

EL PROGRAMA DE INVESTIGACION

El programa de investigación del CIP comprende 13 proyectos dirigidos a mejorar las necesidades más apremiantes de sobrevivencia mediante la producción y consumo de la papa y el camote, el manejo de recursos naturales en ecosistemas de montaña y la preservación y explotación de cultivos de raíces y tubérculos andinos subutilizados. De los 13 proyectos, tres acreditan formalmente el creciente éxito del CIP en convocar y facilitar la investigación entre un gran número de asociados en torno a temas de proyección mundial (tizón tardío y agricultura urbana) y regional (ecorregión andina).

Proyectos de investigación del CIP y líderes de proyecto

Proyecto	Director
1 Manejo integrado del tizón tardío	J. Landeo (hasta set. 2002) / G. Forbes
2 Incorporación y utilización de tecnologías mejoradas para la producción de papa	C. Crissman
3 Semilla botánica de papa	E. Chujoy
4 Manejo integrado de plagas en cultivos de raíces y tubérculos	A. Lagnaoui
5 Mejoramiento y control de virus del camote	D. Zhang
6 Calidad poscosecha, nutrición e impacto en el mercado de los cultivos de raíces y tubérculos	M. Hermann
7 Biodiversidad y recursos genéticos de los cultivos de raíces y tubérculos	W. Roca
8 Manejo integrado de recursos naturales en ecosistemas agrícolas de montaña	R. Quiroz
9 Descubrimiento, evaluación y movilización de genes para el mejoramiento de cultivos	M. Bonierbale
10 Análisis global de los cultivos bajo mandato del CIP y evaluación del impacto de las tecnologías de la papa y el camote	T. Walker (hasta nov. 2002) / K. Fuglie (director interino)
G1 SIUPA (Iniciativa Estratégica para la Agricultura Urbana y Periurbana)	G. Prain
G2 GILB (Iniciativa Global sobre el Tizón Tardío)	G. Forbes
R1 CONDESAN (Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina)	H. Cisneros

PROYECTO 1. MANEJO INTEGRADO DEL TIZÓN TARDÍO

El tizón tardío, causado por el oomiceto *Phytophthora infestans*, sigue siendo la enfermedad más devastadora de la papa en todo el mundo y causante de inmensas pérdidas del cultivo, sobre todo en los países menos desarrollados. Los científicos del CIP ya han producido (mediante técnicas convencionales de mejoramiento) y desarrollado poblaciones mejoradas y clones avanzados con resistencia duradera al tizón tardío, dirigidos a los países en desarrollo. Los esfuerzos combinados de los proyectos 1 y 9 se están orientando hacia el desarrollo y el uso de las herramientas moleculares más avanzadas para llegar a las fuentes más nuevas de resistencia. Se están desarrollando componentes del manejo integrado de la enfermedad (MIE) para complementar la resistencia del hospedero en las estrategias globales del MIE. El modelo participativo de las escuelas de campo para agricultores se está usando para integrar los componentes de control de la enfermedad. Se están vinculando modelos de cultivos y de la enfermedad con los sistemas de información geográfica para

conocer las complejidades de la epidemiología de la enfermedad bajo diversas agroecologías y para desarrollar sistemas simples que apoyen la toma de decisiones para el manejo de la enfermedad.

PROYECTO 2. INCORPORACIÓN Y UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS MEJORADAS PARA LA PRODUCCIÓN DE PAPA

El objetivo de este proyecto es desarrollar y difundir tecnologías de producción que puedan mejorar los rendimientos de los terrenos agrícolas y el bienestar de las familias rurales. El proyecto se centra temática y filosóficamente en la semilla de la papa, sea ésta clonal o botánica, por ser un mecanismo que permite distribuir las nuevas tecnologías. Dado que las semillas son transmisoras de plagas y enfermedades, la producción mejorada y el manejo de las semillas de papa, tanto en los programas formales como en los sistemas informales de los agricultores, es un factor clave para mejorar la productividad de la papa. El proyecto

está centrado en introducir materiales clonales y semillas botánicas procedentes de los programas fitogenéticos y de biotecnología del CIP, los cuales son seleccionados y probados en diversos lugares e ingresados a los planes de liberación de variedades locales de cada país. Además de nuevos materiales genéticos, nuestros productos incluyen el manejo integrado mejorado de la marchitez bacteriana, equipos portátiles para la detección de enfermedades virales y marchitez bacteriana y la prestación de apoyo técnico e institucional a los sistemas de semillas y al sector de la papa.

PROYECTO 3. SEMILLA BOTÁNICA DE PAPA

Las semillas sexuales o botánicas de papa (TPS por sus siglas en inglés) permiten el cultivo en zonas donde han fracasado los sistemas tradicionales de producción, por ejemplo, en lugares donde los tubérculos-semilla son escasos o de poca disponibilidad. Al facilitar el traslado de híbridos mejorados de TPS a las zonas tropicales y subtropicales, el CIP se propone difundir el cultivo de la papa e incrementar su eficiencia (reduciendo los costos de producción y aumentando los rendimientos). Este proyecto se concentra en la reproducción de progenitores y mejoramiento de híbridos de TPS para obtener características específicas, como la resistencia al tizón tardío, precocidad en la producción y establecimiento de semillas. Esta investigación está respaldada por organizaciones locales (sector privado, ONGs, sistemas nacionales de investigación agrícola) que se esfuerzan por comercializar la producción de los sistemas TPS y fomentar así, el desarrollo de las pequeñas industrias.

PROYECTO 4. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN CULTIVOS DE RAÍCES Y TUBÉRCULOS

Las raíces y tubérculos forman parte de los cultivos alimenticios más importantes del mundo, pues cuentan con un gran potencial para mejorar la seguridad alimentaria, erradicar la inanición y reducir la pobreza en los países de escasos recursos. Para muchos agricultores, estos cultivos son su principal alimento y fuente principal de ingresos monetarios, debido a su creciente demanda en las ciudades. Se cultivan generalmente en sistemas de producción donde malezas, nematodos, plagas y enfermedades limitan los rendimientos y la calidad, con la consiguiente reducción de sus ingresos. En el mundo en desarrollo, las plagas de insectos nocivos representan un severo factor limitante de la producción de papa y camote y, por consiguiente, de la capacidad de sus agricultores para asegurar su sustento; las pérdidas en los campos y en almacenamiento pueden llegar fácilmente al 50 por ciento del rendimiento total. Las prácticas habituales de los agricultores para combatir las plagas se basan en el uso de plaguicidas sumamente tóxicos que se aplican con un muy limitado, o sin ningún, equipo protector, causando daños considerables a la salud de las personas y del ambiente. El uso de pesticidas químicos está aumentando rápidamente, sobre todo donde los agricultores intensifican los métodos de producción para vender en los mercados urbanos y donde los cultivos se están extendiendo a regiones agroecológicas y a temporadas de siembra fuera de

su época tradicional. Para aumentar los ingresos del agricultor y la seguridad alimentaria mediante la reducción de las pérdidas provocadas por las plagas y a la vez proteger la salud de los productores, los consumidores y el medio ambiente, este proyecto adopta un método sistemático e integral para la protección del cultivo. Eso implica mantener las poblaciones de plagas en niveles aceptables mediante combinaciones de técnicas y de prácticas de control, poniendo énfasis en los agentes de control biológico y en otras medidas no químicas de control, pero atendiendo también las consecuencias socioeconómicas (incluyendo aspectos relacionados con la penetración a nuevos mercados) y ambientales.

PROYECTO 5: MEJORAMIENTO Y CONTROL DE VIRUS DEL CAMOTE

El objetivo de este proyecto es mejorar la productividad, la calidad nutritiva y el consumo del camote mediante el desarrollo y la adopción de nuevas variedades con características mejoradas de poscosecha y de tecnologías para combatir las enfermedades virales. Entre las actividades actuales del proyecto se cuentan la biofortificación con vitamina A mediante el fomento y la difusión de camote con alto contenido de betacaroteno en el África al sur del Sahara y en el sudoeste de Asia, el mejoramiento genético de la materia seca y de los rendimientos del almidón para facilitar la diversificación de su consumo en China y el sudeste de Asia y la aplicación de tecnologías para producir material de siembra sano en regiones donde el virus del camote limita la producción.

PROYECTO 6. CALIDAD POSCOSECHA, NUTRICIÓN E IMPACTO EN EL MERCADO DE LOS CULTIVOS DE RAÍCES Y TUBÉRCULOS (RTAS)

Este proyecto tiene dos objetivos fundamentales. El primero es reducir la pobreza rural mediante la vinculación de los campesinos con los mercados, ayudándolos así a generar ingresos mediante la diversificación y la ampliación de los usos poscosecha de las raíces y los tubérculos. La identificación de oportunidades de mercado, el desarrollo equitativo de empresas rurales y la promoción del producto son temas primordiales. El proyecto se propone mejorar las tecnologías de procesamiento y el acceso de los campesinos a los mercados; identificar productos novedosos de RTAs; desarrollar metodologías para promover productos exitosos y pequeñas empresas agrícolas; y aumentar el conocimiento de los beneficios específicos para la salud que se obtienen del consumo de RTAs. El segundo objetivo es prevenir la deficiencia de la vitamina A promoviendo el uso de camote anaranjado en regiones donde este trastorno de la nutrición está generalizado. Centrado inicialmente en África Oriental, el proyecto ha creado una alianza llamada VITAA (Vitamina A para África) que trabaja con las comunidades agrícolas, los médicos y los nutricionistas de siete países del África al sur del Sahara en un esfuerzo por aumentar la demanda y el uso de camote anaranjado entre quienes están más amenazados por la deficiencia de la vitamina A.

PROYECTO 7. BIODIVERSIDAD Y RECURSOS GENÉTICOS DE LOS CULTIVOS DE RAÍCES Y TUBÉRCULOS

Su objetivo general es identificar y asegurar la conservación a largo plazo de los recursos genéticos de los cultivos de papa, camote y otras raíces y tubérculos andinos a través de la investigación conjunta en el ámbito mundial y regional del manejo de semillas, los campos de siembra y los bancos de genes in vitro. El proyecto también analiza las tecnologías que permitan mejorar los métodos de criopreservación para la conservación a largo plazo de clones de papa y de camote. Sus actividades incluyen investigaciones para mejorar la eliminación de patógenos y procedimientos sanitarios que aseguren la distribución mundial de clones sanos; la vinculación de las colecciones con la conservación de la biodiversidad que realizan los agricultores (conservación in situ); la racionalización de las colecciones de germoplasma (cobertura, redundancias, identidad clonal, colecciones básicas) por medio de la integración de métodos morfoagronómicos y moleculares; la promoción del acceso al material existente en el banco genético y su uso mediante la identificación y evaluación de nuevas fuentes de características prioritarias, y la actualización y mejoramiento de las bases de datos que contienen información y documentación de los recursos genéticos de los cultivos de raíces y tubérculos, así como la vinculación de esas bases de datos con información geológica y genética detallada.

PROYECTO 8. MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS NATURALES EN ECOSISTEMAS AGRÍCOLAS DE MONTAÑA

En todos los continentes existen ecosistemas de montaña. En ellos vive alrededor del 10 por ciento de la población mundial. Asimismo, miles de millones de habitantes de las zonas bajas dependen de esos ecosistemas para proveerse de alimentos y de otros recursos (agua, materias primas, energía). Las zonas de montaña también son fuentes importantes de muchas variedades vegetales y animales, tanto silvestres como domésticas. Los cambios ambientales y los rápidos aumentos de la densidad de población que se produjeron en estas zonas en las últimas décadas han aumentado los problemas para la planificación eficiente de las estrategias de manejo de los recursos. A pesar del reconocimiento mundial de la importancia de esas zonas, tras haberse celebrado en 1992 la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, muchas comunidades de montaña siguen viviendo en la pobreza. Mediante la investigación del manejo integrado de los recursos naturales, el CIP y otros centros Future Harvest están trabajando para reducir la pobreza, aumentar la seguridad alimentaria y proteger el ambiente en las zonas de montaña. La meta de este proyecto es contribuir a establecer un manejo más productivo y sostenible de los recursos naturales en determinadas zonas de montaña. Las prácticas de manejo, las metodologías, las recomendaciones de políticas y las herramientas de análisis desarrolladas junto con los sistemas nacionales de investigación agraria y complementadas con la capacitación adecuada, fortalecerán la capacidad de los investigadores locales y nacionales y de las autoridades para analizar sus problemas, buscar nuevas oportunidades y evaluar, previendo

los resultados, las relaciones de intercambio que tienen lugar en las intervenciones.

PROYECTO 9. DESCUBRIMIENTO, EVALUACIÓN Y MOVILIZACIÓN DE GENES PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS

La evaluación del germoplasma se realiza en colaboración con el proyecto sobre conservación de la biodiversidad, 7, para identificar y caracterizar nuevas fuentes de resistencia al tizón tardío, la marchitez bacteriana y virus, necesarias para desarrollar variedades de papa de uso extendido y menos dependientes de los pesticidas y otros insumos. El programa de mejoramiento aplicado del proyecto desarrolla resistencia a los principales virus de la papa (virus de enrollamiento de la hoja de papa, el virus Y de la papa y el virus X de la papa) para proteger a los cultivos de enfermedades degenerativas graves en las zonas bajas de los trópicos, donde las presiones del vector son intensas y la capacidad para producir semilla saludable es limitada. Se usan herramientas moleculares e información para identificar y supervisar la resistencia al tizón tardío de la papa y a los virus y para ayudar a mejorar la productividad, la calidad poscosecha y el valor nutritivo y de mercado del camote y la papa mediante una mejor comprensión y una manipulación más eficiente de redes de genes de hidratos de carbono. Además, se diseñan novedosos mecanismos de resistencia y se movilizan genes foráneos para confrontarlos con las enfermedades y plagas prioritarias para las cuales el mejoramiento convencional no ofrece soluciones efectivas. Se desarrollan elevados niveles de resistencia a múltiples virus en los clones avanzados de papa y en las líneas progenitoras, que también poseen la productividad y las características de uso necesarias para el desarrollo de la variedad en colaboración con los programas nacionales de mejoramiento.

PROYECTO 10. ANÁLISIS GLOBAL DE LOS CULTIVOS BAJO MANDATO DEL CIP Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA PAPA Y EL CAMOTE

Este proyecto genera información destinada a los científicos, administradores de investigación, diseñadores de políticas y donantes, para que adopten decisiones sobre diseño de tecnologías, asignación de recursos, formulación de políticas y opciones de inversión relacionadas con el mejoramiento y la utilización de la papa y el camote. Algunos objetivos específicos son: cuantificar los efectos agronómicos, económicos, sociales y ambientales de las tecnologías mejoradas de la papa y el camote; documentar la tasa de rentabilidad y el efecto de la investigación del CIP en la pobreza; evaluar el nivel y asignación de la inversión en el mejoramiento de cultivos de papa y camote en países en vías de desarrollo; reunir y conservar bases de datos de los precios y de la producción para determinar las prioridades; evaluar los efectos de la inestabilidad en el precio de la papa en los distintos grupos de la sociedad; ayudar a mejorar la comercialización de la papa y el camote en el ámbito nacional y el comercio internacional de papa, de manera que beneficie a los países en desarrollo; y colaborar con las instituciones especializadas en la generación de proyecciones informativas sobre estos productos.

PROYECTO G1. SIUPA (INICIATIVA ESTRATÉGICA PARA LA AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA)

SIUPA fue lanzada por el CGIAR a fines de 1999, en vista de la creciente urbanización y dependencia de la agricultura por parte de los habitantes de la ciudad. El CIP es el centro que convoca esta iniciativa. Las metas de SIUPA son: contribuir a incrementar la seguridad alimentaria, mejorar las condiciones nutricionales y generar mayores ingresos para los agricultores urbanos y periurbanos, reduciendo los efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud; y demostrar que la agricultura urbana y suburbana es un componente positivo, productivo y esencial para ciudades sostenibles. SIUPA realiza actividades de investigación en sedes regionales bajo el nombre de Cosecha Urbana (Urban Harvest). El CIP es uno de los centros Future Harvest que lleva a cabo actividades de investigación conjuntamente con otros organismos nacionales e internacionales, en empresas de agroprocesamiento sostenible y pecuarias, normas de calidad de los sistemas de producción de verduras y hortalizas y contribución de la agricultura urbana a la nutrición humana.

PROYECTO G2. GILB (INICIATIVA GLOBAL SOBRE EL TIZÓN TARDÍO)

En 1996, el CIP convocó esta Iniciativa como respuesta a la crisis agrícola provocada por la evolución de formas más agresivas y resistentes a los fungicidas del patógeno *Phytophthora infestans*, causante del tizón tardío de la papa. GILB estimula la colaboración y la investigación complementaria, y la transferencia de tecnología entre países desarrollados y en desarrollo promoviendo las comunicaciones entre investigadores e instituciones. GILB ha establecido vinculación regional y temática de grupos. Para

ayudar, GILB auspicia encuentros y crea páginas web. Para facilitar el acceso a la información, ha establecido un sistema de información global en línea sobre el tizón tardío, que cuenta con numerosas fuentes y vínculos desde su página web. Tres veces por año distribuye un boletín informativo entre sus miembros, de 79 países. GILB auspició conferencias internacionales en 1999 y 2002. Su dirección es ejercida por un comité conformado por representantes de distintas regiones del mundo donde el tizón tardío es significativo.

PROYECTO R1. CONDESAN (CONSORCIO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ECORREGIÓN ANDINA)

Es un consorcio amplio y dinámico de organizaciones diversas. Cada una aporta su conocimiento y su especialización en la investigación y/o el desarrollo rural. Trabaja en problemas relacionados con el manejo sostenible de los recursos naturales, el incremento de los ingresos rurales y la equidad social. Su objetivo: fortalecer la capacidad local para comprender el manejo de los recursos naturales y desarrollar sistemas de producción que no afecten el medio ambiente y políticas que puedan mejorar la calidad de vida en los Andes. Orientado principalmente hacia grupos de campesinos pobres de las zonas altas, CONDESAN centraliza su trabajo en siete sitios piloto que representan las zonas ecológicas más importantes. No obstante, en toda la región se promueven temas particulares y comunes a todos. InfoAndina, el sistema electrónico de información, es un componente esencial de la estrategia de consolidación de equipos del Consorcio. Por medio de actividades de coordinación y facilitación, el proyecto se propone crear vínculos eficaces y sólidos entre los socios, comprometidos con la investigación y el desarrollo rural.

LOS DESAFÍOS DE DESARROLLO DEL CIP

- Contribuir a reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, la proporción de la población que vive en la **pobreza extrema** (Objetivo 1 del Desarrollo del Milenio)
- Contribuir a reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, la proporción de la población que sufre **hambre** (Objetivo 2 del Desarrollo del Milenio)
- Contribuir a reducir en dos tercios, entre 1990 y 2015, **la tasa de mortalidad de menores de cinco años de edad** (Objetivo 5 del Desarrollo del Milenio)
- Contribuir a reducir en tres cuartos, entre 1990 y 2015, **la tasa de mortalidad materna** (Objetivo 6 del Desarrollo del Milenio)
- Contribuir a integrar los principios del **desarrollo sostenible** a las políticas y programas de los países y a revertir la pérdida de recursos del medio ambiente (Objetivo 9 del Desarrollo del Milenio)
- Contribuir a lograr, para el 2020, una mejora significativa en los niveles de vida de por los menos 100 millones de habitantes de **barriadas y tugurios** (Objetivo 11 del Desarrollo del Milenio)
- Contribuir a tratar las necesidades especiales de los **países menos desarrollados** (Objetivo 13 del Desarrollo del Milenio)
- Contribuir, en cooperación con el sector privado, a hacer accesibles los beneficios de las **nuevas tecnologías**, especialmente las tecnologías de información y comunicación (Objetivo 18 del Desarrollo del Milenio)