

ENFOQUE DEL CIAT 2004-2005

Agarrando la Manija de una Agricultura de Alto Valor

Contenido

- 1 Agarrando la Manija de una Agricultura de Alto Valor**
- 2 Ayuda a pequeños agricultores para que saquen provecho del interés mundial en productos de alto valor: Mensaje del Director General
- 3 Camino hacia la producción de alto valor: Vinculando a los agricultores del trópico con nuevos mercados
- 14 Logros Notables de la Investigación para el Desarrollo: Historias acerca del Progreso hacia una Agricultura más Competitiva y Sostenible**
- 14 Fertilizantes “inteligentes” y cultivos eficaces en el uso de nitrógeno
- 15 Integrando la ecología tradicional del suelo con la formal
- 16 Cálculo de los futuros beneficios en salud de los cultivos biofortificados
- 17 Estrategias para asegurar la disponibilidad de semilla durante las emergencias africanas
- 19 Combatiendo la inseguridad alimentaria mediante el desarrollo agroempresarial en Haití
- 18 Combinando en la yuca la resistencia a enfermedades con los gustos de los consumidores
- 19 Investigación participativa en arroz: Un punto de acceso para la diversificación de cultivos
- 20 Esfuerzo colaborativo para proteger el plátano es merecedor de galardón
- 21 Agrosilvicultura autóctona: Una luz que brilla en el manejo de tierras
- 22 Formación de una capa arable del suelo en las áreas de sabana
- 23 Una Visión General del CIAT**

Agarrando la Manija de una Agricultura de Alto Valor

Los consumidores en todo el mundo se han vuelto osados en su dieta diaria. Ellos anhelan alimentos nuevos, sustitutos parciales para alimentos básicos tradicionales de bajo costo como el arroz, el trigo y la yuca. Para los que tienen dinero en efectivo de sobra, no es ningún impedimento pagar un precio extra por un café especial, miel aromática, hortalizas orgánicas, o quizás un ponche de frutas aderezado con zarzamoras andinas.

La globalización está activando esta tendencia, y las grandes cadenas de supermercados, que siempre están a la búsqueda de economías de escala, son el medio de entrega. Con la disminución a largo plazo de los precios de los productos básicos de primera necesidad, estos mercados especializados son una manera atractiva para que los agricultores del trópico diversifiquen su producción y se ganen una subsistencia justa. Pero la estrategia es tan arriesgada como necesaria para sobrevivir en la economía global.

Esta publicación, *Enfoque del CIAT* (anteriormente *CIAT en Perspectiva*), es el informe anual del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) para el 2004-2005. En las siguientes páginas, examinamos los obstáculos —al igual que las recompensas— de la diversificación de cultivos de más alto valor o los cultivos de productos básicos tradicionales que se han ido transformando en generadores de ingresos mediante el valor agregado o las ventas en mercados especializados. También presentamos ejemplos de la investigación que hace el CIAT y cómo está ayudando a pequeños agricultores para que realicen la difícil transición hacia estos cultivos, adopten tecnologías de producción y busquen mercados alternativos.

Ayuda a Pequeños Agricultores para que Saquen Provecho del Interés Mundial en Productos de Alto Valor

Mensaje del Director General

Con sus anaqueles bien organizados y surtidos, los supermercados ofrecen a los consumidores de todo el mundo una gama sorprendente de productos frescos, congelados y procesados. Las opciones—todas en un solo sitio— son algo con lo cual sus abuelos nunca soñaron. La revolución en la venta de alimentos que estas cadenas de supermercados incorporan es, en gran parte, accionada por la demanda de los consumidores, a su vez influenciados por el aumento de los ingresos y los cambiantes estilos de vida.

Aparte de una mayor selección de productos, ¿qué es lo que los consumidores quieren exactamente y qué están haciendo las agrocadenas para satisfacer esos deseos? Más importante desde la perspectiva del CIAT, ¿qué espacio hay para los pequeños agricultores en los países en desarrollo para vincularse a estas agrocadenas e impulsar así sus ingresos familiares?

Jamón y salchichón vs. cerdos

La demanda puede reducirse a unos cuantos factores clave: el sabor, la apariencia, la seguridad, la nutrición, la facilidad de preparación, el empaque y el período máximo de almacenamiento, al igual que la uniformidad del suministro. Para estos rasgos, a menudo garantizados por un nombre comercial, los consumidores pagarán un sobreprecio.

En resumen, hay un enorme y creciente mercado mundial para productos de alto valor, en particular cultivos de nichos especializados, como frutas, café especial, flores, plantas medicinales y recursos forestales no maderables cuya producción o cosecha no se puede mecanizar. Estamos hablando también de los cultivos más convencionales (por ejemplo yuca) y del ganado, a los cuales se les ha agregado valor a lo largo de la cadena del mercado. Como les dice un amigo filipino a los agricultores indígenas con quienes trabaja: “No vendan sus cerdos, vendan jamón y salchichón”.

Desde luego, comprar todo de una vez en el supermercado ha sido una característica de la vida económica en los países más ricos durante más de 50 años. Pero las fuerzas de la globalización ahora están acelerando la integración de la compra y venta al por menor de alimentos en los mercados mucho más grandes del trópico.

La desventaja de la globalización para los pequeños agricultores tiene que ver principalmente con su menor competitividad en el cultivo de alimentos básicos convencionales como el arroz, el maíz, el trigo, la cebada, la papa y la soya. Lo mismo se aplica a la producción de leche. Los regímenes de comercialización más liberalizados y el mejor transporte y comunicación a escala internacional han dificultado a los pequeños agricultores para que continúen ganándose la vida con dichos productos tradicionales.

Claramente, la creciente demanda de los productos de alto valor puede servir de contrapeso al dilema de los medios de vida a los cuales se enfrentan los pequeños agricultores debido a la competencia extranjera en productos básicos tradicionales. Reconociendo el gran potencial de los productos de alto valor como un antídoto contra la pobreza rural, el Consejo Científico del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) abarcó este tema en dos de sus cinco áreas de investigación recientemente definidas como prioritarias para la próxima década.

Tres lecciones

Desde su creación, el CIAT ha hecho un gran esfuerzo para mejorar la producción y protección de los cuatro cultivos bajo nuestro mandato —el frijol, la yuca, las especies forrajeras y el arroz— así como el manejo de los suelos necesarios para su producción. Pero en los últimos años también hemos reconocido la apremiante necesidad de ayudar a los agricultores pobres para que agreguen valor a sus cultivos convencionales y para que diversifiquen en productos de mayor valor, como las frutas y el ganado.

Al trabajar con nuestros clientes en el campo de la diversificación, el CIAT enfatiza tres lecciones o principios. En primer lugar, al seleccionar los cultivos o productos nuevos, los pequeños agricultores deben centrarse en aquellos que requieren trabajo especializado en vez de cultivos con uso intensivo de capital.

El segundo principio puede resumirse en tres palabras: organizar, organizar, organizar. Desde luego, cualquiera nuevo cultivo o producto debe adaptarse a los recursos y las condiciones agroecológicas de la finca, pero los agricultores deben también trabajar juntos para dominar los aspectos tecnológicos, reglamentarios y de mercadeo. Esta es un área a la cual el CIAT ha dedicado recursos considerables, particularmente en sus proyectos sobre investigación participativa y desarrollo agroempresarial.

Por último, un factor clave que debe ser considerado por los agricultores de países en desarrollo, y por las organizaciones de investigación y desarrollo que los apoyan, es su ventaja comparativa general. Regularmente, los productores deben dar un paso atrás y analizar dónde y cómo encajan ellos en el escenario agrícola global. Aquí, una de las consignas es “tropical”. Hay numerosos cultivos para los cuales las regiones del trópico son especialmente ventajosas para la producción comercial. En este sentido, se puede considerar el clima como un recurso. Las herramientas de software, como *Homologue* del CIAT que usa datos climáticos y edáficos para asociar los cultivos con sitios donde quizá crezcan bien, están diseñadas para ayudar a los agricultores del trópico a explotar sus ventajas competitivas.

Cuando el comercio de alimentos queda a merced exclusivamente de las fuerzas del mercado, casi siempre son los jugadores grandes los que ganan. Para que los pequeños agricultores en los países en desarrollo puedan beneficiarse de la diversificación en productos de alto valor, deben ser apoyados por buena organización, información y políticas. Si los donantes, las organizaciones de investigación y los organismos de desarrollo pueden ayudar a que los pequeños productores participen de manera competitiva en las cadenas del mercado, entonces habremos ayudado a encontrar nuevas maneras de salir de la pobreza. Según lo demuestra nuestro informe anual para 2004-2005, ésta es una inversión social fundamental a la cual el CIAT dedica un importante esfuerzo investigativo.

Joachim Voss
Director General, CIAT

Camino hacia la producción de alto valor Vinculando a los agricultores del trópico con nuevos mercados

Hablando globalmente, los cambios en la dieta humana en las últimas décadas han sido notables. Ahora comemos más verduras, frutas, carne, pescado y productos lácteos que nunca, y dependemos mucho menos de los tradicionales granos de primera necesidad y otros productos básicos como el trigo, el arroz, el maíz, la papa y la yuca. Se espera que esta tendencia nutricional continúe constante durante muchos años. En general, nuestra

condición de salud, como especie, mejorará. Pero más allá de eso, el mayor consumo de estos productos de mayor valor está re-esculpiendo nuestro paisaje agrícola y alterará las relaciones económicas entre los continentes, los países y las comunidades. La tarea crucial para el CIAT es ayudar a la población rural de escasos recursos a explotar activamente estos cambios de maneras que sean económica y ambientalmente sostenibles en vez de convertirse en transeúntes pasivos o, peor, en víctimas del éxito empresarial de otros.

Un régimen alimenticio diferente para la gente es solamente la punta del iceberg. Es uno de los signos más obvios de la dinámica mucho más amplia a la cual nos referimos vagamente como globalización. En esta nueva realidad, los consumidores de alimentos son los que definen la jugada. Por su parte, los productores deben escuchar esos requisitos de los consumidores para ofrecer variedad de productos así como calidad y seguridad.

En este informe, consideramos las tendencias en producción, mercadeo y consumo de alimentos a escala mundial, y lo que significan para agricultores, científicos y socios colaboradores para el desarrollo en el trópico. También examinamos la investigación del CIAT para ayudar a que los agricultores hagan la difícil pero necesaria transición hacia la elaboración de productos de mayor valor y la vinculación a los mercados. Esta investigación es compatible con las prioridades del CGIAR y con la búsqueda del CIAT de los tres retos globales de investigación para el desarrollo que orienten su trabajo: Agrobiodiversidad, Manejo de Agroecosistemas e Innovación Rural.

Más comercio pero precios más bajos de productos básicos

El comercio mundial de alimentos, expresado como el valor de las exportaciones, más que duplicó entre 1980 y 2003. El valor anual del comercio mundial de productos agrícolas se acerca a los US\$600 mil millones. Los países industrializados exportan un poco más que los países en desarrollo, pero sus importaciones son sustancialmente mayores. Para los productores en el trópico los países industrializados son un mercado enorme y potencialmente rentable. Pero ya que la agricultura de subsistencia se está desvaneciendo, los mercados de los países en desarrollo también van en aumento y se presentan oportunidades para incrementar los ingresos de los agricultores.

Aquí lo importante es el balance de productos. La importancia económica de productos básicos a granel como los granos y las semillas oleaginosas ha disminuido. Su lugar ha sido ocupado por una gama de productos alimenticios procesados y de alto valor, que representan más del 80 por ciento del comercio. Por ejemplo, las exportaciones de frutas y verduras aumentaron en un 330 por ciento después de 1980; en América Latina, se dispararon alcanzando un 400 por ciento, convirtiéndose América Central en un proveedor importante.

El crecimiento del comercio ha estado acompañado por una creciente presión en los precios. Los precios mundiales para el trigo, el maíz y el arroz, ajustados para la inflación, están en el nivel más bajo que han estado en el último siglo. Los precios para hortalizas básicas están cerca de la mitad de lo que fueron en 1989-90. Los productores de cultivos comerciales tradicionales, como el café y el té, también se han visto enfrentados con bajas de precio considerables. En todos estos casos, las razones son una mezcla de una mayor oferta y una demanda floja, lo que conduce a la saturación del mercado.

“Los precios de los más o menos 20 productos básicos principales están en mínimos históricos,” dice Shaun Ferris, líder del proyecto de Desarrollo Agroempresarial del CIAT. “Si seguimos enfocándonos solamente en la productividad de esos productos básicos, encerramos a la población rural en la pobreza. Estamos abogando por una inversión mucho mayor para ayudar a los agricultores a que se diversifiquen y que puedan suministrar productos de alto valor”.

La globalización ha aumentado tanto la oferta como la demanda de alimentos, y ha alterado la combinación de productos. En particular, ha creado ambas amenazas simultáneamente. La globalización sostiene la oferta de mercados de nuevas fuentes. Entre las tendencias comerciales que pueden vincular a los agricultores del trópico con los mercados nuevos, observamos el ascenso de las casas comerciales, los supermercados y los mercados especializados (por ejemplo, para café especial), así como el movimiento de Comercio Justo y la creciente popularidad de los productos orgánicos.

Una prioridad de investigación declarada

Si alguien oye conversar a científicos agrícolas sobre el cambio de la investigación en los trópicos hacia cultivos de alto valor, seguramente escuchará la palabra ‘diversificación’. Esta palabra está muy vinculada con la economía de supervivencia en las zonas rurales del trópico. La conexión se especifica en las prioridades de investigación para el período 2005-2015, planteadas por el Consejo Científico del CGIAR (ver Recuadro 1).

Recuadro 1

Un marco para la acción realista

Cerca de 40 expertos en diversos aspectos de la agricultura de alto valor se reunieron recientemente en la sede del CIAT para examinar la forma en que la población de escasos recursos, especialmente los grupos olvidados como las mujeres en zonas rurales, pueden beneficiarse de los crecientes mercados para estos productos. Convocado por el Foro Global de Investigación Agropecuaria (GFAR, sus siglas en inglés) y el Consejo Científico del CGIAR, el taller fue organizado por las secretarías de estos grupos en colaboración con CIAT, el Centro Mundial de Hortalizas (AVRDC, sus siglas en inglés), el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI, sus siglas en inglés) y la Federación Internacional de Productores Agrícolas (IFAP, sus siglas en inglés).

La reunión constituyó una primera e importante iniciativa conjunta después de la decisión reciente del Consejo Científico de priorizar la diversificación agrícola y los productos de alto valor, como las frutas, las flores, las hortalizas y los productos pecuarios. Los expertos fueron rápidos en reconocer que, mientras que los pequeños agricultores gozan de algunas ventajas, como las limitadas economías de escala en los mercados para los productos de alto valor, también enfrentan retos significativos, incluyendo la necesidad de organizarse, adquirir nuevos conocimientos y habilidades, y lograr acceder a los servicios de apoyo empresariales.

Los participantes en el taller tuvieron un buen comienzo en hacer un mejor trabajo de ayudar a los agricultores a que afronten esos retos. Específicamente, lograron un entendimiento compartido de qué son productos de alto valor, revisaron estrategias utilizadas en diferentes regiones para vincular a los pequeños agricultores a los mercados, identificaron temas de alta prioridad para una agenda de investigación compartida y empezaron a crear redes informales y alianzas para abordar temas clave. El CGIAR y colaboradores clave tienen los componentes necesarios para hacer un marco sólido para la acción realista.

Las cinco prioridades del GC fueron seleccionadas para contribuir con siete de los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas. El Consejo Científico propone que en 3 años, el 80 por ciento del presupuesto del CGIAR esté dedicado a las cinco prioridades, una de las cuales es “la reducción de la pobreza en zonas rurales mediante la

diversificación agrícola y las oportunidades emergentes para cultivos o productos básicos de alto valor”. El Consejo mira los ingresos adicionales para las familias campesinas provenientes de diversas fuentes. Se espera que el alcance de esta prioridad contribuya directamente a dos de las primeras metas del milenio: erradicar la pobreza extrema y el hambre y promover la igualdad entre los géneros.

Dicho documento establece que la investigación que hace el GC sobre frutas y verduras se ampliará de manera significativa. El proyecto del CIAT sobre frutas tropicales, iniciado hace 3 años, así como su enfoque de largos años sobre el valor agregado y el mercadeo, por medio de su proyecto de desarrollo agroempresarial, ya están acordes con este pensamiento.

Diversificación en zonas cafeteras

Un punto de acceso obvio para la investigación sobre productos de alto valor es la agrocadena del café. El café ha sufrido una lenta desvalorización como cultivo comercial. Los precios internacionales cayeron, en promedio, un poco más del 5 por ciento anual, entre 1977 y 2001. Esta tendencia amenaza los medios de vida de unos 25 millones de caficultores en cerca de 70 países, especialmente las familias campesinas de escasos recursos en zonas de ladera que trabajan pequeñas parcelas de tierra que son ambientalmente vulnerables.

Bajo un proyecto de 3 años, el CIAT está diseñando una estrategia de investigación de tres partes para ayudar a los caficultores y a otros pequeños agricultores a encontrar cultivos sustitutos viables de mayor valor que concuerden con la demanda de los mercados. En algunos casos, la diversificación recomendada incluirá la producción de café pero orientada hacia los mercados de café especial que aprecian rasgos específicos de calidad y que están dispuestos a pagar una prima por éstos. Además del café especial, el proyecto está trabajando con frutas tropicales, plantas medicinales, cultivos forrajeros de alto valor y mieles especiales, con la intención de desarrollar conceptos y métodos que faciliten la participación de pequeños agricultores en las agrocadenas de productos de alto valor.

La estrategia de diversificación se fundamenta en una tríada de actividades: análisis de mercados, uso de información geográfica y manejo de cultivos modificado para aparear productos de nichos ambientales específicos con mercados específicos. Juntas, estas actividades pueden ayudar a cerrar la brecha que existe entre lo que los agricultores pueden cultivar con éxito y lo que los compradores desean.

Las frutas tropicales son otra opción prometedora para los pequeños agricultores (ver Recuadro 2). Generalmente su cultivo se adapta bien al manejo intensivo que se puede ofrecer fácilmente a pequeña escala —tales como las fincas cafeteras, de las cuales el 70 por ciento tienen menos de 5 hectáreas.

“Para beneficiarse plenamente con dichos cultivos de mayor valor, se necesita conocimientos más especializados, por ejemplo los requisitos de producción y la inteligencia del mercado”, explica Thomas Oberthür, un especialista en SIG que trabaja con el proyecto de Uso de la Tierra del CIAT. Estos conocimientos no sólo son importantes para el buen funcionamiento de los procesos de producción y distribución, sino también para asegurar una distribución equitativa de los beneficios a lo largo de la agrocadena. La parte de estos beneficios que llega al agricultor en el trópico es pequeña y menguante. Un análisis de la distribución de los beneficios de la producción de café en África, por ejemplo, demostró que los agricultores solamente obtuvieron US\$0.12 de los \$26 que se obtuvieron por la venta al por menor de un kilogramo de café en Londres en el año 2002.

La estrategia del CIAT reconoce que las condiciones agroecológicas varían mucho en los altiplanos, entre fincas y aun entre los campos dentro de la misma finca. Entonces, no todos los agricultores en un área pueden cultivar el mismo cultivo. Según Oberthür, en estos

ambientes una estrategia regional única no funciona, y la fragmentación de la oferta es un riesgo. Por tanto, la diversificación exitosa exige a los agricultores que cooperen entre sí, así como con los proveedores de servicios y otros actores, para construir una cadena de mercado que sea viable.

Como un exportador colombiano dijo a Oberthür: “Tenemos que aprender más acerca de nuestro producto en ambos extremos de la cadena. Estos productores quieren saber adónde va su producto”.

Recuadro 2

Cumpliendo la promesa de las frutas tropicales

Desde su establecimiento hace varios años, el proyecto de frutas tropicales del CIAT ha canalizado sus esfuerzos principalmente en dos direcciones. La primera consiste en crear herramientas de información que ayuden a los socios colaboradores a decidir qué especie pueden cultivar mejor y adónde. La segunda consiste en elaborar metodologías y tecnologías que pueden aplicarse a numerosas especies de frutas para lograr tareas clave o resolver problemas importantes.

Uno de los principales obstáculos a la expansión y al mejoramiento de la producción de algunas frutas tropicales de alto potencial, como el lulo (*Solanum quitoense*) y la guanábana (*Annona muricata* L.), es la dificultad que enfrentan los agricultores para obtener materiales de siembra de gran calidad para la propagación clonal.

Para apoyar a nuestros socios en la búsqueda de soluciones a este problema, estamos desarrollando, para citar solo un ejemplo, metodologías participativas que permiten a los cultivadores de lulo seleccionar clones elite así como metodologías de cultivo de tejidos para la rápida multiplicación in vitro de estos materiales elite a gran escala. “La propagación in vitro puede proporcionar a los agricultores una fuente de material vegetal sano. Algunos han reportado mayor productividad con estos materiales,” comenta la genetista Zaida Lentini, científica responsable de coordinar este trabajo.

Un segundo reto importante para los pequeños agricultores es cómo controlar las enfermedades y plagas graves que atacan a las diferentes especies frutales. “Un ataque grave, al reducir tanto la cantidad como la calidad de la fruta, puede anular rápidamente la inversión de los productores,” advierte Alonso Gonzalez, líder del proyecto de frutas tropicales del CIAT. Por ese motivo, explica él, el proyecto hará mayor énfasis en el manejo integrado de enfermedades y plagas, por ejemplo la mosca de las frutas.

Otra línea prometedora pero desafiante de investigación tiene como finalidad desarrollar medios prácticos para el control genético de la floración en mango como un modelo para otras especies de frutas tropicales. Si los agricultores logran controlar la floración en las especies frutales, podrían proyectar mejor sus productos a los mercados con estrechas ventanas de oportunidades. La reciente investigación precursora sobre este tema, financiada por la Fundación Rockefeller, se centra en el logro de la regeneración in vitro de plántulas, utilizando técnicas de cultivo de tejido, lo cual es un requisito para desarrollar un protocolo eficaz para la transformación genética que permitiría incorporar genes que controlen la floración y otros rasgos valiosos.

Mayor valor mediante la renovación de productos básicos

La campaña para aumentar los ingresos en zonas rurales puede ser diversificando con nuevos cultivos o en actividades fuera de la finca. Pero los cambios en la producción, clasificación, procesamiento y el mercadeo de los cultivos que los agricultores ya siembran pueden abrir también fuentes económicas. Un alimento tradicional como la yuca, por ejemplo, puede ser fuente de almidón industrial o procesarse como alimento para animales. Ambos tipos de producto alternativo generarán mayores ingresos y más estables que si sólo se venden las raíces frescas.

El CIAT ha trabajado durante muchos años con numerosos grupos de agricultores sobre esos usos no tradicionales de la yuca y cada vez ha incorporado más los requisitos industriales en su estrategia de mejoramiento de la yuca. Su colaboración con el Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca (CLAYUCA), con sede en el Parque Científico Agronatura en la sede principal del CIAT, ha estimulado un diálogo entre investigación y desarrollo.

Después de alcanzar mejoras significativas en el rendimiento en los últimos años, Hernán Ceballos, líder del Proyecto de Yuca del CIAT, dice que el cultivo ya puede competir con otras fuentes de almidón a escala comercial. Esto ha desatado el interés científico y comercial en mejoras cualitativas complementarias. “Estamos interactuando estrechamente con la industria para determinar qué es lo que ésta desea”.

Una alternativa consiste en incrementar el contenido proteínico para así mejorar la nutrición humana y la del ganado. Mientras que las hojas de la yuca son ricas en proteína, gran parte de la porción comestible de la planta —es decir, las raíces— no lo son. Las raíces presentan solamente de 2 a 3 por ciento de proteína. Pero Ceballos señala que se han observado excepciones a la regla en algunos cultivares centroamericanos, cuyos niveles de proteína alcanzan hasta el 8 por ciento y presentan el doble de los niveles normales de carotenoides de la provitamina A.

El mejoramiento de la calidad del almidón de yuca también agregará valor a un cultivo que es sembrado principalmente por personas de escasos recursos. El almidón consta de dos compuestos, la amilosa y la amilopectina, siendo esta última la más abundante y también responsable de la textura del almidón “céreo”, que consigue un buen precio en el mercado. Una estrategia del CIAT, por lo tanto, es seleccionar por un contenido más bajo de amilosa.

Quizás el aspecto más novedoso de la nueva estrategia es la introducción de la mutagenia para inducir nuevos rasgos de valor agregado. “La endogamia nos permite presionar para que aparezcan los genes recesivos, la mayoría de los cuales serán nocivos para la planta pero que fácilmente pueden eliminarse mediante el mejoramiento”, dice Ceballos. La clave es aumentar las posibilidades de que se expresen genes recesivos útiles —como los que codifican para rasgos de calidad de almidón. Con el apoyo del CIAT, los programas nacionales de investigación en India, Tailandia, Vietnam, Uganda, Ghana, Cuba y Brasil iniciaron proyectos, en el 2004, para incorporar la endogamia en su investigación en yuca.

El mensaje es claro. Aun con un alimento básico tradicional como la yuca, hay excelente potencial para agregar valor, renovando, por lo tanto, el producto básico.

Mejores búfalos a partir de forrajes mejorados

El trabajo del CIAT con pequeños agricultores en el Sudeste Asiático para mejorar el suministro de forrajes también es un buen ejemplo del poder económico del mejoramiento de la calidad. Las tecnologías forrajeras, desarrolladas con el apoyo de la Agencia Australiana para el Desarrollo Internacional (AusAID) y el Banco Asiático para el Desarrollo (ADB), ayudan a los agricultores a que críen animales más sanos, con menos inversión de tiempo y energía (especialmente en la recolección de forraje). Cuando los agricultores adoptan dichas tecnologías, dice Rod Lefroy, coordinador regional del CIAT para Asia, “dejan de ser cuidadores de ganado y se convierten en productores pecuarios”. Es un cambio tanto de perspectiva como de comportamiento. En vez de mantener a los animales como una póliza de seguro, para vender en caso de emergencias como la pérdida de un cultivo o gastos funerarios de un familiar, los agricultores ya ven a sus animales como una fuente de ingresos y de productos que pueden comercializar en forma sistemática.

Lefroy cita el caso de los agricultores de las tierras altas de Hmong en Laos y sus animales de tiro. Después de comprar un solo búfalo al comienzo de la estación de cultivo, un agricultor veía el lento deterioro del animal por mala nutrición. Pero ahora, al disponer de forraje de buena calidad, el búfalo se alimenta mejor y con menos inversión de tiempo y trabajo de la familia. Como los animales son sanos y aumentan de peso, los agricultores están comprando y vendiendo más de un animal por año, lo que ha aumentado sus ingresos. Los comerciantes, explica Lefroy, están dispuestos a pagar más por kilogramo de búfalo en pie gracias al mercadeo más sencillo y a la mejor calidad de los animales.

Productores de papa entran al mundo de las comidas rápidas

La buena planificación y organización por los agricultores es otra manera de impulsar el valor *de facto* de los productos agrícolas, ya sea los productos básicos tradicionales o los nuevos cultivos que ocupan nichos de alto valor. Por ejemplo, mancomunar investigación, tecnología, producción, equipo, transporte y servicios de apoyo, así como elaborar cronogramas de entrega definidas junto con los clientes, arroja economías de escala y otras eficacias que coloca dinero directamente en los bolsillos de los productores. Lo mismo se aplica a las estrategias de desarrollo empresarial, como la agricultura bajo contrato formal y el uso de servicios de información. El CIAT investiga activamente diversas opciones de organización, especialmente mediante sus proyectos sobre investigación participativa y desarrollo agroempresarial.

Una empresa en Uganda demuestra cómo la buena planificación y organización pueden ayudar a que los agricultores tengan éxito financiero con un producto tradicional. En la escarpada parte suroccidental del país, el Grupo de Agricultores Nyabyumba, originalmente establecido en 1998 como un resultado de una Escuela de Campo para Agricultores, ofrece papa precalificada, de gran calidad, a un restaurante de comida rápida en Kampala, que es parte de la cadena de Nandos.

El CIAT capacitó al personal de la ONG Africare en métodos de facilitación de mercados; Africare, a su vez, ayudó a los agricultores a que planificaran y establecieran su negocio. El grupo fijo cronogramas estrictos de siembra para sus miembros para sincronizar su producción con las necesidades del cliente. El grupo también cambió su densidad de siembra para obtener el tamaño necesario de papa para este mercado. Estas y otras innovaciones técnicas fueron diseñadas con la ayuda de la Organización Nacional para la Investigación Agrícola (NARO) de Uganda.

Con la ayuda de Africare, el grupo también acordó las condiciones de venta con Nandos. Estas condiciones estaban relacionadas con el precio, las condiciones de pago, la variedad de

papa, la época de entrega, el volumen y la calidad. El grupo ha ganado el equivalente de US\$33,000 por entregas mensuales de 190 toneladas, desde mayo del 2005.

Se destacan varias enseñanzas ganadas de esta experiencia. En primer lugar, mientras que una orientación del mercado permite a los pequeños agricultores-propietarios vincularse a mercados de mayor valor, el proceso requiere de un apoyo a largo plazo de socios de investigación y desarrollo. En segundo lugar, el acceso a las innovaciones en puntos críticos, como la producción, el manejo en poscosecha y el mercadeo, es vital para el éxito. Tercero, los métodos participativos permiten a los participantes en la cadena de mercado y los proveedores de servicios conocer más a fondo las necesidades y los retos los unos de los otros. Por último, al consolidar las relaciones con los compradores y al abrir canales de comunicación con todos los participantes en la cadena de mercado, los agricultores ganan confianza y mejoran su poder de negociación.

El camino fácil al alto valor: Obstáculos y recompensas

La diversificación en nuevos cultivos de alto valor, o al menos en cultivos que el agricultor nunca ha cultivado anteriormente, puede ser la estrategia más intrépida para aumentar los ingresos al nivel de la finca. Pero también es una estrategia propensa a gran incertidumbre. Aunque la producción tradicional de productos básicos también conlleva consigo ciertos riesgos, como una cosecha pobre debida a un brote de plagas, los agricultores experimentados pueden prever la amenaza y hacer planes para hacerle frente. Es el ‘diablo’ que ellos conocen. Con cultivos que les son nuevos, la incertidumbre, aún sobre los riesgos de producción involucrados, es alta. Y encima de esto está el riesgo asociado con el mercadeo.

Por el lado de suministros, los fundamentos en cuanto a información y conocimiento pueden ser débiles (véase el Recuadro 3), y los conocimientos técnicos especializados y los servicios empresariales pertinentes, escasos. Los agricultores también pueden carecer de suficiente capital de inversión y de insumos, y enfrentarse a limitaciones técnicas como germoplasma inapropiado. Otros obstáculos tienen que ver con un lado “exigente” de la demanda —compradores que imponen requerimientos cada vez más estrictos de calidad, seguridad y rastreabilidad, especialmente en los países industrializados. Según comenta el director de investigación del CIAT, Douglas Pachico, “estamos viendo que los temas relacionados con la entrada a los mercados son a menudo más importantes que los problemas de producción”.

Los proveedores de servicios agroempresariales pueden necesitar alterar los objetivos y reorganizar. Con una persistente historia de desarrollo agrícola que ha sido accionada por la oferta —en gran parte infructuosa—, su curva de aprendizaje puede ser tan abrupta como la de los agricultores. Una trampa que cualquier nueva estrategia de apoyo debe evitar es la pérdida de servicio a los más pobres. Puesto que los cultivos de alto valor requieren, en general, más tecnología, conocimientos, organización, comunicación e inversión de dinero en efectivo que los alimentos básicos comunes, hay un riesgo de que los que carecen de dichos recursos queden por fuera. Además, las organizaciones de investigación y desarrollo no deben enamorarse demasiado de su lista de productos favoritos, ya que los cultivos de alto valor de hoy puede ser los que generen pérdidas el día de mañana.

Por eso el camino a la agricultura basada en cultivos de alto valor está salpicado con numerosos obstáculos. Pero las recompensas son atractivas.

Recuadro 3

El ciberespacio y las plazas de mercado rurales

Los socios colaboradores para el desarrollo, los grupos de agricultores y otros actores en las cadenas para de productos de alto valor están muy conscientes de la necesidad de vínculos más sólidos con las múltiples fuentes de información sobre los mercados. Se están creando apasionantes oportunidades para fortalecer los servicios de información mediante la difusión gradual del acceso a Internet y otras nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) en los países en desarrollo.

Para que las comunidades y las organizaciones rurales cosechen los beneficios potenciales del uso de las TIC, se requieren intervenciones adicionales más allá de la inversión inicial en la conectividad y la capacitación. Una de estas intervenciones incluye la creación de contenido local que responde a las necesidades de la población rural. En años recientes, el CIAT ha adquirido experiencia valiosa durante el proceso de determinar cómo promover la generación de contenido relacionado con el mercado a los niveles regional, nacional y local.

Un ejemplo notable es la relación del CIAT con la empresa africana de desarrollo de software Busylab, con quienes hemos desarrollado sistemas de información de mercados para África (www.tradenet.biz) y América Central (www.agroemprendedor.org).

Mediante la investigación complementaria en Colombia y Bolivia, el Centro también ha desarrollado un enfoque para la creación de sistemas de información para el desarrollo empresarial rural, conocidos como SIDER, al nivel local. Estos sistemas se construyen de una manera participativa con grupos comunitarios interesados, que representan asociaciones de agricultores, otros actores de la cadena y organizaciones locales. Los grupos, capacitados para servir como “gestores de información y comunicación,” desarrollan y diseminan contenido relacionado con el mercado, utilizando sitios Web (véase, por ejemplo, www.caucasider.org) y diversos medios de comunicación convencionales, como la radio, los boletines impresos y las dramatizaciones locales.

¿Qué cultivo? Pregunte a Homologue

La primera pregunta hecha por agricultores que quieren diversificar hacia cultivos de mayor valor es, “¿Qué podemos cultivar en nuestros campos que sea rentable?” Es fundamental elegir un producto de alto valor que se apropiado, pero puede que la decisión no sea fácil, especialmente si el productor ha estado sembrando la misma combinación de cultivos durante muchos años y tiene poca experiencia de mercadeo. El primer paso es determinar qué cultivos nuevos de alto valor prosperarán en la zona agroecológica del agricultor. En las zonas montañosas, donde las condiciones de suelo y clima varían mucho en distancias cortas, lo que es apropiado para un agricultor puede ser inapropiado para otro.

El CIAT ha diseñado una herramienta de computador llamado *Homologue* que nos da parte de la respuesta. *Homologue* es una aplicación de Windows que usa la información climática y edáfica de una o más localidades para identificar otros sitios con características similares. Un proveedor de servicios agroempresarial podría usar *Homologue* para responder a estas preguntas: ¿“En qué parte del mundo hay fincas como las nuestras? ¿Qué cultivos de alto valor se cultivan allá que nosotros también podríamos ensayar?” De manera análoga, los investigadores o las entidades de desarrollo que buscan entregar variedades mejoradas

de cultivos a los agricultores pueden utilizar *Homologue* como herramienta de direccionamiento.

Como un resultado de la colaboración entre los proyectos de frutas tropicales y uso de la tierra del CIAT, *Homologue* es un sistema de mapeo autónomo, fácil de usar. El usuario sencillamente apunta el cursor hacia un sitio proyectado en la pantalla para generar una visualización de los sitios `homólogos` en otras partes del mapa continental o mundial. Las versiones futuras tendrán una resolución lo suficientemente alta para permitir seleccionar un campo agrícola específico como punto de insumo.

El CIAT está también ayudando a reforzar el acervo mundial de conocimientos sobre cultivos de alto valor a través de diversos servicios de información, incluyendo la recientemente inaugurada Base de Datos sobre Especies Frutales del Nuevo Mundo. Este es un esfuerzo conjunto con el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). La base de datos, que permite hacer búsquedas en la Web, contiene información sobre más de 1,200 especies de frutas de las Américas. Además de imágenes, este recurso abarca la taxonomía, los nombres comunes, los usos de las especies y la distribución geográfica. También provee referencias bibliográficas para investigación adicional y enlaces a la información sobre la disponibilidad de germoplasma. En el 2005 se trabajó para permitir que la base de datos se utilizara junto con *Homologue* y otras herramientas de sistemas de información geográfica (SIG).

Alianzas de aprendizaje para el desarrollo agroempresarial

Mientras que buenas herramientas de información sobre cultivos son esenciales para la producción de alto valor, los agricultores necesitan también de asistencia directa en muchos otros aspectos del desarrollo agroempresarial, especialmente en relación con organización y asuntos económicos. Por medio de “alianzas de aprendizaje” con Catholic Relief Services (SRC), CARE Internacional, la Organización para el Desarrollo de los Países Bajos SNV, y otros importantes organismos de desarrollo internacionales, CIAT y sus socios colaboradores están desarrollando y probando un enfoque participativo integral para ayudar a los agricultores a diseñar, establecer y administrar pequeñas agroempresas.

Puesto que el enfoque se perfecciona mediante la investigación en acción realizada en diferentes sitios y con diferentes productos, los proyectos de desarrollo lo están implementando extensamente. En América Central, por ejemplo, los socios internacionales del CIAT colaboran con más de 30 organizaciones locales en cuatro países, las cuales, a su vez, apoyan el desarrollo empresarial de más de 125,000 familias en zonas rurales. Por tanto, las alianzas de aprendizaje sirven de punto fuerte de apoyo para lograr un impacto a gran escala.

Las alianzas ya han permitido al CIAT ayudar a miles de empresarios rurales en América Latina, África y el Sudeste Asiático. Shaun Ferris, líder del proyecto de desarrollo agroempresarial del CIAT, comenta que las alianzas son “una forma increíblemente útil para fortalecer capacidades alrededor de la tarea relativamente complicada del desarrollo empresarial”.

Además de fortalecer las capacidades de los proveedores locales de servicios empresariales, las alianzas de aprendizaje sirven de plataforma para la investigación en acción impulsada por la demanda, llevada a cabo por el CIAT y sus socios colaboradores. Mediante este tipo de investigación podemos ayudar a los profesionales de desarrollo, al sector privado y a los formuladores de políticas a que diseñen o adapten nuevos enfoques y herramientas que apoyan el desarrollo empresarial. Es más, este trabajo permite a los científicos del CIAT aprovechar un rico acervo de estudios de campo para la investigación

estratégica que produce bienes públicos internacionales que ayudan a crear nuevas opciones para los pequeños agricultores en la agricultura de alto valor.

En el Sudeste Asiático, con el apoyo de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (SDC, sus siglas en inglés), CIAT y sus socios locales están ayudando a los grupos de agricultores en seis distritos de Vietnam para diversificar hacia productos de mayor valor utilizando su proceso de desarrollo agroempresarial de cuatro pasos. Un importante logro hasta la fecha ha sido un aumento significativo de la producción de maní, lo cual se logró mediante una técnica conocida como análisis de cadenas de mercado, que reúne a todos los participantes en la cadena en un enfoque participativo hacia la solución de problemas.

Mark Lundy es un especialista en agroempresas y el principal arquitecto de las alianzas de aprendizaje del CIAT. Señala que en América Central, donde la alianza de aprendizaje es apoyada por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) del Canadá, hay gran interés de parte de los consumidores en productos de alto valor, incluyendo los productos cultivados orgánicamente.

Muchos agricultores de escasos recursos de América Central viven en áreas montañosas ambientalmente sensibles, donde ganan su sustento de diminutas fincas, a menudo de una hectárea o dos solamente. Juntos, los agricultores y las organizaciones de servicio con las cuales trabaja el CIAT decidieron que, con tan poca tierra disponible, la mejor opción era la producción intensiva de hortalizas. Pero los compradores de los grandes supermercados urbanos son muy exigentes respecto a la calidad y también respecto al uso de prácticas de producción que sean ecológicamente seguras. Por tanto, los agricultores, dice Lundy, tienen que considerar muchos factores cuando deciden cambiarse a la producción de hortalizas o mejorar su producción actual. Además de la factibilidad económica, ellos deben decidir respecto a los tipos de insumos que van a usar y la forma en que van a manejar sus recursos naturales de manera sostenible.

También está el tema del volumen del producto. Afortunadamente, aumentar progresivamente para proveer una cantidad suficiente de productos de calidad crea trabajos de posproducción —ordenación, clasificación, lavado y empaque— que tienden a beneficiar a las mujeres. “Es una manera sencilla de agregar valor, pero se está presentando al nivel de la finca o cerca de ésta,” dice Lundy. Cita el ejemplo de un proyecto en El Salvador, donde los agricultores producen hortalizas de gran calidad para un supermercado de la ciudad con el respaldo del CRS. “Este proyecto ha generado medios de vida, no solo para los pequeños agricultores, sino también para los miembros de las familias que ayudan a preparar las hortalizas para la entrega”.

El cuerno de la abundancia de alto valor

Esa y las otras experiencias y logros descritos en este informe reflejan una convicción que el CIAT comparte con un número creciente de científicos, profesionales de desarrollo y pobladores de zonas rurales: El viaje hacia medios de vida sostenibles depende no solo de los alimentos de primera necesidad que sustentan la vida, sino también de una cornucopia (el “cuerno de la abundancia” de la mitología griega) de productos de mayor valor que podrían mejorar la calidad de vida.

Con base en su trabajo y en los logros alcanzados hasta el momento, ¿qué ha aprendido el CIAT sobre aprovechar el potencial de dichos productos para reducir la pobreza rural? Una lección clara es que, a pesar de basarnos en nuestras fortalezas tradicionales en mejoramiento de cultivos, debemos aprender a ejercer esas fortalezas de otro modo.

Por ejemplo, en la investigación sobre yuca y forrajes tropicales, esto significa desarrollar nuevos rasgos o promover aquellos usos de los cultivos que mejor permiten a los agricultores tomar ventaja de las oportunidades emergentes del mercado. Otro desafío es derivar herramientas y enfoques genéricos (a veces de trabajos originalmente enfocados hacia alimentos de primera necesidad), que nuestros socios de desarrollo pueden adaptar y aplicar a una gama amplia de productos tropicales. Por ejemplo, los probados métodos participativos creados por el proyecto de desarrollo agroempresarial del CIAT se basan en nuestra experiencia en el desarrollo de nuevos mercados para la yuca.

Para garantizar que dichos métodos sean implementados ampliamente y que pueden lograr un impacto en gran escala, también debemos crear modelos más eficaces de colaboración, como CLAYUCA y las alianzas de aprendizaje descritas anteriormente, que incluyen a socios tradicionales y no tradicionales. Precisamente porque el cuerno de la abundancia de alto valor ofrece tantas posibilidades, tomará un esfuerzo colaborativo sin precedentes para identificar y desarrollar opciones que pueden cumplir la promesa de productos de alto valor.

Logros notables de la investigación para el desarrollo ***Historias acerca del progreso hacia una agricultura más competitiva y sostenible***

En las siguientes secciones, presentamos aspectos destacados de los tres retos globales de la investigación para el desarrollo —la Agrobiodiversidad, el Manejo de Agroecosistemas y la Innovación Rural— los cuales orientan el trabajo que hacen los proyectos del CIAT. Cada una de las historias contadas a continuación representa un paso hacia adelante en el camino hacia una agricultura más competitiva que es tanto económica como socialmente sostenible.

Fertilizantes “inteligentes” y cultivos eficaces en el uso de nitrógeno

Los investigadores del CIAT y del Centro Internacional de Investigación del Japón para las Ciencias Agrícolas (JIRCAS) se mueven a todo vapor para explotar un fenómeno bioquímico excepcional de algunas gramíneas tropicales —la inhibición de la nitrificación biológica, conocido como BNI en inglés. Se espera que una vez se pueda aprovechar este proceso natural, que es desencadenado por los compuestos químicos liberados de las raíces de una gramínea africana ampliamente cultivada en América del Sur, el uso de fertilizantes nitrogenados será mucho más eficaz.

La nitrificación es un proceso en el cual las bacterias del suelo transforman el amonio — la forma de nitrógeno en la mayoría de los fertilizantes comerciales— en nitrito, y luego en nitrato, liberando en el proceso óxido nitroso, un potente gas de efecto invernadero. Aunque el nitrato es crucial para el crecimiento de casi todos los cultivos, la mayor parte del nitrato es lixiviada hacia el subsuelo y a menudo contamina las aguas superficiales y subterráneas. Entonces, encontrar una manera de desacelerar la nitrificación a una tasa compatible con un buen crecimiento de cultivos reduciría los requerimientos de fertilizante y minimizaría el impacto nocivo de la agricultura en el ambiente.

En 1982, la científica del CIAT Rosemary Sylvester-Bradley observó que el suelo en el cual crecía la gramínea forrajera *Brachiaria humidicola* tenía más amonio y menos nitrato que lo que normalmente se esperaría. Esta observación ha conllevado a la investigación colaborativa entre CIAT y JIRCAS sobre BNI.

Un proyecto colaborativo de JIRCAS-CIAT, lanzado en enero del 2002, busca llegar al fondo del fenómeno de BNI y ponerlo en uso práctico. El incentivo para combatir la

nitrificación es potente. El costo económico directo de las pérdidas de nitrógeno solamente en la producción de cereales se calcula en US\$16.4 mil millones por año. Es más, la agricultura global sigue siendo una fuente importante de gases de efecto invernadero implicados en calentamiento global, y la contaminación del agua por nitrato es una creciente amenaza para el ambiente y para la salud humana.

Los adelantos recientes son sumamente prometedores. El equipo de JIRCAS ha perfeccionado una prueba que identifica y mide el rasgo de BNI. En 2004, el trabajo conjunto de JIRCAS y CIAT también probó que los exudados de raíz de *B. humudicola* son sumamente eficaces en inhibir la nitrificación en el suelo y que el efecto es duradero. Los investigadores de JIRCAS G.V. Subbarao y Osamu Ito creen que la aclaración de los mecanismos de BNI en *B. humudicola* tendrá implicaciones importantes para el desarrollo de fertilizantes nitrogenados “inteligentes” que no experimentan nitrificación rápida en los suelos.

El trabajo hasta la fecha indica varias estrategias prometedoras para aprovechar la BNI, algunas de las cuales se están prosiguiendo en la actualidad. Durante 2004, el equipo del CIAT usó el análisis de JIRCAS para examinar 10 muestras de *B. humudicola* del banco de semilla del Centro. “Encontramos tres accesiones de *B. humudicola* que tienen una capacidad significativamente mayor de BNI que el cultivar estándar Tully y estamos ahora probando estas accesiones en el campo,” dice Marco Rondón, un biogeoquímico que trabaja con el Instituto de Biología y Fertilidad de Suelos Tropicales (TSBF) del CIAT.

Aparte del mejoramiento convencional para mejorar la BNI, también debe ser posible, a más largo plazo, aislar, secuenciar y clonar genes de BNI de *B. humudicola* e introducirlos en cultivos económicamente importantes mediante la transformación genética. La incorporación de la “eficiencia de uso de combustibles” en los mismos genomas de los cultivos principales tiene enorme potencial para reducir tanto los costos de producción como la proporción de emisiones de gases de efecto invernadero atribuibles a la agricultura global y la contaminación del agua por nitrato.

Integrando la ecología tradicional del suelo con la formal

Para los pequeños agricultores de Kenia, el tratamiento de la fertilidad del suelo no es solo asunto de mantener un balance químico en la capa vegetal superior sino que pone en juego su conocimiento de la ecología del suelo. Con el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) del Canadá, los investigadores del Instituto de Biología y Fertilidad de Suelos Tropicales (TSBF) del CIAT están probando una estrategia de aprendizaje interactivo con cuatro comunidades en Kenia occidental para promover el diálogo entre la ecología “popular” de los agricultores y el conocimiento científico formal.

Este enfoque contrasta con los métodos convencionales de investigación agronómica, que a menudo pasan por alto los sistemas de conocimiento local. Aunque no es una panacea, el conocimiento de los agricultores acerca de factores como tipos de suelo, contenido nutricional, producción de abonos a partir de desechos y respuesta de cultivos a enmiendas orgánicas e inorgánicas es vital, ya que guía sus decisiones acerca de la agricultura.

Mediante el diálogo, el diseño y la implementación de experimentos, la evaluación y la participación de conocimientos entre agricultores, investigadores y agentes de extensión, los investigadores del CIAT están creando un enfoque más dinámico para resolver los problemas de la fertilidad del suelo.

“Los resultados de nuestro proyecto disipan la idea de que el manejo integrado de la fertilidad del suelo es, de algún modo, un tema demasiado complicado para la investigación participativa con los agricultores,” dice el antropólogo del CIAT Joshua Ramisch. “Sí, es

complejo, pero los agricultores tratan todo el tiempo con la complejidad —con el clima, las plagas, las enfermedades, los suelos y los múltiples cultivos. Usted *puede* utilizar el manejo del suelo como un punto de entrada para la investigación participativa sobre temas relacionados con los recursos naturales”. El reto ahora, dice Ramisch, es aumentar el uso de las estrategias de aprendizaje basadas en la comunidad para que la participación del conocimiento pueda ocurrir entre un gran número de agricultores y socios para el desarrollo. Este es un objetivo clave de la segunda fase del proyecto de 3 años, que cuenta con el apoyo continuo del CIID.

Detrás del impulso para extender el alcance del proceso está el gran interés de la comunidad. Desde 2001, los grupos de agricultores que participan en el proceso han aumentado de cuatro a doce. Hoy día, los grupos realizan ocho experimentos colectivos y más de 200 individuales. Están aplicando, además, los conceptos de manejo de la fertilidad del suelo, no solo en maíz y frijol (los principales alimentos básicos de la región), sino también en los cultivos de hortalizas de alto valor de las mujeres y otros alimentos básicos como el mijo y la yuca.

La documentación del proceso y de sus resultados es crucial. El equipo del proyecto ha producido un manual que esboza el uso de técnicas de aprendizaje interactivo. Los grupos de agricultores también han estado ocupados documentando su trabajo y creando productos de comunicación, como hojas informativas en el dialecto local, que dan los resultados de los experimentos de suelo, almanaques con fotos y descripciones de las prácticas que han tenido éxito, además de dramatizaciones cortas, poemas y canciones que buscan aumentar la concientización de la comunidad.

Cálculo de los futuros beneficios en salud de los cultivos biofortificados

En un estudio de los posibles beneficios para la salud humana del mejoramiento del contenido de micronutrientes de la yuca y el frijol, los científicos sociales del CIAT han encontrado una amplia gama de posibles niveles de beneficio para escenarios que ellos modelaron. El análisis detrás de estas “conjeturas fundadas,” dicen ellos, sugiere que el alcance del beneficio por población es altamente dependiente del contexto, dependiendo especialmente de las pérdidas de micronutrientes (como hierro y vitamina A) en poscosecha, de los hábitos alimenticios de la población y en los niveles existentes de deficiencia de micronutrientes.

En un escenario optimista para el nordeste de Brasil, la yuca rica en vitamina A podría reducir la mala salud y las muertes atribuibles a la carencia de esa vitamina en un 19 por ciento. En un escenario pesimista, la reducción sería de sólo el 4 por ciento. En el caso del frijol rico en hierro, se modelaron escenarios optimistas y pesimistas para Nicaragua así como para el nordeste de Brasil. En Brasil la reducción de los problemas de salud podría estar comprendida entre el 24 y 47 por ciento y en Nicaragua entre el 19 y 45 por ciento.

El criterio utilizado por los investigadores se denomina años de vida ajustados en función de la discapacidad, o AVAD. Comúnmente utilizado para evaluar las intervenciones de salud, este sistema de medición incorpora tanto la mortalidad como la morbilidad (enfermedad) en un único índice de bienestar relacionado con la salud humana.

Se utilizaron los cálculos de dos variables clave para plantear escenarios optimistas y pesimistas. Estas variables fueron las pérdidas proyectadas de micronutrientes en poscosecha —por ejemplo, mediante el procesamiento de la yuca en harina— y las estimaciones de las tasas de adopción futura de variedades entre los agricultores.

Además de eso, los escenarios tuvieron en cuenta los criterios de los mejoradores en cuanto a los aumentos potenciales en micronutrientes que quizá ellos podrían lograr con el Programa de Reto HarvestPlus del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR). En el caso del frijol, los mejoradores del CIAT esperan poder incrementar el contenido de hierro en un 80 por ciento. En cuanto a la yuca, las variedades especialmente mejoradas probablemente terminarán con cerca de 15 partes por millón de beta-caroteno —el precursor de la vitamina A— frente a una ausencia casi total de ese compuesto en las variedades de yuca actualmente consumidas por la mayoría de la gente.

El CIAT coordina el componente de mejoramiento de cultivos de HarvestPlus, que es un programa mundial. Para el trabajo de mejoramiento, el Centro es responsable de la biofortificación de micronutrientes del frijol y de la yuca.

Estrategias para asegurar la disponibilidad de semilla durante las emergencias africanas

Como muchos de los desastres naturales y los ocasionados por el hombre que afligen a África una y otra vez, la ayuda en forma de suministro de semilla, en respuesta a las crisis, se ha tornado crónica en sí. Tanto así que varios países han visto el ascenso rápido y notorio de “sistemas de alivio en forma de suministro de semilla,” que ofrecen a los empresarios la oportunidad de beneficiarse de la desgracia de otros.

Estos sistemas de suministro de semilla, según explica un informe preparado conjuntamente por el CIAT, Catholic Relief Services (CRS, sus siglas en inglés) y CARE Noruega en 2004, surgen de una sencilla secuencia de acontecimientos. “Se declara un desastre, se supone la necesidad de semilla, y luego una cadena bien establecida de proveedores entra en acción”. Pero la suposición automática acerca de la necesidad de semilla de los agricultores, según los investigadores que realizaron ocho estudios de casos en siete países africanos, tiene sus fallas.

Esta “reacción de reflejo rotuliano”, como la llama la científica social del CIAT y líder del estudio Louise Sperling, es, en general, el resultado de la falta de diagnóstico y análisis a comienzos de una emergencia. Los resultados del estudio indican que durante acontecimientos como sequía, inundaciones y guerra, los agricultores realmente consiguen la mayor parte de su semilla de canales locales. El estudio confirma “la disponibilidad de semilla a gran escala”, aun cuando se está ofreciendo ayuda externa, lo que sugiere que los sistemas locales de suministro de semilla son más resilientes que los gobiernos y organismos de alivio generalmente han pensado.

“Ahora sabemos que a veces no hacer nada es mejor que hacer algo,” dice Sperling. “Hay maneras de responder que pueden minar los sistemas agrícolas, y hay maneras para estabilizar y fortalecerlos”. Al añadir un componente de aprendizaje a la ayuda en forma de suministro de semilla, añade Sperling, los profesionales aumentan la probabilidad de beneficios a largo plazo de las intervenciones actuales y futuras.

Los estudios de casos se realizaron conjuntamente con organizaciones públicas y privadas participan en los esfuerzos de ayuda en forma de suministro de semilla en Burundi, Etiopía, Kenia, Malawi, Mozambique, Uganda y Zimbabwe. El financiamiento fue provisto por la Oficina de Asistencia para Desastres en el Exterior de la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Ministerio de Relaciones Exteriores de Noruega.

Se ha producido una serie de 12 “compendios prácticos” —sobre temas como la evaluación de la seguridad de los sistemas de suministro de semilla, la agrobiodiversidad y los esfuerzos de ayuda, la introducción de nuevas variedades de cultivos y una lista de

verificación para preparar propuestas para asegurar la disponibilidad de semilla— para profesionales en áreas de trabajo pertinentes. Estos compendios estarán disponibles en forma impresa y en el sitio Web del CIAT y otras organizaciones para finales de 2005. Un manual para evaluar rápidamente la seguridad de un sistema de suministro de semilla en el campo durante una emergencia o antes de ésta también está próximo a publicarse.

Combatiendo la inseguridad alimentaria mediante el desarrollo agroempresarial en Haití

La arraigada vulnerabilidad de Haití a desórdenes políticos y de otro tipo va acompañada de la desafortunada distinción de ser el país más pobre de las Américas. Es difícil desenredar los vínculos causales entre la pobreza agobiante, la pérdida de bosques, los efectos de los desastres naturales (como la inundación destructora del 2004), el apiñamiento de 8.5 millones de personas en el tercio occidental de una isla que solamente tiene 76,000 kilómetros cuadrados, la intensa estación seca que calcina los suelos y la falta de oportunidades económicas. Pero juntos comprenden una amenaza perenne: la inseguridad alimentaria de millones de personas de escasos recursos.

El CIAT colabora estrechamente con Visión Mundial para hacer frente a este asunto, ayudando a grupos de agricultores en tres áreas objetivo a establecer sistemas de producción de semillas y otras agroempresas. En cooperación con el Ministerio de Agricultura, el personal del CIAT también está fortaleciendo la capacidad de investigación y desarrollo de instituciones gubernamentales y grupos comunitarios.

Una preocupación continua en relación con la seguridad alimentaria es la necesidad de un suministro oportuno y lo suficientemente grande de semilla de buena calidad. “Siempre hay escasez durante la estación de siembra,” dice Aart van Schoonhoven, anterior director del Parque Científico Agronatura del CIAT. “Los organismos de ayuda siempre están preocupados de que los agricultores se verán obligados a consumir su semilla en vez de sembrarlo”.

En el caso de frijol, una fuente clave de proteína alimentaria, los agricultores compran generalmente la semilla en los mercados locales y, por consiguiente, tienen poca idea de los rasgos ocultos que el cultivo resultante demostrará. Bajo un proyecto de 2 años que comenzó a mediados del 2004, el CIAT está colaborando con grupos comunitarios locales para establecer sistemas de producción de semillas de frijol. La primera cooperativa de agricultores se formó a finales del 2004. Los técnicos y agricultores han recibido capacitación en el establecimiento y manejo de la producción y comercialización de semilla a nivel local.

El CIAT y Visión Mundial también están ayudando a los grupos comunitarios a establecer empresas de secado natural (al sol) de la yuca para abastecer el mercado de alimentos para animales. Estas plantas de secado son de bajo costo y fáciles de administrar, y sirven como modelo de desarrollo para otras comunidades.

Para mejorar la eficacia de estos esfuerzos, el CIAT está introduciendo métodos de extensión participativa, que ayudan a fusionar el conocimiento local con la ciencia formal. En las manos de los técnicos que trabajan con Visión Mundial y otras ONG, estos métodos contribuyen a una mayor adopción de las innovaciones técnicas.

Combinando en la yuca la resistencia a enfermedades con los gustos de los consumidores

Con financiamiento de la Fundación Rockefeller, en el 2003 el CIAT empezó un esfuerzo ambicioso de 6 años para ayudar a Tanzania a aprovechar las recientes mejoras genéticas de la yuca, un alimento básico importante en ese país. La idea fue trasladar nuevos genotipos de yuca resistentes a enfermedades y plagas desde el CIAT en Colombia hasta África y luego cruzarlos con cultivares locales para producir una yuca apropiada para las condiciones africanas. Ahora, 2 años después, cientos de plantas están creciendo en el bloque de cruzamiento tanzano. Han desaparecido los síntomas de la enfermedad del mosaico de la yuca (CMD) que aparecieron poco después de la siembra y que tenían preocupados a los científicos de que se hubiera presentado un posible deterioro de la resistencia de su germoplasma a la CMD. Las plantas ahora son fuertes y saludables.

La resistencia a la CMD es especialmente importante ya que esta enfermedad solamente se encuentra en África y es sumamente destructora. Es más, una cepa agresiva del virus vegetal que causa la CMD, difundida por la mosca blanca, ha devastando los cultivos en África oriental durante más de una década. En Uganda, a mediados de los años noventa, hasta desencadenó una hambruna fatal en algunas áreas.

Hace cerca de 12 años, una nueva fuente de resistencia a la CMD fue descubierta por el centro hermano del CIAT, el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA). Posteriormente, el CIAT identificó los marcadores moleculares para el gene responsable de esa resistencia. Los marcadores permiten el mejoramiento acelerado, una gran ventaja dado el largo ciclo de crecimiento de la yuca. Bajo el proyecto tanzano, los científicos nacionales se están capacitando en métodos de selección ayudada por marcadores.

La yuca experimental también posee la diversidad genética del Nuevo Mundo, que ahora los mejoradores africanos pueden explotar para diversas finalidades —por ejemplo, para alterar la arquitectura de la planta para una desyerba más fácil, aumentar el contenido de proteína, o mejorar el valor nutritivo. La ampliación del acervo genético creará opciones tanto para los mejoradores como para los agricultores de ese continente, por ejemplo la producción de yuca para almidón industrial. “Estamos dando a los agricultores no solo materiales, sino también nuevas oportunidades económicas,” dice el genetista molecular del CIAT Martin Fregene.

Pero mejorar la yuca para el consumo doméstico y para satisfacer las preferencias alimenticias de los consumidores también es importante. “Las variedades locales son muy buenas para dar la calidad adecuada de harina,” observa Edward Kanju, un mejorador de yuca del IITA que trabaja en un proyecto financiado por la Fundación Rockefeller sobre resistencia a la enfermedad de estriado marrón de la yuca en África oriental. “Lo que haremos ahora es seleccionar genotipos que combinan ambos conjuntos de rasgos”.

Sin embargo, la prueba final de éxito será la aceptación de las nuevas variedades por los productores. Para asegurar la pertinencia de la investigación, el proyecto requiere de la firme participación de los agricultores en el ensayo de las variedades y en la selección de los cruzamientos.

Investigación participativa en arroz: Un punto de acceso para la diversificación de cultivos

Para muchas personas, el arroz evoca la imagen de un producto básico bastante comercializado al nivel internacional, un cultivo comercial producido en grandes extensiones de tierras bajo riego utilizando modernos métodos mecanizados. Pero en América Central, al

igual que en muchas otras partes del mundo, esta imagen no se ajusta a la realidad. En Nicaragua, por ejemplo, cerca de dos tercios de la producción de arroz se cultiva en condiciones de secano, más frecuentemente por pequeños agricultores que utilizan técnicas tradicionales.

El proyecto de investigación en arroz del CIAT se centra en estos pequeños productores y, en menor grado, en los medianos productores de América Latina. Mientras que el arroz de secano proporciona a estos agricultores algo de dinero en efectivo y un recurso de seguridad alimentaria, el precio internacional es tan bajo que los ingresos rara vez son suficientes para sacar a las familias rurales de la pobreza.

En colaboración con el Centro para la Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD) de Francia, el CIAT ha estado trabajando desde mayo del 2002 con más de 100 agricultores y grupos de agricultores en Nicaragua para mejorar y seleccionar variedades de arroz de secano. “Nicaragua es un buen laboratorio y terreno de ensayo,” dice el mejorador de arroz Gilles Trouche, quién coordina la investigación participativa en arroz que hace CIAT y CIRAD en ese país. “Es muy representativo de América Central, donde el arroz de secano se cultiva en un rango de condiciones agroecológicas utilizando diversas prácticas culturales”.

Parte de la justificación de mitigación de la pobreza de la investigación participativa es que una mejor producción de arroz —hecha posible por variedades de mayor rendimiento, maduración más temprana, o tolerantes de la sequía— dará a los agricultores mayor flexibilidad en el uso que dan a sus tierras y en la mano de obra. Esto, a su vez, les permitirá diversificar más fácilmente en cultivos de mayor valor, sin perder la seguridad alimentaria proporcionada por el arroz. La investigación participativa en arroz (así como en sorgo) también sirve de punto de entrada conveniente para fortalecer la capacidad de innovación y organización de los agricultores, dice Lee Calvert, líder del proyecto de investigación en arroz del CIAT.

En 2003 y 2004, los agricultores-investigadores que participaron en el proyecto hicieron selecciones varietales de una gama de germoplasma disponible del CIAT y de CIRAD en cuatro ecosistemas diferentes de arroz. En 2005, seis líneas promisorias de arroz entraron a la fase de validación, en la cual serán evaluadas en parcelas comerciales por grupos más grandes de agricultores —el paso final antes de que nuevas variedades sean liberadas oficialmente por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA).

El proyecto ha ayudado, de manera modesta pero real, a fortalecer estos grupos de agricultores. “Además de las nuevas habilidades que sus miembros han adquirido,” dice Trouche, “ahora también son mejores para interactuar con científicos y presentar los resultados de sus experimentos a otros agricultores”.

Esfuerzo colaborativo para proteger el plátano es merecedor de galardón

En Colombia, desde hace 3 años, los pequeños agricultores han estado colaborando con científicos nacionales e internacionales y agentes de extensión para salvaguardar sus plantaciones de plátano de la marchitez bacteriana o moko. Entre las armas prometedoras del emergente arsenal es una bioplaguicida líquida que cumple una doble función: actúa también como fertilizante orgánico.

El líquido es un “lixiviado” que se produce de forma económica en las fincas mediante la preparación de compost a partir de desechos de plátano, específicamente de los ejes, similares a una columna vertebral, llamados raquis, de los cuales penden las flores y los

frutos. Esta es la parte de la planta que los agricultores suelen desechar después de la cosecha.

“Queríamos dar a los agricultores soluciones sencillas, fáciles de usar, porque a ellos no les gusta la tecnología complicada,” dice Silverio González, director de la Federación de Cultivadores de Plátano de Colombia (FEDEPLATANO) y el principal creador del sistema derivado de compost. “Nuestros miembros prefieren resolver los problemas usando sus propios recursos locales”. La biocida de lixivio es mucho menos riesgosa para el medio ambiente que el formaldehído que los agricultores generalmente usan para desinfectar los suelos.

El trabajo colaborativo del CIAT con FEDEPLATANO y otras organizaciones durante los últimos 3 años, por intermedio de una amplia alianza llamada el Club del Moko, fue uno de tres ganadores en el Mercado de Innovación 2004. La exhibición-cum-competencia está diseñada para fortalecer las asociaciones colaborativas entre los centros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) y las organizaciones de la sociedad civil. Los ganadores fueron anunciados durante la reunión general anual del CGIAR que se celebró en la ciudad de México en octubre del 2004.

La fitopatóloga del CIAT Elizabeth Alvarez, que tiene amplia experiencia en la investigación participativa con agricultores, ha trabajado con FEDEPLATANO en diversos aspectos del control del moko. También ha colaborado con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), otro de los miembros del Club del Moko, en el estudio de la diversidad genética de la bacteria que causa el moko, *Ralstonia solanacearum*. Utilizando marcadores moleculares, Alvarez y sus colegas identificaron 68 cepas en muestras de tejido vegetal, suelo, agua y insectos. Sin embargo, es esencial la detección de las bacterias no solamente en el laboratorio sino también en los campos de agricultores para hacer un mejor uso de las medidas de control como el lixiviado de raquis. El desarrollo de un paquete de diagnóstico para usar en la finca es, por consiguiente, una prioridad en la próxima fase de investigación.

Agrosilvicultura autóctona: Una luz que brilla en el manejo de tierras

Una forma de agrosilvicultura practicada por 6,000 familias campesinas en las zonas de ladera de Honduras ha probado ser sumamente exitosa no solo para proteger los suelos y los recursos de agua, sino también para mejorar los medios de vida en zonas rurales. Conocida como agrosilvicultura *Quesungual*, este sistema agrícola autóctono fue mejorado y promocionado bajo un proyecto lanzado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) a comienzos de los años noventa.

En una evaluación reciente de esa experiencia, los científicos del CIAT y de la FAO llegaron a la conclusión de que el sistema agroforestal Quesungual, o elementos de ello, podría adaptarse con éxito para ser usado en las zonas montañosas de África, Asia y América del Sur. Su evaluación formó parte del Proyecto “Destellos de Luz”, llevado a cabo por un consorcio de nueve instituciones, incluyendo CIAT.

Quesungual es el pueblo de Honduras occidental del cual el sistema agroforestal toma su nombre. Bajo esta forma de manejo de los recursos naturales y de los cultivos, árboles nativos comparten el espacio con cultivos extensivos como frijol, maíz, sorgo, mijo y gramíneas forrajeras, al igual que cultivos más nuevos de alto valor, principalmente frutas y hortalizas. Se podan cuidadosamente los árboles de las laderas para reducir la competencia por nutrientes con cultivos alimenticios y forrajeros y para proporcionar una cobertura al suelo.

El sistema contrasta fuertemente con la agricultura migratoria de tumba y quema que se practica tradicionalmente en las tierras altas de América Central. Con el sistema Quesungual, los agricultores nunca queman la vegetación de ladera como una manera de preparación de la tierra. Usan métodos de cero labranza y de siembra directa para cultivar cultivos alimenticios. De esa manera el suelo está permanentemente cubierto, protegiéndolo de dos extremos a los cuales es propensa la región: las lluvias torrenciales, que causan grave erosión, y la sequía, que agota la humedad del suelo.

El informe de evaluación señala que los agricultores pudieron duplicar los rendimientos tanto del frijol como del maíz. Esto les permitió satisfacer sus propias necesidades domésticas de alimento y aún tener un excedente para vender. Sus mayores ingresos han permitido a los agricultores invertir en cultivos de mayor valor como hortalizas y frutas, y para comprar pollos y cerdos. Los autores del estudio de evaluación también comentaron que el mejor acceso al crédito, junto con políticas sobre la quema, el sobrepastoreo y la ordenación de aguas, fueron esenciales para que el proyecto tuviera éxito.

Formación de una capa arable del suelo en las áreas de sabana

Brasil, Colombia, Venezuela y otros países dotados de vastas sabanas tropicales tienen grandes expectativas respecto a estos recursos. Los ven como una última frontera de tierra cultivable, una manera de expandir la producción de cultivos y generar riqueza económica al nivel regional dentro de sus fronteras. Pero, como la experiencia de investigación del CIAT y otros científicos ha demostrado, esto solamente será una ilusión a menos que se formen primero —casi desde cero— los suelos degradados, actualmente infértiles, de las sabanas.

Los suelos de las sabanas a menudo son ácidos, con alto contenido de aluminio (que es tóxico para las plantas) y bajo contenido de materia orgánica. Sin notables mejoras en las características físicas, químicas y biológicas de estos oxisoles y ultisoles, no será posible introducir una agricultura sostenible de cero labranza.

El CIAT ha trabajado sobre los problemas de los suelos de las sabanas durante aproximadamente 30 años, utilizando un área de los Llanos Orientales de Colombia llamada “altillanura” como su laboratorio viviente. Con organizaciones socios del mismo país, el Centro ha diseñado una serie de prácticas de manejo de suelos, en dos fases, para formar una capa arable.

En la primera fase, encaminada a mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo, la tierra se labra con un conjunto rígido de cinceles curvos que alcanzan una profundidad de 30 centímetros. Este sistema de labranza reemplaza la rastra de disco tradicional, que penetra la sabana nativa sólo de 5 a 8 centímetros de profundidad. Esta primera fase también incluye la aplicación de fertilizantes químicos para acumular nutrientes esenciales.

La próxima fase es la biológica. Se siembran gramíneas y leguminosas forrajeras adaptadas a las condiciones de sabana del trópico. Estas plantas, al aprovechar el suelo suelto y la bonanza de nutrientes, producen sistemas radicales profusos que penetran todo el perfil de la capa vegetal superior. En la medida que el suelo mejora en términos de fertilidad y estructura, se hace más apropiado para la siembra directa de cultivos comerciales como el maíz, la soya y el arroz. En la fase de cultivo de este ejercicio de formación de suelos, se recomienda a los agricultores que sigan rotaciones específicas de cultivos y de pasturas en sus sistemas agropastoriles recién emergentes, basadas en germoplasma mejorado.

“Estamos haciendo productivo un área que ha sido improductivo durante muchos años,” dice el físico de suelos del CIAT Edgar Amézquita. Añade que el sistema de capa arable no es

solo técnicamente factible sino también económicamente atractivo para los agricultores. En un estudio realizado en el 2004 sobre el impacto potencial de estas tecnologías, las tres opciones agropastoriles evaluadas por Amézquita y sus colegas sacaron todas un alto puntaje respecto a rentabilidad potencial. Expresados como tasas internas de retorno, los puntajes variaron de 20 a 57 por ciento.

Los principales socios del CIAT en este trabajo son CORPOICA, el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PRONATTA), el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (COLCIENCIAS) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

Una Visión General del CIAT

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) es una organización sin ánimo de lucro, que realiza investigación avanzada en los campos social y ambiental con el objetivo de mitigar el hambre y la pobreza y preservar los recursos naturales en países en desarrollo. El CIAT es uno de 15 centros que son financiados principalmente por 58 países, fundaciones privadas y organizaciones internacionales que constituyen el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR).

Donantes del CIAT

El CIAT recibe actualmente recursos financieros del CGIAR o, para proyectos específicos, de los países y organizaciones enumeradas a continuación. Reconocemos con gratitud el compromiso contraído y los aportes recibidos. El CIAT recibe también fondos para servicios de investigación y desarrollo que se prestan, bajo contrato, a un número creciente de clientes institucionales.

Alemania

Ministerio Federal para la Cooperación y el Desarrollo Económico (BMZ)
Asociación para el Fortalecimiento de la Investigación Agrícola en África Oriental y Central (ASARECA)

Australia

Agencia Australiana para el Desarrollo Internacional (AusAID)
Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional (ACIAR)

Austria

Ministerio Federal Austriaco de Finanzas (BMF)
Banco Asiático para el Desarrollo (ADB)
Banco Mundial

Bélgica

Administración General para la Cooperación en el Desarrollo (AGCD)

Brasil

Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa)

Canadá

Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CIDA)
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID)
Centro Técnico para la Cooperación Agrícola y Rural (CTA)

Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)
Fundación CHEMONICS
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (COLCIENCIAS)
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)
Comisión Europea (CE)

Consortio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca (CLAYUCA)

España

Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)

Estados Unidos

Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID)

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)

Fundación Rockefeller

Fundación W.K. Kellogg

Visión Mundial

Fondo Común para los Productos Básicos (CFC)

Fondo de la OPEP para el Desarrollo Internacional

Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD)

Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)

Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO)

Francia

Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD)

Ministerio de Asuntos Exteriores

Fundación Bill y Melinda Gates

Holanda

Dirección General para la Cooperación Internacional (DGIS)

Ministerio de Asuntos Exteriores

Universidad Católica de Leuven

Italia

Ministerio de Asuntos Exteriores

Japón

Fundación Nippon

Ministerio de Asuntos Exteriores

México

Grupo Papalotla

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural

Noruega

Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo (NORAD)

Ministerio Real de Asuntos Exteriores

Nueva Zelanda

Nueva Zelanda para el Desarrollo Internacional (NZAID)

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Perú

Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Reino Unido

Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID)

Instituto de Recursos Naturales (NRI)

Suecia

Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (SIDA)

Instituto Ambiental de Estocolmo (SEI)

Programa Internacional en Ciencias Químicas (IPICS) de la Universidad de Uppsala

Suiza

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (SDC)

Centro Suizo para la Agricultura Internacional (ZIL)

Instituto Federal de Desarrollo Tecnológico (ETH)

Tailandia

Departamento de Agricultura

Nuestra misión

Reducir el hambre y la pobreza en los trópicos mediante una investigación colaborativa que mejore la productividad agrícola y el manejo de los recursos naturales.

Nuestro portafolio de proyectos

En años recientes, el CIAT ha organizado su portafolio de diversos proyectos alrededor de tres nuevas iniciativas, llamadas retos de investigación para el desarrollo: (1) Mejoramiento y Participación de los Beneficios de la Agrobiodiversidad, (2) Mejoramiento de la Salud de los Agroecosistemas en el Trópico y (3) Mejoramiento de la Innovación Rural. Estas tres iniciativas responden a aspectos de desarrollo de importancia mundial, y sirven como puntos cardinales para dar una orientación estratégica a la investigación que hacemos.

Agrobiodiversidad

Conservación y Uso de Recursos Genéticos del Trópico
Mejoramiento del Frijol para el Trópico
Yuca Mejorada para el Mundo en Desarrollo
Mejoramiento de Arroz para América Latina y el Caribe
Gramíneas y Leguminosas Tropicales para Propósitos Múltiples
Frutas Tropicales

Manejo de Agroecosistemas

Manejo de la Sanidad de Cultivos y Agroecosistemas
Instituto de Biología y Fertilidad de Suelos Tropicales (TSBF)
Comunidades y Cuencas
Información Geográfica y Uso de la Tierra

Innovación Rural

Desarrollo Agro-empresarial Rural
Enfoques de Investigación Participativa
Información y Comunicación para Comunidades Rurales

Aspectos financieros destacados

Los siguientes cuadros ilustran la situación financiera del CIAT y su estado de actividades para los años 2002, 2003 y 2004. Una tendencia especialmente digna de mención en nuestras finanzas es la súbita y continua reducción de fondos sin restricción del presupuesto básico. El Centro ha compensado en parte esta disminución mediante esfuerzos muy exitosos en movilización de fondos para proyectos especiales. No obstante, la disminución en los recursos de presupuesto básico ha alcanzado un punto en que ya se está empezando a comprometer nuestra agenda de investigación estratégica a largo plazo.

Posición Financiera del CIAT (miles de US\$)

	2004	2003	2002
Activos			
Activos Corrientes			
Efectivo y equivalentes de efectivo	11,197	12,749	5,267
Cuentas por cobrar			
Donantes	6,011	7,988	7,063
Empleados	259	350	234
Otros	3,104	2,016	1,754
Inventarios	334	227	326
Gastos prepagos	173	196	210
Total activos corrientes	21,078	23,526	14,854
Activos no corrientes			
Propiedad y equipo	10,093	9,701	10,015
Otros activos	11	18	38
Total activos no corrientes	10,104	9,719	10,053
Total activos	31,182	33,245	24,907
Pasivos y Activos Netos			
Pasivos Corrientes			
Cuentas por pagar			
Donantes	7,179	8,374	5,706
Empleados	595	495	375
Otros	4,643	2,366	2,523
Provisiones	163	126	119
Apoyo a socios, Programas de Reto	852	2,932	-
Fondos en fideicomiso	267	2,739	302
Total pasivos corrientes	13,699	17,032	9,025
Pasivos no corrientes			
Provisiones	860	698	3,072
Otros	536	-	-
Total pasivos no corrientes	1,396	698	3,072
Total pasivos	15,095	17,730	12,097
Activos netos			
Sin designar	5,041	4,368	2,079
Designados	11,046	11,147	10,731
Total activos netos	16,087	15,515	12,810
Total pasivos y activos netos	31,182	33,245	24,907

Balance de Actividad del CIAT (miles de US\$)

	Restringido			Total 2004	Total 2003	Total 2002
	Sin restringir	Provisional	Programas de Reto			
Ingresos						
Subvenciones	11,832	22,670	1,506	36,008	31,723	30,670
Otros ingresos y apoyo, neto	968	-	-	968	968	1,324
Total ingresos	12,800	22,670	1,506	36,976	32,691	31,994
Gastos y pérdidas						
Gastos relacionados con programas	7,958	22,261	1,469	31,688	28,205	27,770
Gastos administrativos y generales	5,974	409	37	6,420	5,613	5,831
Otros gastos	358	-	-	358	599	622
Subtotal gastos y pérdidas	14,290	22,670	1,506	38,466	34,417	34,223
Recuperación de costos indirecto	(2,025)	-	-	(2,025)	(1,794)	(1,623)
Total gastos y pérdidas, neto	12,265	22,670	1,506	36,441	32,623	32,600
Utilidad neta (déficit)	535	-	-	535	68	(606)
Transferencia de provisiones	37	-	-	37	2,637	-
Activos netos al comienzo del año	15,515	-	-	15,515	12,810	13,416
Activos netos a finales del año	16,087	-	-	16,087	15,515	12,810
Gastos operativos por clasificación natural						
Costos del personal	9,682	8,358	544	18,584	17,422	17,164
Suministros y servicios	725	7,387	728	8,840	8,543	9,046
Costos de colaboradores- asociaciones colaborativas	-	4,144	104	4,248	2,730	3,012
Viajes operativos	826	2,372	93	3,291	2,781	2,312
Depreciación de activos fijos	1,032	409	37	1,478	1,147	1,066
Total gastos operativos, neto	12,265	22,670	1,506	36,441	32,623	32,600

Junta Directiva

James W. Jones (Presidente), Estados Unidos
 Profesor
 Instituto de Ciencias Alimentarias y Agrícolas
 Universidad de Florida

Mary Scholes (Vice-Presidenta), Sudáfrica
 Profesora
 Departamento de Ciencias Animales, Vegetales y Ambientales
 Universidad de Witwatersrand

Andrés Felipe Arias, Colombia
 Ministro de Agricultura

Ramón Fayad (Encargado), Colombia
Rector, Universidad Nacional

Louise Fortmann, Estados Unidos
Profesora y Presidenta
ESPM División de Sociedad y Ambiente
Universidad de California, Berkeley

Kenneth Giller, Holanda
Profesor
Departamento de Ciencias Vegetales
Universidad de Wageningen

Nobuyoshi Maeno, Japón
Asesor Técnico
Asociación Japonesa para la Cooperación Internacional en Agricultura y Forestería
(JAICAF)

David Miron, Estados Unidos
Presidente
Consultores TDM

Oscar Rojas, Colombia
Director Ejecutivo
Fundación Colombiana para el Manejo del Trauma Cerebral (FUNDCOMA)

Mandivamba Rukuni, Sudáfrica
Director de Programa
Fundación W.K. Kellogg

Maria José Sampaio, Brasil
Investigadora
Asesora Especial para Asuntos Relacionados con Políticas
Embrapa

Armando Samper, Colombia
Presidente Emérito, Junta Directiva del CIAT

Yves Savidan, Francia
Asesor Científico y Oficial de Relaciones Internacionales, Ciencias de la Vida
Agropolis

Victoria Tauli-Corpuz, Filipinas
Fundadora y Directora Ejecutiva
Fundación Tebtebba

Anna Kajumulo Tibaijuka, Kenia
Sub-Secretaria General y Directora Ejecutiva
Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UN-HABITAT)

Barbara Valent, Estados Unidos
Profesora Distinguida Universitaria
Departamento de Fitopatología
Universidad Estatal de Kansas

Arturo E. Vega, Colombia
Director Ejecutivo
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)

Joachim Voss
Director General, CIAT

Claudio Wernli, Chile
Director Ejecutivo
Iniciativa Científica Milenio
Ministerio de Planificación y Cooperación

Miembros que terminaron su servicio durante el período cubierto por este informe:

Elizabeth Sibale (Vice-Presidenta), Malawi
Oficial de Programa
Delegación de la Comisión Europea en Malawi

Luis Arango, Colombia
Director Ejecutivo
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)

Carlos Gustavo Cano, Colombia
Ministro de Agricultura

Marco Palacios Rozo, Colombia
Rector, Universidad Nacional

M. Graciela Pantin, Venezuela
Gerente General
Fundación Polar

Personal Principal

Dirección

Joachim Voss, Director General
Jacqueline Ashby, Directora de Innovación Rural e Investigación para el Desarrollo
Jesús Cuéllar, Gerente Administrativo
Juan Antonio Garafulic, Director de Finanzas
Kathryn Laing (Senior Research Fellow), Jefe, Oficina de Proyectos
Jim McMillan, Jefe, Relaciones con los Donantes
Douglas Pachico, Director de Investigación
Andrés Palau, Asistente Administrativo (Senior Research Fellow), Instituto de Innovación Rural
Luis Roberto Sanint, Director de Alianzas Públicas-Privadas y del Parque Científico Agronatura
Jorge Saravia, Jefe, Oficina de Proyectos*
Aart van Schoonhoven, Director del Parque Científico Agronatura*
Alexandra Walter, Asistente Ejecutiva del Director General (Señor Research Fellow)

Coordinación Regional

Roger Kirkby, Agrónomo y Coordinador para África Subsahariana, Uganda
Rod Lefroy, Especialista en Sistemas de Tierras Altas y Coordinador para Asia, Laos
Axel Schmidt, Agrónomo y Coordinador para América Central y el Caribe, Nicaragua

Agrobiodiversidad

Alfredo Alves, Fitofisiólogo (Científico Visitante) y Coordinador de la Red de Biotecnología de Yuca (CBN)*
Stephen Beebe, Mejorador de Frijol y Líder del Proyecto Mejoramiento del Frijol para el Trópico
Matthew Blair, Especialista en Germoplasma de Frijol y Mejorador
Lee Calvert, Virólogo y Líder del Proyecto Mejoramiento de Arroz para América Latina y el Caribe
Hernán Ceballos, Mejorador de Yuca y Líder del Proyecto Yuca Mejorada para el Mundo en Desarrollo
James Cock, Especialista en Recursos Genéticos y Líder del Proyecto Frutas Tropicales*

Daniel Debouck, Especialista en Recursos Genéticos y Jefe de la Unidad de Recursos Genéticos
Martin Fregene, Genetista de Yuca
Alonso González, Biólogo y Líder del Proyecto Frutas Tropicales
Federico Holmann, Economista Agrícola y Especialista en Ciencias Pecuarias, CIAT/Instituto
Internacional de Investigación Pecuaria (ILRI)
Manabu Ishitani, Biólogo Molecular
Carlos Lascano, Nutricionista de Rumiantes y Líder del Proyecto Gramíneas y Leguminosas
Tropicales
Zaida Lentini, Genetista de Arroz
César Martínez, Genetista de Arroz
John Miles, Mejorador de Forrajes
Michael Peters, Especialista en Germoplasma Forrajero
Wolfgang Pfeiffer, Coordinador de Mejoramiento, Programa de Reto HarvestPlus
Joseph Tohme, Fitogenetista y Líder del Proyecto Conservación y Uso de los Recursos Genéticos
del Trópico
Gilles Trouche, Mejorador de Arroz, CIAT/Centro de Cooperación Internacional en Investigación
para el Desarrollo (CIRAD)
Changhu Wang, Genetista (Científico Posdoctoral)

Cuba

Rafael Meneses, Genetista de Arroz*

Etiopía

Ralph Roothaert, Agrónomo Especializado en Forrajes

Kenia

Paul Kimani, Mejorador de Frijol (Senior Research Fellow)

Malawi

Rowland Chirwa, Mejorador de Frijol (Senior Research Fellow) y Coordinador de la Red de
Investigación en Frijol para el Sur de África (SABRN)

Jean-Claude Rubyogo, Especialista en Sistemas de Semilla (Research Fellow)

Nicaragua

Roger Urbina, Especialista en Sistemas de Semilla (Research Fellow)

Nigeria

Emmanuel Okogbenin, Mejorador de Yuca (Científico Posdoctoral)

Manejo de Agroecosistemas

Elizabeth Álvarez, Fitopatóloga

Fabiola Amariles, Economista (Señor Research Fellow)

Edgar Amézquita, Fisiólogo Especializado en Suelos

Edmundo Barrios, Edafólogo

Anthony Bellotti, Entomólogo

Sandra Brown, Especialista en SIG

César Cardona, Entomólogo

Fernando Correa, Fitopatólogo

Myles Fisher, Ecofisiólogo (Consultor)

Sam Fujisaka, Antropólogo Agrícola (Consultor)

Andreas Gaigl, Entomólogo (CIAT/Universidad de Hannover)

Arjan Gijssman, Edafólogo, CIAT/Universidad de Florida

Glenn Hyman, Geógrafo Agrícola

Andrew Jarvis, Geógrafo Agrícola (Científico Posdoctoral)

Nancy Johnson, Economista Agrícola y Líder del Proyecto Evaluación de Impacto

Peter Jones, Geógrafo Agrícola (Consultor)

* Se retiró durante el período cubierto por este informe.

Segenet Kelemu, Fitopatóloga y Líder del Proyecto Manejo de la Sanidad de Cultivos y Agroecosistemas
George Mahuku, Fitopatólogo
Francisco Morales, Virólogo y Coordinador del Proyecto de Mosca Blanca en el Trópico, Programa de MIP
Norbert Niederhauser, Especialista en Ingeniería de Información y Comunicación (Research Fellow)
Thomas Oberthür, Especialista en SIG (Senior Research Fellow) y Líder del Proyecto Información Geográfica y Uso de la Tierra
Rafael Posada, Economista Agrícola
Idupulapati Rao, Nutricionista de Plantas/Fitofisiólogo y Coordinador del Instituto TSBF para América Latina
Marco Rondón, Biogeoquímico (Senior Research Fellow)
Jorge Rubiano, Agrónomo y Geógrafo (Científico Posdoctoral)
José Ignacio Sáenz, Especialista en Sistemas de Producción y Líder del Proyecto Comunidades y Cuencas
Douglas White, Economista Agrícola (Senior Research Fellow)

Brasil

Roberto Porro, Antropólogo Agrícola, CIAT/Centro Mundial sobre Agroforestería

Costa Rica

Pedro Argel, Agrónomo

Estados Unidos

Rachel O'Brien, Analista en SIG (Research Fellow)
Joshua Ramisch, Antropólogo (Senior Research Fellow)

Etiopía

Tilahun Amede, Agrónomo (Senior Research Fellow)

Filipinas

Werner Stür, Agrónomo Especializado en Forrajes

Francia

Manuel Winograd, Científico Ambiental

Honduras

Miguel Ayarza, Edafólogo
Guillermo Giraldo, Especialista en Semillas (Consultor)*
Peter Lentjes, Geógrafo (Científico Posdoctoral)

Kenia

André Bationo, Edafólogo
Jonas Chianu, Economista Social (Senior Research Fellow)
Jeroen Huising, Edafólogo
Omozoje Ohiokpehai, Especialista en Procesamiento Alimentario y Nutricionista
Peter Okoth, Científico en SIG (Científico Posdoctoral)
Nteranya Sanginga, Edafólogo y Director del Instituto de Biología y Fertilidad de Suelos Tropicales (TSBF)
Bernard Vanlauwe, Edafólogo
Ritu Verma, Científica Social/Antropóloga (Senior Research Fellow)

Laos

Keith Fahrney, Agrónomo
Peter Horne, Agrónomo Especializado en Forrajes*
Yukiyo Yamamoto, Especialista en SIG y Análisis Espacial

Perú

Kristina Marquardt, Agrónoma (Research Fellow)*

Sri Lanka

Simon Cook, Especialista en Información Espacial, CIAT/Instituto Internacional para el Manejo del Agua (IWMI)

Tailandia

Reinhardt Howeler, Agrónomo

Tanzania

Eliaineny Minja, Entomóloga (Senior Research Fellow)

Mukishi Pyndji, Fitopatólogo (Research Fellow) y Coordinador de la Red de Investigación en Frijol para África Oriental y Central (ECABRN)

Uganda

Kwasi Ampofo, Coordinador para Alcanzar y Comprometer Usuarios Finales, Programa de Reto HarvestPlus

Robin Buruchara, Fitopatólogo y Coordinador de la Alianza Panafricana de Investigación en Frijol (PABRA)

Andrew Farrow, Especialista en SIG (Research Fellow)

Zimbabwe

Robert Delve, Edafólogo

Herbert Murwira, Edafólogo*

Innovación Rural

Boru Douthwaite, Analista de Políticas sobre Tecnologías

Verónica Gottret, Economista (Research Fellow)

Edith Hesse, Jefe, Unidad de Información y Fortalecimiento de Capacidades

Anna Knox, Economista Agrícola (Senior Research Fellow)*

Mark Lundy, Especialista en Agroempresas (Senior Research Fellow)

Carlos Arturo Quirós, Agrónomo y Líder Encargado del Proyecto Enfoques de Investigación Participativa

Nathan Russell, Líder del Proyecto Información y Comunicación para Comunidades Rurales

Vicente Zapata, Oficial de Capacitación (Senior Research Fellow)

Bolivia

Hubert Mazurek, Geógrafo

Estados Unidos

Barun Gurung, Antropólogo y Coordinador, Programa sobre Investigación Participativa y Análisis de Género (Programa PRGA), Estados Unidos

Douglas Horton, Economista Agrícola, CIAT/Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI)*

Nina Lilja, Economista Agrícola, Programa PRGA, Estados Unidos

Italia

Rupert Best, Especialista en Aspectos de Posproducción, CIAT/Foro Global para la Investigación Agrícola (GCAR)

Louise Sperling, Científica Social

Kenia

Jemimah Njuki, Científico Social (Científico Posdoctoral)

Laos

William Bourne, Economista

John Connell, Especialista en Extensión y Sociología Rural (Senior Research Fellow)

Ruanda

Amare Tegbaru, Científico Social (Senior Research Fellow)

Senegal

Nathalie Beaulieu, Especialista en Teledetección (Senior Research Fellow)

Uganda

Shaun Ferris, Especialista en Aspectos de Posproducción y Líder del Proyecto Desarrollo Agroempresarial Rural

Susan Kaaria, Economista

Rachel Muthoni Mbogo, Economista Social (Research Fellow)

Pascal Sanginga, Científico Social (Senior Research Fellow)

Vietnam

Tiago Wandschneider, Especialista en Mercadeo Agroempresarial (Senior Research Fellow)

Dai Peters, Especialista en Agroempresas*

Apoyo a la Investigación

Alfredo Caldas, Coordinador, Capacitación y Conferencias

Edith Hesse, Jefe, Unidad de Información y Fortalecimiento de Capacidades

Carlos Meneses, Jefe, Unidad de Sistemas de Información

Nathan Russell, Jefe, Unidad de Comunicaciones

Alianzas Públicas-Privadas y Parque Científico Agronatura

Rolando Barahona, Nutricionista Especializado en Animales, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)

François Boucher, Especialista en Agroempresas, Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD) de Francia, Perú*

Carlos Bruzzone, Mejorador de Arroz (Consultor), Fondo Latinoamericano para el Arroz de Riego (FLAR)

Creuci María Caetano, Especialista en Diversidad Fitogenética (Consultora), IPGRI*

Marc Châtel, Mejorador de Arroz, CIRAD

José Luis Chávez, Genetista, IPGRI

Carmen De Vicente, Fitogenetista Molecular, IPGRI

Rubén Darío Estrada, Economista Agrícola y Líder para el Análisis de Políticas, Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (Condesan)/Centro Internacional de la Papa (CIP)

Michael Hermann, Agrónomo, IPGRI

Peter Jennings, Mejorador de Arroz (Consultor), FLAR

José Ramón Lastra, Fitopatólogo y Director Regional para el Grupo de las Américas, IPGRI*

Didier Lesueur, CIRAD, Kenia

Mathias Lorieux, Mejorador de Arroz, Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD)

Luis Narro, Fitomejorador, CIMMYT

Marco Antonio Oliveira, Mejorador de Arroz (Consultor), FLAR, Brasil

Bernardo Ospina, Especialista en Poscosecha (Senior Research Fellow) y Director Ejecutivo del Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca (CLAYUCA)

Edward Pulver, Mejorador de Arroz (Consultor), FLAR

Marleni Ramírez, Bióloga y Directora Regional para el Grupo de las Américas, IPGRI

Xavier Scheldeman, Biólogo, IPGRI

Louise Willemen, Agrónoma, IPGRI

Gonzalo Zorrilla, Director Ejecutivo, FLAR

Oficinas del CIAT alrededor del mundo

Sede

Apartado Aéreo 6713
Km 17, Recta Cali-Palmira
Cali, Colombia
Teléfonos: +57 (2) 4450000 (directo) ó +1 (650) 8336625 (vía Estados Unidos)
Fax: +57 (2) 4450073 (directo) ó +1 (650) 8336626 (vía Estados Unidos)
Correo electrónico: ciat@cgiar.org
Internet: www.ciat.cgiar.org

Bolivia

Hubert Mazurek
Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
Consejo de Población para el Desarrollo Sostenible (CODEPO)
La Paz, Bolivia
Teléfono: +591 (2) 2419326
Fax: +591 (2) 2782944
Correo electrónico: h.mazurek@cgiar.org

Brasil

Roberto Porro
CIAT/ICRAF
EMBRAPA Amazonia Oriental
Escritorio do CIFOR
Travessa Eneas Pinheiro s/n
66095-780 – Belém, PA, Brasil
Teléfono: +55 (91) 2524547 ó 2522460
Fax: +55 (91) 2522460
Correo electrónico: r.porro@cgiar.org

Costa Rica

Pedro Argel
IICA-CIAT
Apartado 55-2200 Coronado
San José, Costa Rica
Teléfonos: +506 2160271 (directo) ó 2160222, ext. 0756
Fax: +506 2160269
Correo electrónico: p.argel@cgiar.org

Estados Unidos

Barun Gurung
26 Beckett Way
Ithaca, NY 14850, Estados Unidos
Teléfono: +1 (607) 3190347
Correo electrónico: b.gurung@cgiar.org

Nina Lilja
CIAT PRGA Program
78 N. Main Ave.
Orono, ME 04473, Estados Unidos
Teléfono: +1 (207) 8662093
Correo electrónico: n.lilja@cgiar.org

Rachel O'Brien
Museum of Vertebrate Zoology
University of California
3101 Valley Life Sciences Building
Berkeley, CA 94720-3160, Estados Unidos
Teléfono: +1 (510) 6431617
Fax: +1 (510) 6438238
Correo electrónico: r.obrien@cgiar.org

Fernando Posada
CIAT Miami
7343 N.W. 79 Terrace
Medley, FL 33166, Estados Unidos
Teléfono: +1 (305) 8639126
Fax: +1 (305) 8639127
Correo electrónico: f.posada@cgiar.org

Etiopía

Tilahun Amede y Ralph Roothaert
c/o ILRI
P.O. Box 5689
Addis Abeba, Etiopía
Teléfono: +251 (11) 6463215
Fax: +251 (11) 6461252
Correos electrónicos: t.amede@cgiar.org /r.roothaert@cgiar.org

Filipinas

Werner Stür
CIAT/Livelihood and Livestock Systems Project (LLSP)
c/o International Rice Research Institute
Domestic Airport P.O. Box 7777
Metro Manila, Filipinas
Teléfono: +63 (2) 8450563, ext. 2406
Fax: +63 (2) 8450606
Correos electrónicos: d.bonilla@cgiar.org /w.stur@cgiar.org

Francia

Manuel Winograd
CIRAD
Département TERA
Avenue Jean-François Breton
TA 60/15
34398 Montpellier CX5, Francia
Teléfono: +33 (4) 67593841
Fax: +33 (4) 67593838
Correo electrónico: m.winograd@cgiar.org

Honduras

Miguel Ayarza y Peter Lentés
CIAT-Honduras
Apartado Postal 15159
Edificio de DICTA en la Secretaría de Agricultura y Ganadería
Segundo piso
Boulevard Miraflores, cerca edificio Hondutel, subiendo a INJUPEM
Tegucigalpa, Honduras
Teléfono: +504 2326352 (directo)
Fax: +504 2322451, ext. 733
Correo electrónico: ciathill@cablecolor.hn

Italia

Rupert Best
GFAR Secretariat
c/o FAO, SDR
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Roma, Italia
Correo electrónico: r.best@cgiar.org

Louise Sperling
Le Ginestre
Lucio Volumnio 37
00178 Roma, Italia
Teléfono: +39 (6) 7185454
Fax: +39 (6) 6197661
Correo electrónico: l.sperling@cgiar.org

Kenia

Paul Kimani
Department of Crop Science
University of Nairobi
College of Agriculture and Veterinary Science
Kabete Campus
P.O. Box 29053
Nairobi, Kenia
Teléfono: +254 (20) 630705 ó 631956
Fax: +254 (20) 630705 ó 631956
Correos electrónicos: kimanipm@nbnet.co.ke /p.m.kimani@cgiar.org

Jemimah Njuki
CIAT
National Agricultural Research Laboratories
Kenya Agricultural Research Institute
P.O. 759-00606
Nairobi, Kenia
Teléfono: +254 (20) 4444253
Correo electrónico: j.njuki@cgiar.org

Nteranya Sanginga, André Bationo, Jonas Chianu, Jeroen Huising, Omozoje Ohiokpehai, Peter Okoth, Bernard Vanlauwe y Ritu Verma
TSBF Institute of CIAT (TSBF-CIAT)
ICRAF Campus
UN Avenue, Gigiri
P.O. Box 30677-00100
Nairobi, Kenia
Teléfonos: +254 (20) 7224766, 7224755 ó 7224773
Fax: +254 (20) 7224763 ó 7224764
Correo electrónico: tsbfinfo@cgiar.org

Laos RDP

John Connell
CIAT/FLSP
P.O. Box 6766
Vientiane, Laos RDP
Teléfono: +856 (21) 222796
Fax: +856 (21) 222797
Correo electrónico: j.connell@cgiar.org

Rod Lefroy, William Bourne, Keith Fahrney y Yukiyo Yamamoto
CIAT-Asia
P.O. Box 783
Vientiane, Laos RDP
Teléfono: +856 (21) 770090
Fax: +856 (21) 770091
Correos electrónicos: r.lefroy@cgiar.org / w.bourne@cgiar.org / k.fahrney@cgiar.org /
y.yamamoto@cgiar.org

Malawi

Rowland Chirwa y Jean-Claude Rubyogo
SABRN Network
Chitedze Research Station
P.O. Box 158
Lilongwe, Malawi
Teléfono: +265 1707387
Fax: +265 1707278
Correos electrónicos: rchirwa@malawi.net / j.c.rubyogo@cgiar.org

Nicaragua

Axel Schmidt y Roger Urbina
Residencial San Juan de Los Robles
Del Restaurante La Marsellaise, 2 cuadras al lago, Casa #303
LM-172
Managua, Nicaragua
Teléfono: +505 2709965
Fax: +505 2709963
Correos electrónicos: ciatnica@cablenet.com.ni / a.schmidt@cgiar.org / r.urbina@cgiar.org

Nigeria

Emmanuel Okogbenin
American Quarters, NRCRI
PMB 7006
Umuahia, Abia State, Nigeria
Teléfono: +234 8057 401924
Correo electrónico: e.okogbenin@cgiar.org

Ruanda

Amare Tegbaru
Agricultural Technology Development and Transfer (ATDT) Project
ISAR-Rubona
B.P. 255
Butare, Ruanda
Teléfono: +250 530560
Fax: +250 513090
Correo electrónico: a.tegbaru@cgiar.org

Senegal

Nathalie Beaulieu
BP 24680
Ouakam, Senegal
Teléfono: +221 5073933
Correo electrónico: n.beaulieu@cgiar.org

Sri Lanka

Simon Cook
IWMI
P.O. Box 2075
Colombo, Sri Lanka
Teléfonos: +94 (1) 867404, 869080, 869081, 872178 u 872181
Fax: +94 (1) 866854
Correos electrónicos: s.cook@cgiar.org / iwmi@cgiar.org

Tailandia

Reinhardt Howeler
CIAT-Bangkok Office
c/o FCRI, Dept. of Agriculture
Chatuchak, Bangkok 10900, Tailandia
Teléfono: +66 (2) 5797551
Fax: +66 (2) 9405541
Correo electrónico: CIAT-Bangkok@cgiar.org

Tanzania

Mukishi Pyndji y Eliaineny Minja
SADC/CIAT
Selian Agricultural Research Institute
P.O. Box 2704
Arusha, Tanzania
Teléfonos: +255 (27) 2502268 ó 2508557
Fax: +255 (27) 2508557
Correos electrónicos: m.pyndji@cgiar.org / e.minja@cgiar.org / ciattz@habari.co.tz

Uganda

Kwasi Ampofo
HarvestPlus
c/o CIAT Uganda
P.O. Box 6247
Kampala, Uganda
Teléfono: +256 (41) 567670
Fax: +256 (41) 567635
Correo electrónico: k.ampofo@cgiar.org

Roger Kirkby, Robin Buruchara, Andrew Farrow, Shaun Ferris, Susan Kaaria,
Rachel Muthoni Mbogo y Pascal Sanginga
CIAT Africa Coordination
Kawanda Agricultural Research Institute
P.O. Box 6247
Kampala, Uganda
Teléfonos: +256 (41) 566089, 567670, 567804 ó 566749
Fax: +256 (41) 567635
Correos electrónicos: r.kirkby@cgiar.org / s.ferris@cgiar.org / ciatuga@imul.com /
ciat-uganda@cgiar.org

Vietnam

Tiago Wandschneider
36A/48 Tay Ho
Tay Ho
Hanoi, Vietnam
Teléfono: +84 (4) 7182845
Fax: +84 (4) 7182811
Correo electrónico: t.wandschneider@cgiar.org

Zimbabwe

Robert Delve

TSBF-CIAT

c/o Department of Soil Science and Agricultural Engineering

Faculty of Agriculture

University of Zimbabwe

P.O. Box MP228

Mount Pleasant

Harari, Zimbabwe

Teléfonos: +263 (4) 333243 ó 333244

Fax: +263 (4) 333244

Correo electrónico: r.delve@cgiar.org

CIAT. 2006.
Enfoque del CIAT, 2004-2005
Cali, Colombia.

Diciembre 2006

Coordinación del informe: Nathan Russell

Texto: Gerry Toomey, Green Ink Publishing Services Ltd.
(www.greenink.co.uk) y Nathan Russell

Traducción al español: Lynn Menéndez

Edición en español: Eduardo Figueroa

Diseño y diagramación: Julio C. Martínez G.

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) es una organización sin ánimo de lucro, que realiza investigación avanzada en los campos social y ambiental con el objetivo de mitigar el hambre y la pobreza y preservar los recursos naturales en países en desarrollo.

El CIAT es uno de los 15 centros que son financiados principalmente por 58 países, fundaciones privadas y organizaciones internacionales que constituyen el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR).

www.ciat.cgiar.org

CIAT

CGIAR