAPA
UgandaMAE Bélgica
COTESU
COTESU
COTESU
USAID*Redes*UPWARD
SAPPRAD
PROCIPA
PRACIPA
PRECODEPA
PRAPACEMDC Holanda, CIID
AIDAB
BID
CIID
COTESU
USAID*Otras*Exploración, conservación y uso de cultivos de raíces y tubérculos andinos
Fortalecimiento de la investigación global sobre la batata
Manejo de los recursos naturales en los agroecosistemas andinosGTZ, COTESU
Alemania, OPEP, FICAH, Embajada de Holanda en Lima
CIID, Fundación Rockefeller, USAID

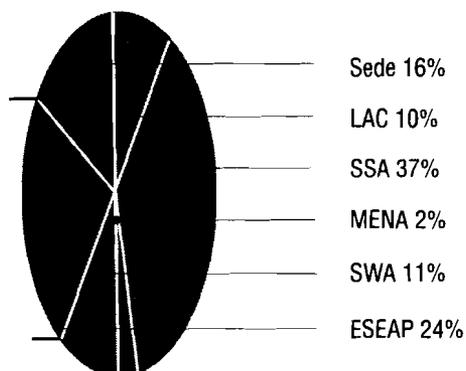
Además de estas actividades, varios gobiernos aportaron fondos en 1992 para permitir a los Expertos Asociados contribuir

a la investigación del CIP en sus áreas respectivas, entre ellos Dinamarca, Finlandia, Suiza y el Reino Unido.

Capacitación del CIP en 1992

Las responsabilidades del personal del CIP que trabaja en nuestras oficinas regionales incluyen la colaboración continua en apoyo a las necesidades de los Programas nacionales. Una parte de esta colaboración se lleva a cabo mediante las actividades anotadas a continuación. Sin embargo, gran parte del apoyo del CIP se realiza mediante un intercambio "día a día", menos tangible. Este gráfico muestra la distribución de los recursos para capacitación del CIP dedicados a fortalecer los Programas colaborativos en nuestros países clientes, en 1992, incluyendo la asignación anual por persona, los cursos conducidos formalmente y la capacitación especializada en la sede.

Gastos en Capacitación por Región en 1992



Capacitación Especializada

Programa/Tema	Participantes	Países de Origen de los Participantes
Programa 2: Manejo y Mejoramiento de Germoplasma		
Cultivo de Tejidos	17	Burundi, Checoslovaquia, Etiopía, Italia, Nepal, Perú, Tanzania, Uganda
Mejoramiento y recursos genéticos	1	Checoslovaquia
Ensayos con material genético: batata	1	Perú
Caracterización y evaluación de germoplasma de batata	1	China
Manejo de germoplasma	1	Burundi
Programa 3: Manejo de Enfermedades		
Virología	9	Burundi, Checoslovaquia, Ecuador, Italia, Perú, Sri Lanka
Patología	1	Perú
Bacteriología	3	Bolivia, Chile
Programa 4: Manejo de Plagas y Nematodos		
Manejo integrado de plagas	4	Cuba, India, Perú
Control biológico de plagas	1	Colombia
Métodos de electroforesis	1	Perú
Programa 5: Propagación y Manejo de Cultivos		
Uso de TPS	7	Perú, Uganda
Producción de semilla de papa	3	Burundi, Ecuador
Otros		
Comunicación agrícola	2	Bolivia
Estadística	1	Burundi

Cursos y Talleres

Programa, Título y Temas	Duración	Países representados	Instituciones colaboradoras
Programa 1: Sistemas de Producción			
<i>Taller de Investigación Participativa en fincas</i> elementos básicos de la investigación participativa con agricultores, instrumentos metodológicos, proyectos en marcha, capacitación de otros	9 días	Bolivia, Colombia, Ecuador, Guatemala, Nicaragua, Perú	SDC, SEINPA
<i>Taller nacional: La batata en los sistemas alimentarios de Tanzania</i> desarrollo de metas y procedimientos comunes para una encuesta agroeconómica sobre batata, formulación de presupuesto y plan de trabajo	4 días	Tanzania	GTZ
<i>Aspectos socioeconómicos de la investigación en papa y batata: Experiencias interdisciplinarias y métodos</i> análisis general de enfoques y métodos para llevar la información del nivel de fincas a los proyectos de investigación	5 días	Burundi, Ruanda	
<i>Taller sobre la batata para el África Occidental y Central</i> recomendaciones sobre limitaciones de alcance regional e interés común (con el Programa 5)	3 días	Camerún, Ghana, Costa de Marfil, Kenia, Mali, Nigeria, Togo	
<i>Taller sobre sistemas de semillas</i> problemas de los sistemas de semillas, estrategias y tecnologías para superarlos (con el Programa 5)	1 semana	Indonesia, Papúa Nueva Guinea, Filipinas, Sri Lanka, Tailandia	SAPPRAD
Programa 2: Manejo y Mejoramiento de Germoplasma			
<i>Manejo in vitro de germoplasma</i> producción y conservación in vitro de papa, batata y otros cultivos tropicales	2 semanas	Latinoamérica	CIAT, IPGRI
<i>Taller sobre colección interdisciplinaria de germoplasma de batata y conocimientos indígenas</i> Colección de germoplasma, intercambio de conocimientos sobre variedades, y sistemas de producción	2 semanas	Indonesia	UPWARD
<i>Conocimiento local y recursos globales: Los usuarios en la conservación y evaluación de germoplasma</i> colección, conservación, y evaluación de germoplasma con la participación de los usuarios	5 días	Indonesia, Nepal, Filipinas, Viet Nam	UPWARD
Programa 3: Manejo de Enfermedades			
<i>Curso local de capacitación: Técnicas para la detección de la marchitez bacteriana</i> conferencias, visitas al campo, prácticas de laboratorio para probar las muestras de las zonas visitadas	4 días	Filipinas	NPRCRTC, RES-Reino Unido

Programa, Título y Temas	Duración	Países representados	Instituciones colaboradoras
<i>Producción de semilla de papa en zonas infectadas con marchitez bacteriana</i> métodos prácticos usando técnicas de MIP (con el Programa 5)	1 día	Filipinas	DAI
<i>Simposio internacional sobre marchitez bacteriana</i> investigación básica continua sobre la enfermedad y la bacteria, prioridad de las futuras investigaciones	3 días	18 países	AVRDC
<i>Producción e inspección de semilla de papa en China</i> estandarización de procesos para la producción, inspección, certificación, y clasificación de calidad (con el Programa 5)	1 semana	China, Corea	
<i>Prueba de material genético contra el tizón tardío</i> resistencia genética y comportamiento de genotipos con inoculaciones natural y artificial	9 días	Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador	PRACIPA, PROCIPA
<i>Curso local: Plagas y enfermedades de la papa</i> intercambio de conocimientos para la detección, identificación y control de plagas y enfermedades (para técnicos de campo)	5 días	Burundi	Burundi (Proyecto Especial)
<i>Curso regional sobre manejo integrado de plagas y enfermedades de la batata</i> aplicación de métodos de control integrado (con el Programa 4)	3 días	África Occidental y Central	Burundi (Proyecto Especial)
<i>Virología básica de la papa y la batata</i> detección, identificación, prueba ELISA de los virus comunes	2 semanas	Burundi, Kenia, Madagascar, Ruanda, Tanzania, Uganda, Zaire	GTZ, PRAPACE, USAID
Programa 4: Manejo de Plagas y Nematodos			
<i>Control biológico del gorgojo de los Andes</i> manejo de <i>Beauveria brogniartii</i> en el laboratorio y su uso en los almacenes de los agricultores	5 días	Perú	Kellogg
<i>Taller sobre MIP para papa y batata (Congreso Internacional sobre Control Integrado de Plagas)</i> polilla del tubérculo, gorgojo de los Andes, gorgojo de la batata y áfidos; producción de feromonas y baculovirus	4 días	Bolivia, Colombia, Cuba, República Dominicana, Ecuador, Perú, Venezuela	
<i>Curso regional sobre manejo integrado de plagas y enfermedades de la batata</i> (véase Programa 3)			
<i>MIP para el gorgojo de los Andes (seminario regional especializado)</i> avances y limitaciones en la aplicación del control integrado en la región andina, experiencias con MIP	9 días	Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela	CIID, PNUD
Programa 5: Propagación y Manejo de Cultivos			
<i>Curso de capacitación en producción de papa</i>		Latinoamérica	PRECODEPA

Programa, Título y Temas	Duración	Países representados	Instituciones colaboradoras
<i>Viaje de seguimiento de SAPPRAD; producción de papa en tierras bajas</i> experiencias, problemas, estrategias de investigación, planes para la producción de papa en tierras bajas	2 semanas	Indonesia, Malasia, Filipinas, Tailandia	SAPPRAD
<i>Producción de semilla de papa en zonas infectadas con marchitez bacteriana</i> (véase Programa 3)			
<i>Capacitación internacional en evaluación de variedades de batata</i> protocolo y estrategia para la evaluación de clones élite de batata	2 semanas	Indonesia, Papúa Nueva Guinea, Filipinas, Sri Lanka, Tailandia, Reino Unido, Estados Unidos	SAPPRAD
<i>Taller sobre la batata para Africa Occidental y Central</i> (véase Programa 1)			
<i>Taller sobre sistemas de semillas</i> (véase Programa 1)			
<i>Taller sobre el uso de TPS en el Sur de Asia</i> investigación en TPS, mejoramiento genético, avances en la producción de semilla	5 días	Bangladesh, China, India, Indonesia, Japón, Corea, Perú, Filipinas, Viet Nam	
<i>Producción e inspección de semilla de papa en China</i> (véase Programa 3)			
<i>Curso sobre batata en el país: Producción de material para siembra</i>	3 días	Burundi	Burundi (proyecto especial)
<i>Curso sobre producción de papa</i> transferencia de tecnologías mediante conferencias, prácticas y visitas a los campos de agricultores y a la estación experimental local	5 días	Nigeria	
<i>Curso sobre producción de papa</i> técnicas agrícolas mejoradas, principios y métodos de producción de semilla; producción de TPS, control de plagas y enfermedades, métodos de almacenamiento	6 días	Uganda	PRAPACE, Uganda (proyecto especial)
<i>Producción de papa para tierras bajas</i> principios y tecnologías, incluyendo el uso de variedades apropiadas, para las tierras bajas	5 días	Uganda	
<i>Curso sobre batata</i> mayor capacidad para asesorar a los agricultores sobre las tecnologías de la batata (para extensionistas)	1 semana	Uganda	GTZ
<i>Curso sobre producción de batata</i>	1 semana	Egipto	
<i>Curso sobre TPS</i> TPS como alternativa tecnológica para el abastecimiento de semilla sana	4 días	Perú	SEINPA

Programa, Título y Temas	Duración	Países representados	Instituciones colaboradoras
--------------------------	----------	----------------------	-----------------------------

SEINPA
 producción de semilla y mejoramiento de la productividad de la papa en el Perú (47 actividades relacionadas con la producción de semilla de papa incluyendo cursos, seminarios y días de campo; participaron 201 técnicos, 1,640 agricultores y 184 estudiantes)

Continuo Perú

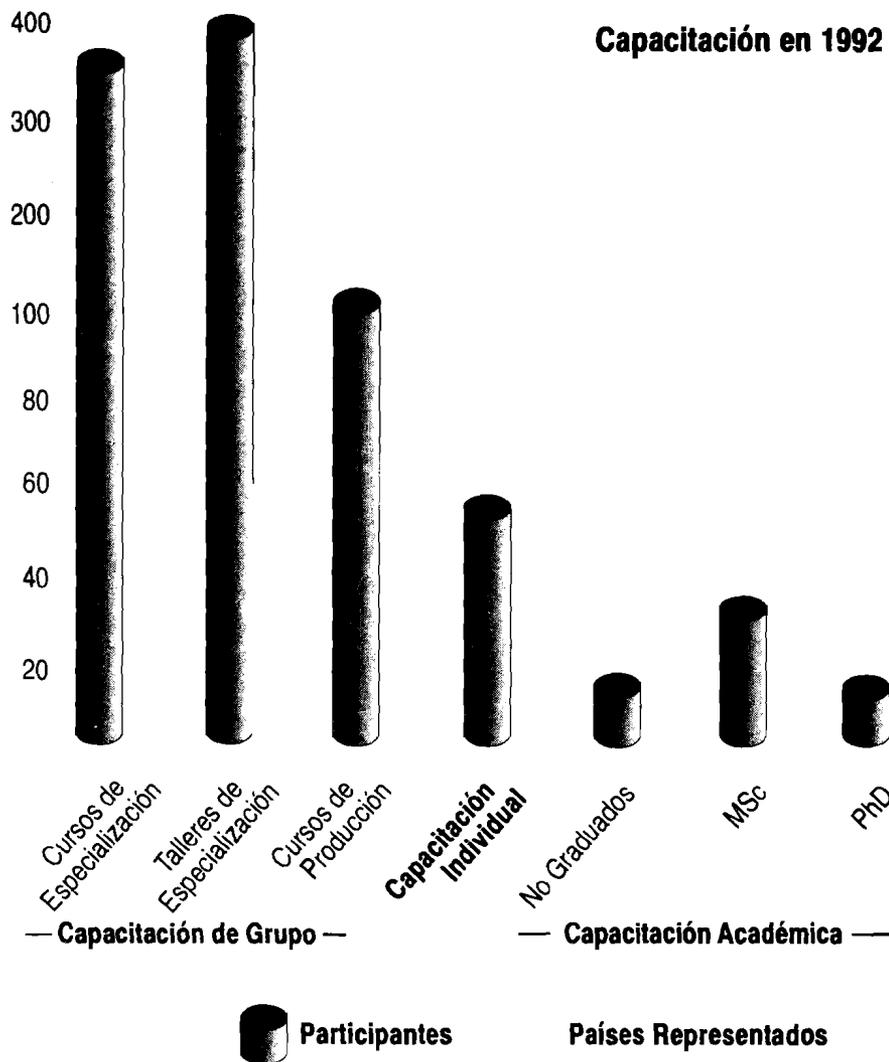
INIA

Programa 6: Manejo de Poscosecha y Mercadeo

Curso sobre procesamiento de batata
 informes sobre la situación, desarrollo tecnológico, asesoría en aspectos tecnológicos del procesamiento de la batata (incluyendo visitas a unidades de procesamiento)

4 días China

Capacitación en 1992



Programa, Título y Temas	Duración	Países representados	Instituciones colaboradoras
<i>Procesamiento de alimentos con base en la batata</i> producción de almidón y fideos en unidades de procesamiento de pequeña escala	6 días	China	
Otros			
Comunicación			
<i>Tecnología de computadoras para personal que realiza investigación en papa y batata</i> bases del procesamiento de texto y hojas de cálculo	4 días	Burundi	Burundi (proyecto especial)
<i>Curso regional sobre estadística y el uso de MSTAT-C para el análisis de datos</i> curso computarizado práctico e intensivo sobre MSTAT-C	2 semanas	Etiopía, Kenia, Ruanda, Tanzania, Uganda, Zaire	CIMMYT, CIAT, PRAPACE
<i>Métodos estadísticos para la investigación en papa y la preparación de informes escritos sobre la investigación</i> métodos estadísticos generales, programas computarizados de estadística	11 días	Ecuador	FORTIPAPA, SDC
<i>Taller de comunicación sobre el cultivo de la papa</i> mejoramiento de las capacidades de comunicación escrita, oral y visual para la difusión de la tecnología agrícola (16 profesionales de 7 países de PRECODEPA)	1 semana	Latinoamérica	PRECODEPA
Talleres internacionales y reuniones de las redes colaborativas			
<i>Taller internacional sobre trabajo interdisciplinario en equipo en proyectos de investigación y desarrollo en batata</i> enfoque interdisciplinario sobre las limitaciones para la producción y uso de la batata (28 participantes)	5 días	Indonesia, Tailandia, Filipinas, Papúa Nueva Guinea, Sri Lanka	SAPPRAD, UPWARD
<i>Reunión anual de SAPPRAD</i> presentaciones por los países de SAPPRAD, informes anuales, desarrollo de planes de trabajo para el próximo año, decisiones sobre políticas que afectan al programa (53 participantes)	2 días	Indonesia, Malasia, Papúa Nueva Guinea, Filipinas, Sri Lanka, Tailandia	SAPPRAD
<i>Taller internacional sobre agroecosistemas andinos</i> situación actual del manejo de los agroecosistemas andinos, zonas prioritarias de trabajo, cooperación entre los países andinos	4 días	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Alemania, Italia, Kenia, Perú, Suiza, Estados Unidos, Uruguay	
<i>Taller sobre la biodiversidad de los cultivos de raíces y tubérculos andinos</i> desarrollo de una matriz de planificación para proyectos especiales sobre el tema, usando el método de planificación participativa	5 días	Bolivia, Ecuador, Perú	

Información en el CIP en 1992

Publicaciones del Personal del CIP

En 1992 se estableció el sistema de planificación de la información de los programas del CIP para asegurar que las publicaciones del Centro se relacionaran estrictamente con las prioridades definidas por programas: En 1992 se produjeron algunas publicaciones de importancia mediante contratos colaborativos, entre ellas *Sweetpotato: An untapped food resource*, por la Dra. Jennifer A. Woolfe, impresa por Cambridge University Press, Reino Unido, y *La papa: Producción, comercialización y programas*, por el Dr. Douglas Horton, producida por la Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay. El flujo reciente de publicaciones y materiales de capacitación que responden a las metas programáticas es complementado durante el año por la publicación de numerosos artículos en revistas y capítulos de libros cuyos autores son miembros del personal del CIP. Una lista completa de las publicaciones del CIP puede ser encontrada en nuestro Informe Técnico 1993, o solicitada a nuestra Unidad de Servicios de Información.

Redes Colaborativas en Comunicaciones

Un objetivo esencial de la estrategia de información del CIP es mejorar los sistemas de comunicación para el manejo eficiente de operaciones descentralizadas. En la sede del CIP,

la red computarizada de trabajo se amplió de 80 a 150 usuarios. Las computadoras que dan servicio a los clientes usando cuatro pequeños servidores VAX y PC ofrecen ahora acceso rápido en red al sistema de manejo financiero (CIPFIS) y a una instalación destinada a una base científica de datos. El recién actualizado CIPFORUM introduce servicios útiles de bajo costo en computadora tales como correo electrónico interno, fax vía CGNET y conexiones INTERNET. Servicios similares están siendo progresivamente implementados para las oficinas regionales del CIP y sus colaboradores nacionales. En la ecorregión andina, INFOANDINA está asegurando que conexiones electrónicas efectivas estén disponibles entre los programas nacionales y las organizaciones internacionales que participan en el consorcio para la investigación en el agroecosistema andino.

Servicios de Información Científica

En 1992 el Departamento de Ciencias de la Información del CIP mantuvo la alta calidad de servicios brindados a los científicos nacionales al mismo tiempo que incrementaba el número de usuarios alrededor de 22%. Aproximadamente 750 científicos se beneficiaron con búsquedas o diseminación selectiva de información, diseñada para ayudar a mantener a los científicos nacionales actualizados sobre los desarrollos relevantes de la investigación.

Publicaciones Seleccionadas del CIP

Centro Internacional de la Papa. 1992. Informe Anual 1992. Lima, Perú: CIP.

Centro Internacional de la Papa. 1992. CIP 1994-1998. The International Potato Center's medium-term proposal. Lima, Perú: CIP.

Centro Internacional de la Papa. 1992. Compendio de enfermedades de la batata. Lima, Perú: CIP.

Centro Internacional de la Papa. 1992. Baculovirus de la Polilla de la Papa (BCP), un insecticida biológico en polvo. Boletín de Capacitación CIP-1. Lima, Perú: CIP.

Centro Internacional de la Papa. 1992. Seis nuevas variedades de camote para la costa peruana. Tacna, Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; Lima, Perú: CIP.

Centro Internacional de la Papa. 1992. Semilla sexual de papa en Latinoamérica: Trabajos presentados al taller, Lima, Perú, septiembre 1991. Lima, Perú: CIP.

Centro Internacional de la Papa. 1992. Sustainable management of natural resources in the Andean ecoregion. Lima, Perú: CIP.

Centro Internacional de la Papa. 1992. Sinopsis, conclusiones y recomendaciones. Taller Internacional sobre el agroecosistema andino. Lima, Perú: CIP.

Cisneros, F.H. 1992. El manejo integrado de plagas. Guía de Investigación 7. Lima, Perú: CIP.

Espinoza, N., R. Lizárraga, C. Sigüeñas, F. Buitrón, J. Bryan, y J.H. Dodds. 1992. Cultivo de Tejidos: Micropropagación, conservación, y exportación de germo-

plasma de papa, 2da edición. Guía de Investigación 1. Lima, Perú: CIP.

Fano, H. y A. Achata. 1992. Métodos y técnicas de la investigación en finca: La experiencia de las Ciencias Sociales en el CIP. Guía de Investigación 20. Lima, Perú: CIP.

Fano, H. y M. Benavides. 1992. Los cultivos andinos en perspectiva: producción y utilización en el Cusco. CIP; Centro de Estudios Regionales Andinos "Bartolomé de las Casas." Lima, Perú: CIP.

Fernández-Northcote, E.N. 1992. Tamizado de plántulas de papa para resistencia a los virus X e Y mediante la técnica de inoculación masal con pistola asperjadora (IMPA). Guía de Investigación 37. Lima, Perú: CIP.

- Fuglie, K., H. Ben Salah, M. Essamet, A. Ben Temime, and A. Rahmouni. 1992. The development and adoption of integrated pest management of the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller) in Tunisia. Social Science Department Working Paper Series 1991-7. Lima, Perú: CIP.
- Heling, Z. and Song Bo Fu. 1992. Seed potato production in China: Report of a workshop. From the Workshop held in Huhehaote, China, 13-19 July, 1992, Huhehaote, China: Inner Mongolia University Press.
- Hermann, M. 1992. Raíces y Tubérculos andinos: Prioridades de investigación para un recurso alimentario pospuesto. Lima, Perú: CIP.
- Hermann, M. et al. 1992. Bibliografía sobre raíces y tubérculos andinos. Lima, Perú: CIP.
- Hermann, M., V. Casali, C. Nieto, J. Estrella, y C. Arbizu. 1992. Bibliografía sobre raíces y tubérculos andinos (excepto *Solanum spp.* e *Ipomoea batatas*). Lima, Perú: CIP.
- Horton, D. 1992. La papa: Producción, comercialización y programas. Montevideo, Uruguay: Editorial Hemisferio Sur; Lima, Perú: CIP.
- Huamán, Z. 1992. Botánica sistemática y morfología de la planta de batata o camote. Boletín de Información Técnico 25. Lima, Perú: CIP.
- Huamán, Z. 1992. Identificación morfológica de duplicados en colecciones de *Ipomoea batatas*. Guía de Investigación 36. Lima, Perú: CIP.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA); Centro Internacional de la Papa (CIP). 1992. El camote, nueva alternativa agrícola para Chile: conclusiones y acuerdos del seminario/taller. Del Taller llevado a cabo el 3 de octubre de 1991, La Platina, Chile. Serie La Platina-INIA no. 35. La Platina, Chile: INIA-Estación Experimental La Platina.
- Janssen, W., C. Crissman, G. Henry, M. López Pereira, L. Sanint, y T. Walker. 1992. Papel del CIAT, el CIMMYT y el CIP en la investigación agrícola de América Latina y el Caribe. De la reunión en Cali, Colombia, junio 1991. Cali, Colombia: CIAT.
- Jayasinghe, U. y C. Chuquillanqui. 1992. Uso de plantas indicadoras para la detección de virus de papa. Guía de Investigación 21. Lima, Perú: CIP.
- Kabira, J.N. and P.T. Ewell (eds.). 1992. Current research for the improvement of potato and sweetpotato in Kenya: Proceedings of a KARI/CIP technical workshop on collaborative research held in Nairobi, Kenya, November 1991. Nairobi, Kenya: CIP.
- Lizárraga, R., A. Panta, N. Espinoza, y J.H. Dodds. 1990. Cultivo de tejidos de *Ipomoea batatas*: Micropropagación y conservación. Guía de Investigación 32. Lima, Perú: CIP.
- Nolasco, J. 1992. Diagnóstico del sistema de producción y comercialización de la papa en la República Dominicana. Documento de Trabajo 1992-1. Lima, Perú: CIP.
- Raman, K.V. y J. Alcázar. 1992. Control biológico de la polilla de la papa con *Baculovirus phthorimaeae*. Boletín de Capacitación CIP-2. Lima, Perú: CIP.
- Reynoso Tantaleán, D. 1992. Usos y programas de mejoramiento genético del camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) en Japón. Reporte final de la visita a Japón del 1º de septiembre al 18 de octubre, 1992. Lima, Perú: CIP.
- Sala, F. 1992. Diffusion of agricultural information from the International Potato Center: A case study. Lima, Perú: CIP.
- Schmiediche, P. 1992. The taxonomy of wild potato species and their use in breeding. Research Guide 27. Lima, Perú: CIP.
- Scott, G.J., S. Wiersema, and P.I. Ferguson (eds). 1992. Product development for root and tuber crops. V.1: Asia. Del Taller Internacional sobre Procesamiento, Comercialización y Utilización de los Cultivos de Raíces y Tubérculos llevado a cabo en Asia, Baybay, Filipinas, del 22 de abril al 1 de mayo de 1991. Lima, Perú: CIP.
- Scott, G.J., J.E. Herrera, N. Espinola, M. Daza, C. Fonseca, H. Fano, y M. Benavides (Editores). 1992. Desarrollo de productos de raíces y tubérculos. V. 2: América Latina. Taller Colaborativo sobre Procesamiento, Comercialización y Utilización de Raíces y Tubérculos en América Latina, Villa Nueva, Guatemala, 8-12 de abril. 1991. Lima, Perú: CIP.
- Swindale, A. 1992. Sistemas de producción de batata en la República Dominicana: Comparación de dos zonas agroecológicas. Documento de Trabajo de Ciencias Sociales, Serie 1992-2. Lima, Perú: CIP.
- Tapia, M. 1992. Bibliografía sobre tubérculos, raíces y cormos andinos subexplorados. Lima, Perú: CIP.
- UPWARD. 1991. Sweet potato cultures of Asia and South Pacific. Proceedings of the 2nd Annual UPWARD International Conference. Los Baños, Filipinas: CIP.
- Woolfe, J.E. 1992. Sweet potato: An untapped food resource. UK: Cambridge University Press.

Junta Directiva

COMITE EJECUTIVO

Presidente

Dr. Lindsay Innes
Director Adjunto
Scottish Crop Research Institute
Dundee, Reino Unido

Dr. Stachys Muturi †
Consultor Agrícola
Nairobi, Kenia

Dr. Klaus Raven
Profesor
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

Dr. Setijati Sastrapradja ‡
National Centre for Research in
Biotechnology
Indonesian Institute of Sciences
Bogor, Indonesia

Dr. Hubert G. Zandstra
Director General
Centro Internacional de la Papa
Lima, Perú

COMITE DE PROGRAMAS

Presidente

Dr. Stachys Muturi †
Dr. Setijati Sastrapradja ‡

Dr. Durward Bateman
Decano
College of Agriculture and
Life Science
North Carolina State University
North Carolina, USA

Dr. Alfonso Cerrate
Director Ejecutivo
Instituto Nacional de
Investigación Agraria (INIA)
Lima, Perú

Dr. K. L. Chadha ‡
Director Adjunto General
(Horticultura)
Indian Council for Agricultural
Research
Nueva Delhi, India

Dr. Franz Winiger †
Jefe
Department of Potato
Production
FAP Zurich-Rechenholz
Zurich, Suiza

COMITE DE AUDITORIA

Presidente

Dr. Klaus Raven

Dr. Aureliano Brandolini †
Florencia, Italia

Dr. Toshihiro Kajiwara
Japan Plant Protection
Association
Tokio, Japón

Ms. Martha ter Kuile ‡
Representante de CIDA
Embajada de Canadá
Ciudad de Guatemala,
Guatemala

COMITE DE NOMINACIONES

Presidente

Dr. Klaus Raven

Dr. K. L. Chadha ‡

Dr. Shen Jinpu ‡
Director Adjunto
Chinese Academy of Agricultural
Sciences
Beijing, China

Dr. Stachys Muturi ‡

Dr. Franz Winiger ‡

"La Junta Directiva del CIP es responsable de la dirección y del desempeño del Centro. Sus miembros incluyen científicos y administradores de la investigación de los países colaboradores, cada uno de los cuales sirve de manera personal, de acuerdo con el tiempo de que disponga. Tres miembros son seleccionados por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola-Internacional. Hay dos representantes peruanos, uno seleccionado por la Universidad Nacional Agraria y el otro por el Ministerio de Agricultura. El Director General actúa como miembro ex officio. Los asuntos de la Junta son manejados por el Comité Ejecutivo, el Comité de Programas y el Comité de Auditoría."

Plan Estratégico del CIP

† Hasta abril de 1993

‡ Desde mayo de 1993

Personal del CIP en 1992

DIRECTORES

Hubert Zandstra, PhD, Director General

Jose Valle-Riestra, PhD, Director General Adjunto para Finanzas y Administración

Peter Gregory, PhD, Director General Adjunto para Investigación

Kenneth J. Brown, PhD, Asesor Principal para Administración de la Cooperación Internacional

Personal Internacional Contratado

La siguiente es una lista del personal internacional contratado del CIP y de los cargos que ocuparon en 1992. Durante el año, el CIP se orientó al manejo de la investigación basado en proyectos, lo que dio como resultado el reordenamiento de la distribución del personal. El proceso de es-

tablecimiento de prioridades que fuera iniciado a fines de 1991 y que continuó durante 1992 ayudó también a refinanciar la distribución del personal en el año. La nueva organización del personal por programa, completada a fines de 1992, se reflejará en el Informe Anual del próximo año.

LIDERES DE PROGRAMA

Sistemas de Producción

Thomas S. Walker, PhD

Manejo y Mejoramiento de Germoplasma

Ali Golmirzaie, PhD

Manejo de Enfermedades

Edward R. French, PhD

Manejo de Plagas y Nematodos

Kandukuri V. Raman, PhD

Propagación y Manejo de Cultivos

Patricio Malagamba, PhD

Manejo de Poscosecha y Mercadeo

Gregory J. Scott, PhD

REPRESENTANTES REGIONALES

Latinoamérica y el Caribe

Oscar Hidalgo, PhD

Centroamérica y el Caribe

(oficina regional cerrada en 1992)

Oscar Malamud, PhD, *Colombia* ‡

Sub-Sahara Africano

Sylvester Nganga, PhD, *Kenia*

Medio Este y Norte de Africa

Roger Cortbaoui, PhD, *Túnez*

Africa Occidental y Central

(oficina regional cerrada en 1992)

Carlos Martin, PhD, *Camerún*

Sur y Oeste de Asia

Mahesh Upadha, PhD, *India*

Este y Sureste de Asia y el Pacífico

Michael Potts, PhD (hasta abril),

Indonesia

Peter Schmiediche, PhD (desde mayo),

Indonesia

China (oficina regional cerrada en 1992)

Song Bo Fu, PhD, *China*

Departamentos

Mejoramiento y Genética

Humberto Mendoza, PhD, Genetista, Jefe de Departamento

Primo Accatino, PhD, Mejorador, *Chile*

Edward Carey, PhD, Mejorador

Enrique Chujoy, PhD, Genetista, *Filipinas*

T.R. Dayal, PhD, Mejorador, *India*

Il Gin Mok, PhD, Mejorador, *Indonesia*

Haile M. Kidane-Mariam, PhD, Mejorador, *Kenia*

Juan Landeo, PhD, Mejorador

Recursos Genéticos

Ali Golmirzaie, PhD, Genetista, Jefe de Departamento

Carlos Arbizu, PhD, Consultor de ARTC *

Fernán de la Puente, PhD, Recolector de Germoplasma

Michael Hermann, PhD, Especialista en Cultivos Andinos, *Ecuador* *

Zósimo Huamán, PhD, Encargado del Germoplasma

Carlos Ochoa, MS, Consultor

Bodo Trognitz, PhD, Genetista

Kazuo Watanabe, PhD, CitoGenetista

Nematología y Entomología

Parviz Jatala, PhD, Nematólogo, Jefe de Departamento

Aziz Lagnaoui, PhD, Entomólogo, *Túnez*

Nicole Smit, MS, Entomólogo Asociado, *Túnez* *

Luis Valencia, PhD, Entomólogo, *Colombia* * ‡

Patología

Luis Salazar, PhD, Virólogo, Jefe de Departamento

Hossien El-Nashaar, PhD, Bacteriólogo

Gregory A. Forbes, PhD, Micólogo, *Ecuador*

Upali Jayasinghe, PhD, Virólogo

Maddalena Querci, Dot. Biol., Científica Asociada

Linnea G. Skoglund, PhD, Micóloga, *Kenia*

Fisiología

Patricio Malagamba, PhD, Fisiólogo, Jefe de Departamento

Helen Beaufort-Murphy, PhD, Fisióloga

James E. Bryan, MS, Especialista en Semilla

Carlo Carli, Ing. Agr., Fisiólogo en Semilla, *Kenia* *

Ramzy El-Bedewy, PhD, Científico Asociado, *Egipto*

Jukka Korva, MS, Agrónomo, *Ecuador**

Noël Pallais, PhD, Fisiólogo

Frederick Payton, PhD, Agrónomo, *República Dominicana* ‡

Michael Potts, PhD, Agrónomo, *Indonesia* ‡

Ciencias Sociales

Thomas S. Walker, PhD, Economista, Jefe de Departamento

Alwyn Chilver, MS, Experto Asociado, *Indonesia**

Charles Crissman, PhD, Economista, *Ecuador*

Peter Ewell, PhD, Economista, *Kenia*

Adhiambo Odaga, PhD, Geógrafa, *Camerún**

Jurg Schneider, PhD, Experto Asociado, *Indonesia** †

Apoyo a la Investigación

Fausto Cisneros, PhD, Entomólogo, Jefe de Departamento

Francisco Muñoz, PhD, Jefe de la Estación de Quito, *Ecuador*

Víctor Otazú, PhD, Superintendente de la Estación Experimental San Ramón

Capacitación

Fernando Ezeta, PhD, Jefe de Departamento

Información

Carmen Siri, PhD, Jefe de Departamento

James Bemis, PhD, Escritor/Editor en Inglés ‡

Christine Graves, MA, Escritora/Editora en Inglés

Hernán Rincón, PhD, Jefe de la Unidad de Comunicación

Oficinas de los Directores

Oficina del Director General

Edward Sulzberger, MS, Asistente del DG

Oficina del Director General Adjunto para Finanzas y Administración

William A. Hamann, BS, Asistente del DG/FA

Oficina del Director General Adjunto para Investigación

Pons Batugal, PhD, Especialista en Transferencia de Tecnología

José Luis Rueda, PhD, Coordinador del Manejo de Recursos Naturales Andinos

Proyectos Nacionales Especiales

SEINPA, Perú

Efraín Franco, MS, Economista, Líder de Equipo*

FORTIPAPA, Ecuador

Alberic Hibon, PhD, Economista, Líder de Equipo*

PROINPA, Bolivia

André Devaux, PhD, Especialista en Semilla, Líder de Equipo*

Nicole Bezençon, I.R., Experta Asociada*

Nelson Estrada, PhD, Mejorador*

Javier Franco, PhD, Nematólogo*

E. Fernández-Northcote, PhD, Virólogo*

Joanne Parker, PhD, Micóloga* ‡

Greta Watson, PhD, Ecóloga*

Burundi

Donald Berrios, Agrónomo*

Uganda

Lyle Sikka, MS, Consultor en Tecnología de Semilla*

Redes Colaborativas

PRAPACE

Marco Soto, PhD, Coordinador, *Ruanda**

SAPPRAD

Eufemio T. Rasco Jr., Coordinador, *Filipinas*

UPWARD

Gordon Prain, PhD, Antropólogo, Coordinador, *Filipinas*

Oficina del Contralor

Carlos Niño-Neira, CPC, Contralor

Oscar Gil, CPC, Auditor Interno

Oficina del Director de Administración

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

Adrián Fajardo, MS, Director de Administración (en año sabático)

Personal Nacional Contratado

A fines de 1992, el personal nacional contratado del CIP, en la sede y en las regiones, incluyó cerca de 600 personas. Esta cifra representa un 11% menos que al iniciarse el año, lo que se debió a que el Centro tuvo que adaptarse a los severos problemas presupuestales al mismo tiempo que

aseguraba que los requerimientos básicos por programa no fueran afectados. La siguiente es sólo una lista parcial de nuestro personal nacional contratado, cuya contribución es fundamental para el éxito de las operaciones del CIP.

Departamentos

Mejoramiento y Genética

Walter Amorós, MS, Ing. Agr., Genetista Asociado

Jorge Espinoza, MS, Ing. Agr., Genetista Asociado

Hugo González, Ing. Agr., Agrónomo, *Chile*

Pamela Jean López, MS, Mejoradora, Filipinas

K.C. Thakur, PhD, Mejorador, *India*

Recursos Genéticos

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

Gisella Orjeda, MS, Bióloga

Alberto Salas, Ing. Agr., Taxónomo
Roxana Salinas, Ing. Agr., Biotecnóloga

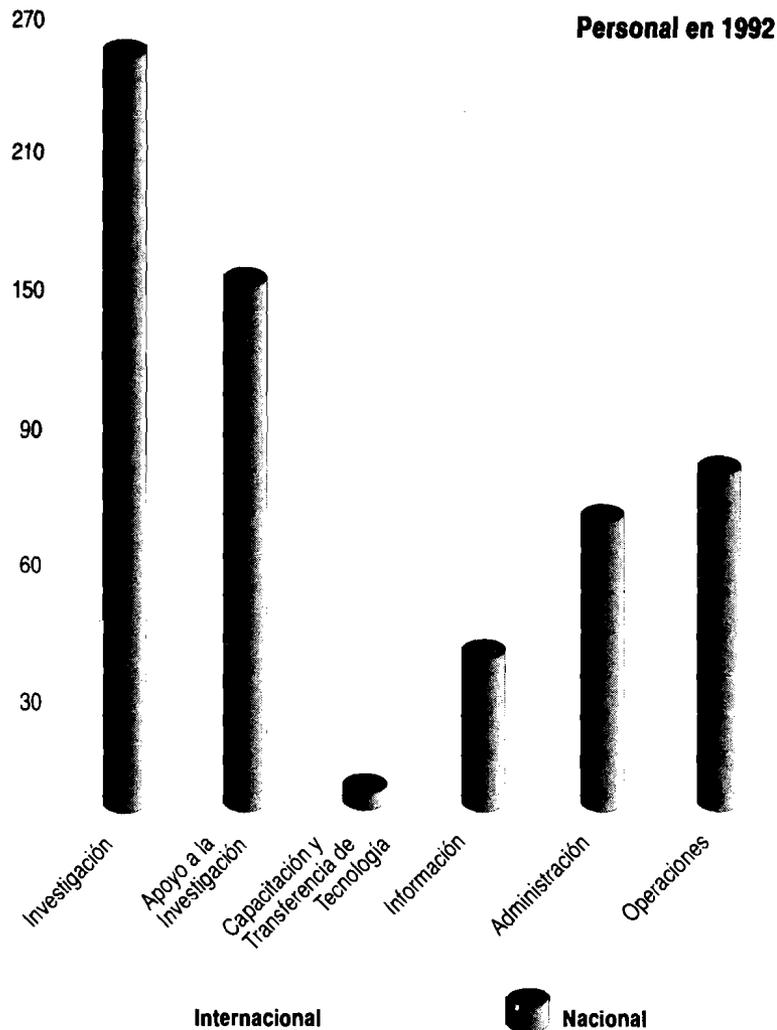
Nematología y Entomología

Jesús Alcázar, MS, Ing. Agr., Agrónomo

Alberto Gonzáles, MS, Fitopatólogo

Erwin Guevara, Ing. Agr., Agrónomo

María Palacios, Biol., Bióloga



Patología

Christian Delgado, MS, Bioquímico
 Hebert Torres, MS, Ing. Agr., Agrónomo
 José Luis Zapata, MS, Fitopatólogo,
Colombia

Fisiología

Vilma R. Amante, MS, Especialista en Horticultura, *Filipinas*
 Faustino B. Aromin, MS, Agrónomo, *Filipinas*
 Rolando Cabello, Ing. Agr., Agrónomo Asistente
 Nelly Fong, MS, Nutricionista
 M.S. Kadian, PhD, Agrónomo, *India*
 John Kimani, MS, Agrónomo, *Kenia*
 Joseph Koi, MS, Agrónomo, *Camerún*

Ciencias Sociales

Cherry Bangalanon, MS, Manejo de Recursos Familiares, *Filipinas* *
 Hugo Fano, Economista
 M.S. Jairth, PhD, Socioeconomista, *India*
 V.S. Khatana, PhD, Socioeconomista, *India*
 Margaret Ngunjiri, MS, Socióloga, *Kenia*
 Maricel Piniero, BS, Ecóloga, *Filipinas*
 Virginia N. Sandoval, PhD, Antropóloga, Coordinadora Asistente, *Filipinas* *
 Víctor Suárez, BS, Especialista en Estadística
 Inge Verdonk, Ir., Nutricionista, *Filipinas* *

Apoyo a la Investigación

Lombardo Cetraro, Biólogo, Supervisor de Campo e Invernaderos, San Ramón
 Roberto Duarte Piskulich, Supervisor de Invernaderos, La Molina
 Lauro Gómez, Encargado de la Supervisión, Huancayo
 Hugo Goyas, Ing. Agr., Supervisor, Yurimaguas

Abilio Pastrana Ramírez, Contador, San Ramón

Mario Pozo, Ing. Agr., Superintendente de Campo e Invernaderos, La Molina
 Miguel Quevedo, Ing. Agr., Supervisor de Campo, Cajamarca

Capacitación

Nelson Espinoza, Especialista en Capacitación
 Américo Valdez, MS, Ing. Agr., Especialista en Materiales de Capacitación

Información**- Unidad de Comunicación**

Gigi Chang, MS, Coordinadora de la Sección Audiovisuales

- Unidad de Cómputo

Anthony Collins, Coordinador †
 Jorge Palomino, Apoyo en VAX y PCs

- Unidad de Información

Fiorella Sala de Cabrejos, Coordinadora
 Martha Crosby, BA, Bibliotecaria
 Cecilia Ferreyra, Servicios de Información

- Unidad de Estadística

Beatriz Eldredge, BS, Asistente de Investigación en Base de Datos
 Alfredo García, Coordinador

Oficina del Contralor

Miguel Saavedra, CPC, General Contador
 Rebeca Cuadros, Contadora
 Edgardo De los Ríos, CPC, Contador
 Vilma Escudero, BS, Contadora

- Unidad de Contabilidad

Eliana Bardález, CPC, Contadora
 Jorge Bautista, BS, Contador
 Blanca Joo, CPC, Contadora
 Eduardo Peralta, Contador

- Unidad de Presupuesto

Mónica Merino, Contadora

Alberto Monteblanco, CPC, Contador

- Unidad de Tesorería

Luz Correa, CPC, Contadora
 Sonia Solari, Jefa de Cajeros

Oficina del Director de Administración**- Servicios Auxiliares**

Mónica Ferreyros, Supervisora

- Equipo y Mantenimiento

Gustavo Echeopar, Ing. Agr., Supervisor

- Enlace con Relaciones Exteriores

Marcela Checa, Oficial de Enlace

- Logística

Lucas Reaño, CPC, Supervisor
 Arturo Alvarez, Jefe de Compras Locales y Servicios Generales

Jorge Luque, MBA, Jefe de Almacén

José Pizarro, Encargado de Importaciones

- Supervisión de Personal y Relaciones Laborales

Guillermo Machado, Supervisor de Personal ‡

Estanislao Pérez Aguilar, Pagador

Martha Piérola, BS, Trabajadora Social

Germán Rossani, MC, Médico

- Seguridad

Aldo Tang, Comdte., Supervisor

Jorge Locatelli, Coordinador

- Transportes

Carlos Bohl, Supervisor

Hugo Davis Paredes, Jefe de Mantenimiento Vehicular

Jacques Vandemotte, Piloto Jefe

Percy Zuzunaga, Copiloto

- Viajes

Ana María Secada, Supervisora

Oficina de Visitantes

Rosa Rodríguez, Jefa de Servicios a Visitantes

† Personal incorporado durante el año

‡ Personal que se retiró durante el año

* Personal financiado por proyectos especiales

El GCIAI: Un Sistema Mundial de Investigación Agrícola

El CIP es un miembro del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCIAI), una asociación de donantes de los sectores público y privado que apoya una red mundial de centros de investigación agrícola. Los 18 centros del GCIAI tienen más de 1,800 científicos de 60 nacionalidades, ubicados en 40 países en desarrollo, que trabajan estrechamente con colaboradores nacionales para promover avances sostenibles en la agricultura. Investigan cultivos que proveen 75% de la energía alimentaria y de los requerimientos protei-

cos en los países en desarrollo. El GCIAI, establecido en 1971, describe su misión como: *Mediante la investigación internacional y actividades relacionadas, y en colaboración con los sistemas nacionales de investigación, contribuir a mejoras sostenibles en la productividad de la agricultura, la silvicultura y la pesca en los países en desarrollo para mejorar la nutrición y el bienestar, especialmente entre la población de bajos ingresos.* Los otros 17 centros y sus objetivos son:

CIAT

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Cali, Colombia

Desarrollar germoplasma de frijol, yuca, forrajes tropicales, y arroz para Latinoamérica, y también desarrollar el manejo de recursos en los ecosistemas húmedos.

CIFOR

Centro para la Investigación Forestal Internacional
Bogor, Indonesia

Conservar y mejorar la productividad de los ecosistemas de bosques tropicales.

CIMMYT

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
Ciudad de México, México

Incrementar la productividad de los recursos dedicados a maíz, trigo y triticale.

IBPGR

Consejo Internacional de Recursos Fito-genéticos
Roma, Italia

Conservar los bancos de genes de cultivos y forrajes, actuales y potenciales.

ICARDA

Centro Internacional de Investigaciones Agronómicas en Zonas Áridas
Aleppo, Siria

Mejorar los sistemas agrícolas que incluyen trigo, cebada, garbanzo, lentejas, leguminosas forrajeras y pequeños rumiantes en el norte de África y oeste de Asia.

ICLARM

Centro Internacional para el Manejo de Recursos Vivos Acuáticos
Manila, Filipinas

Mejorar la producción y el manejo de los recursos acuáticos.

ICRAF

Centro Internacional para la Investigación en Agroforestales
Nairobi, Kenia

Reducir la deforestación, el agotamiento de la tierra y la pobreza rural mejorando los sistemas agroforestales.

ICRISAT

Instituto Internacional de Investigaciones sobre Cultivos en los Trópicos Semiáridos
Hyderabad, India

Promover los sistemas de producción agrícola sostenibles mejorando la productividad y el manejo de los recursos de sorgo, milo, garbanzo, arveja y maní.

IFPRI

Instituto Internacional de Investigaciones sobre Política Alimentaria
Washington DC, EE.UU.

Identificar y analizar las políticas para responder a las necesidades de alimentos, particularmente de los grupos más pobres.

IIMI

Instituto Internacional para el Manejo de la Irrigación
Colombo, Sri Lanka

Fortalecer el desarrollo, la difusión, y la adopción de mejoras permanentes en la agricultura bajo irrigación.

IITA

Instituto Internacional de Agricultura Tropical
Ibadán, Nigeria

Contribuir a la sostenibilidad y aumento de la producción en los trópicos húmedos y subhúmedos del África, concentrándose en maíz, yuca, caupí, banano, soya y ñame.

ILCA

Centro Internacional de Ganadería de África
Addis Abeba, Etiopía

Mejorar la producción de ganado y la contribución de éste a los sistemas de producción agrícola sostenibles.

ILRAD

Laboratorio Internacional de Investigación sobre Enfermedades de Animales
Nairobi, Kenia

Controlar las enfermedades que limitan la industria ganadera en África y otros lugares.

INIBAP

Red Internacional para el Mejoramiento del Plátano y del Banano
Montferrier-sur-Lez, Francia

Incrementar la productividad y estabilidad del plátano y del banano cultivados en pequeñas fincas de los países en desarrollo.

IRRI

Instituto Internacional de Investigaciones sobre el Arroz
Manila, Filipinas

Generar y difundir el conocimiento y la tecnología sobre el arroz, para proveer beneficios ambientales, sociales y económicos.

ISNAR

Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional
La Haya, Holanda

Promover el desarrollo institucional en los sistemas de investigación agrícola nacionales.

WARDA

Asociación de África Occidental para el Fomento del Arroz
Bouake, Costa de Marfil

Mejorar las variedades de arroz y los métodos de producción de los pequeños propietarios en manglares y pantanos del interior, y en las tierras altas y bajo irrigación.

Puntos de Contacto Globales del CIP

En 1992, el CIP reorganizó y consolidó sus oficinas regionales para lograr un manejo más eficiente y una mejor integración de sus actividades globales. La lista que sigue presenta

los puntos de contacto del CIP alrededor del mundo, por región. Una lista más detallada se puede obtener en la oficina del Director Asociado para la Cooperación Internacional.

Latinoamérica y el Caribe

Sedes/Oficinas Regionales

Perú

Centro Internacional de la Papa
Apartado 5969
Lima 100, Perú
Teléfono: (51-14) 35-4354/36-6920
Fax: (51-14) 35-1570
Télex: 25672 PE
Cable: CIPAPA, Lima
Correo-E: 157:CGI801
ohidalgo@cipa.pe

Oficina de Enlace

Chile

Fidel Oteiza 1956 - Piso 12
Casilla 16487
Santiago 9, Chile
Teléfono: (56-2) 225-2118
Fax: (56-2) 225-8773
Télex: 242207 INIA CL

Estaciones de Investigación

Colombia

Rionegro
c/o CIP-ICA (La Selva)
Apartado Aéreo 128
742 Rionegro, Antioquia
Colombia
Teléfono: (57-4) 537-0161/537-0079

Ecuador

Santa Catalina
Teléfono: (593-2) 69-0990
Fax: (593-2) 56-2286
Correo-E: Internet: quito@CIP.org.ec;
sta-cata@cip.ec

Quito

Apartado 17-16-129-CEQ
Quito, Ecuador
Teléfono: (593-2) 55-4721/55-4726

Proyectos Especiales

Perú

SEINPA (CIP-INIA)
(lo mismo que para la Sede del CIP)

Ecuador

FORTIPAPA (CIP-INIAP)
(el mismo teléfono/fax que la Estación de Investigación Santa Catalina)
Correo-E: fpapa@cip.ec

Bolivia

PROINPA (CIP-IBTA)
Man Cesped 0239
Casilla Postal 4285
Cochabamba, Bolivia
Teléfono: (591-42) 49-506/49-013
Fax: (591-42) 45-708
Correo-E: CGI272
Internet: proinpa@papa.bo;
devaux@papa.bo

Redes Colaborativas

PRACIPA

(lo mismo que para PROINPA)

PRECODEPA

Apartado 322
Volcan Chiriquí, Panamá

PROCIPA

(lo mismo que para la Sede del CIP)

Sub-Sahara Africano

Oficina Regional

Kenia

P. O. Box 25171
Nairobi, Kenya
Teléfono: (254-2) 63-2054/63-2206/63-2151
Fax: (254-2) 63-1499
Télex: 22040
Cable: CIPAPA, Nairobi
Correo-E: CGI265

Oficina de Enlace

Camerún

P. O. Box 279
Bamenda, Cameroon
Teléfono: (237-36) 3285
Fax: (237-36) 3284/3893/3921
Télex: 5892KN
Correo-E: CGI238

cip-bamenda

cip-bamenda@cgnnet.com

Proyectos Especiales

Burundi

B.P. 75
Bujumbura, Burundi
Teléfono: (257-44) 2103 (Gisozi)
Fax: (257-22) 4074 (Bujumbura)
Télex: 5030 BDI (vía Hotel Source du Nil)
5092 (vía FAO FOODAG BDI)
Correo-E: CGI422

Uganda

c/o USAID
P.O. Box 7007
Kampala, Uganda
Fax: (256-41) 23-3417/3308

Red Colaborativa

PRAPACE

B.P. 1218
Kigali, Rwanda
Teléfono/Fax: (250) 84761
Télex: 22510 TRAKIG Rwanda

Medio Oriente y Norte de Africa

Oficina Regional

Túnez

11 Rue des Orangers
2080 Ariana
Tunis, Tunisia
Teléfono: (216-1) 71-6047
Teléfono de Campo: (216-1) 53-9092
Fax: (216-1) 71-8431
Télex: 14965 CIP TN
Correo-E: CGI019

Oficina de Enlace

Egipto

P. O. Box 17
Kafr El Zayat, Egypt
Teléfono: (20-40) 58-6720
Fax: (20-40) 33-0320
c/o Greenhouse Hotel
Télex: 23605 PBTNA UN

South and West Asia

Regional Office

India

IARI Campus
New Delhi 110012, India
Phone: (91-11) 574-8055/573-1481
Telex: 3173140 FI IN
3173168 EIC IN
Cable: CIPAPA, New Delhi
E-mail: CGI046

Phone: (62-251) 31-6264
Fax: (62-251) 31-6264
E-mail: CGI193

Lembang Annex
Fax: (62-22) 28-6025
E-mail: CGI120

Liaison Offices

Philippines

c/o IRRI
P. O. Box 933
Manila, Philippines
Phone: (63-94) 50235/50015-19,
ext. 248
Fax: (63-2) 818-2087/817-8470
Telex: 40890 RICE PM
40860 PARRS PM
E-mail: CGI401 or IRRI

China

c/o The Chinese Academy of Agricultural
Sciences
Bai Shi Qiao Rd. No. 30
West Suburbs of Beijing
Beijing, People's Republic of China
Phone: (86-1) 831-6536
Fax: (86-1) 831-5329
Telex: 22233
222720 CAAS CN
Cable: AGRIACA
E-mail CGI030

East and Southeast Asia & the Pacific

Regional Office

Indonesia

c/o CRIFC
Jalan, Merdeka 147
Bogor 16111, Indonesia

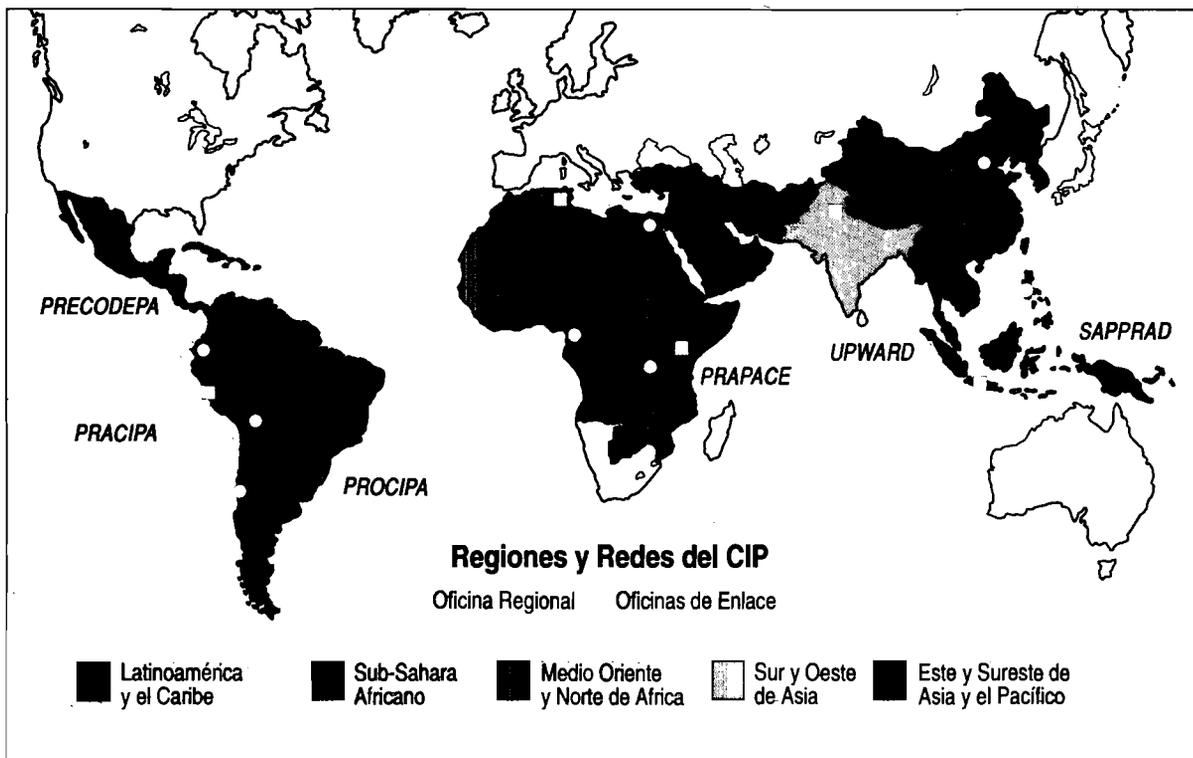
Networks

SAPPRAD

(same as Philippines Liaison Office)

UPWARD

(same as Philippines Liaison Office)



Acrónimos y Abreviaturas

- AARI ✎ Instituto de Investigación Agrícola del Egeo, Turquía
- ABSP ✎ Biotecnología Agrícola para la Productividad Sostenible, MSU, EE.UU.
- ADN ✎ Acido desoxirribonucleico
- AGCD ✎ Administración General de la Cooperación para el Desarrollo, Bélgica
- AIDAB ✎ Oficina Australiana de Apoyo al Desarrollo Internacional, Centro Australiano para la Agricultura Internacional, Australia
- AG ✎ Acido giberélico
- ARCS ✎ Centro Austríaco de Investigación, Seidersdorf
- AREA ✎ Autoridad para la Investigación y Extensión Agrícola, Yemen
- ARTC ✎ Cultivos de raíces y tubérculos andinos
- AVRDC ✎ Centro Asiático de Investigación y Desarrollo Hortícola, Taiwán
- BARI ✎ Instituto de Investigación Agrícola de Bangladesh
- BID ✎ Banco Interamericano de Desarrollo
- Bt ✎ *Bacillus thuringiensis*
- CAAS ✎ Academia China de Ciencias Agrícolas
- CARDI ✎ Instituto Caribeño para la Investigación Agrícola y el Desarrollo, Trinidad
- CERRGETYR ✎ Centro Regional de Recursos Genéticos de Tubérculos y Raíces, U Cusco, Perú
- CIAAB ✎ Centro de Investigaciones Agrícolas A. Boerger, Uruguay
- CIAT ✎ Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia
- CIID ✎ Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Canadá
- CIMMYT ✎ Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, México
- CNCQS ✎ Centro Nacional Chino para la Supervisión de la calidad y prueba de alimentos para animales
- CNPB ✎ Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, Brasil
- COTESU ✎ Cooperación Técnica Suiza
- CPRA ✎ Centro de Perfeccionamiento y Actualización de Prácticas Agrícolas de Saida, Túnez
- CPRI ✎ Instituto Central de Investigación en Papa, India
- CRIFC ✎ Instituto Central de Investigación en Cultivos Alimenticios, Indonesia
- CSD ✎ División de Servicios a Cultivos, Ghana
- CTCRI ✎ Instituto Central de Investigación en Cultivos de Tubérculos, India
- CTGS ✎ Cooperación Técnica del Gobierno Suizo, Suiza
- DA ✎ Departamento de Agricultura
- DAI ✎ Alternativas para el Desarrollo Internacional, EE.UU.
- EMBRAPA ✎ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasil
- ENEA ✎ Comisión Nacional para la Investigación y Desarrollo de la Energía Nuclear y de Energía Alternativa, Italia
- ESEAP ✎ Este y Sureste de Asia y el Pacífico, Región del CIP
- ESH ✎ Escuela Superior de Horticultura, Túnez
- FAO ✎ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia
- FICAH ✎ Cruzada de la Industria Alimentaria contra el Hambre, EE.UU.
- 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
- GA ✎ Gorgojo de los Andes
- GAAS ✎ Academia de Ciencias Agrícolas de Guandong, China
- GCIAT ✎ Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional
- GTZ ✎ Agencia Alemana para la Cooperación Técnica, Alemania
- GV ✎ Virus de la granulosis
- IAN ✎ Instituto Agronómico Nacional, Paraguay
- IAO ✎ Instituto Agronómico para Ultramar, Italia
- IARC ✎ Centro Internacional de Investigación Agrícola
- IAV ✎ Instituto Agronómico y Veterinario, Marruecos
- IBPGR ✎ Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos, Italia
- ICA ✎ Instituto Colombiano Agropecuario, Colombia
- ICIPE ✎ Centro Internacional de Fisiología y Ecología de los Insectos, Kenia
- ICTA ✎ Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Guatemala
- IESR/INTA ✎ Instituto de Economía y Sociología Rural del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina
- IFAS ✎ Instituto de Ciencias Alimentarias y Agrícolas, EE.UU.
- IFPRI ✎ Instituto Internacional de Investigaciones sobre Política Alimentaria, EE.UU.
- INFOANDINA ✎ Información para la Eco-región Andina
- IIN ✎ Instituto de Investigación Nutricional, Perú
- IITA ✎ Instituto Internacional de Agricultura Tropical, Nigeria
- INIA - Chile ✎ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
- INIA - Perú ✎ Instituto Nacional de Investigación Agraria
- INIA - Uruguay ✎ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
- INIAP ✎ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ecuador
- INIFAN ✎ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agrícolas Nacionales, Perú

INIFAP ✱ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, México

INIVIT ✱ Instituto Nacional de Investigaciones, Cuba

INRA ✱ Instituto Nacional de la Investigación Agronómica, Francia

INRAT ✱ Instituto Nacional de la Investigación Agronómica de Túnez

INTA ✱ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina

IPGRI ✱ Instituto Internacional de Recursos Genéticos Vegetales

IPO ✱ Instituto de Investigación para la Protección de Plantas, Holanda

IPR ✱ Instituto para la Investigación en Papa, Polonia

IRA ✱ Instituto de Investigación Agronómica, Camerún

ISABU ✱ Instituto de Ciencias Agronómicas de Burundi

IZ ✱ Instituto Ziemniaka, Polonia

JAAS ✱ Academia de Ciencias Agrícolas de Jiangsu, China

JICA ✱ Agencia Japonesa para la Cooperación Internacional

KARI ✱ Instituto de Investigación Agrícola de Kenia

Kellogg ✱ Fundación Kellogg, EE.UU.

LEHRI ✱ Instituto de Investigación Hortícola de Lembang, Indonesia

LAC ✱ Latinoamérica y el Caribe, Región del CIP

LSU ✱ Universidad del Estado de Louisiana, EE.UU.

MA ✱ Ministerio de Agricultura

MAS ✱ selección con ayuda de marcadores

MAE Bélgica ✱ Ministerio de Relaciones Exteriores, de Comercio Exterior y de la Cooperación para el Desarrollo, Bélgica

MDC Holanda ✱ Ministerio para la Cooperación para el Desarrollo, Holanda

MENA ✱ Medio Oriente y Norte de África, Región CIP

MIP ✱ manejo integrado de plagas

MMSU ✱ Universidad del Estado Mariano Marcos, Filipinas

MoSU ✱ Universidad del Estado de Missouri, EE.UU.

MRE ✱ Ministerio de Relaciones Exteriores

MSU ✱ Universidad del Estado de Michigan, EE.UU.

NAL ✱ Laboratorios Agrícolas Nacionales, Kenia

NARS ✱ Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola

NASH ✱ prueba de hibridación local de ácidos nucleicos

NCSU ✱ Universidad del Estado de Carolina del Norte, EE.UU.

NPRCRTC ✱ Centro de Investigación y Capacitación en Cultivos de Raíces del Norte de Filipinas

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

PE ✱ proyecto especial

PGS ✱ Sistemas Genéticos Vegetales, Bélgica

PNUD ✱ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PRACIPA ✱ Programa Andino Cooperativo de Investigación en Papa, red colaborativa del CIP

PRAPACE ✱ Programa Regional de Mejoramiento del Cultivo de la Papa y de la Batata en África Central y del Este, red colaborativa del CIP

PRECODEPA ✱ Programa Regional Cooperativo de Papa, red colaborativa del CIP

PROCIPA ✱ Programa Cooperativo de Investigaciones en Papa, red colaborativa del CIP

PROINPA ✱ Programa de Investigación de la Papa, Bolivia

PTP ✱ polilla del tubérculo de la papa

RAPD ✱ ADN polimórfico ampliado al azar

RFLP ✱ polimorfismo de restricción de la longitud de los fragmentos

RS ✱ Estación Experimental

RES ✱ Estación Experimental de Rothamsted, Reino Unido

Rockefeller ✱ Fundación Rockefeller, EE.UU.

SAAS ✱ Academia de Ciencias Agrícolas de Sichuán, China

SAPPRAD ✱ Programa del Sureste de Asia para la Investigación y el Desarrollo de la Papa, red colaborativa del CIP

SARIF ✱ Instituto de Investigación de Sukamandi para los Cultivos Alimenticios, Indonesia

SCRI ✱ Instituto Escocés de Investigación de Cultivos, Escocia

SDC ✱ Directorio para la Cooperación en el Desarrollo y la Ayuda Humanitaria, Suiza

SEAG ✱ Servicio de Extensión Agrícola y Ganadera, Paraguay

SEINPA ✱ Semilla e Investigación en Papa, Perú

SPPC ✱ Centro de Producción de Semilla de Papa, Yemen

SQM ✱ Sociedad Química y Minera de Chile

SSA ✱ Sub-Sahara Africano, Región del CIP

SWA ✱ Sur y Oeste de Asia, Región del CIP

TCRC ✱ Centro de Investigación de Cultivos Tropicales, Bangladesh

TPS ✱ semilla sexual de papa

U Ambato ✱ Universidad de Ambato, Ecuador

U Austral ✱ Universidad Austral, Chile

U Australia ✱ Universidad Nacional de Australia

U Ayacucho ✱ Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Perú

U Huancayo ☉ Universidad Nacional del Centro, Peru
U Ica ☉ Universidad San Luis Gonzaga de Ica, Peru
U Inner Mongolia ☉ University of Inner Mongolia, China
U Nairobi ☉ University of Nairobi, Kenya
U Naples ☉ Università Degli Studi Di Napoli, Italy
U Quito ☉ Universidad Central del Ecuador
U Tacna ☉ Universidad de Tacna, Peru
UCRI ☉ Upland Crops Research Institute, China
UFLA ☉ University of Florida, USA

UNA ☉ Universidad Nacional Agraria, Peru
UNALM ☉ Universidad Nacional Agraria La Molina, Peru
UNCP ☉ Universidad Nacional del Centro del Peru, Peru
UNDP ☉ United Nations Development Program, USA
UNMSM ☉ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Peru
UPLB ☉ University of the Philippines, Los Baños
UPWARD ☉ Users' Perspective with Agricultural Research and Development, CIP network

USAID ☉ United States Agency for International Development
USDA ☉ United States Department of Agriculture
VISCA ☉ Visayas College of Agriculture, the Philippines
Viterbo U ☉ Università degli studi della Tuscia, Italy
Wageningen U ☉ Wageningen University, the Netherlands
XSPRC ☉ Xazhou Sweetpotato Research Center, China
YGPPP ☉ Yemeni/German Plant Protection Project
YNU ☉ Yunnan Normal University, China