

# CIAT en Perspectiva 1996-97

4476

21 SET. 1998



## Contenido

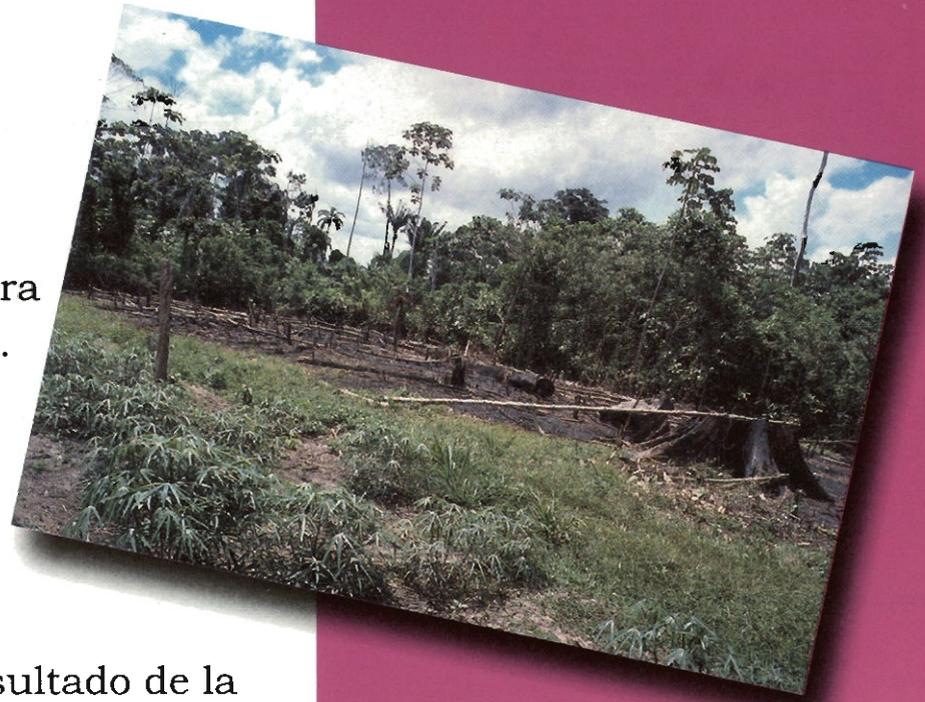
- 1 Perspectiva en la Práctica
- 2 Una Decisión Revisada  
*Grant M. Scobie, Director General*
- 5 Herramientas de Desarrollo en las Laderas de Honduras
- 17 Un Menú de Opciones para la Amazonia Peruana
- 29 Investigación en América Tropical con un Alcance Mundial
- 39 Un Vistazo del CIAT a través de la Red Mundial (WWW)
- 49 El Poder de la Perspectiva



## Perspectiva en la Práctica

**E**l Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) cumplió 30 años en 1997. Esta es una buena edad para reflexionar sobre la experiencia de la institución —para preguntarse qué ha logrado y qué hará en adelante.

Los principales logros del Centro han resultado de la investigación sostenida en cultivos que son de vital importancia para los pobres en los países en desarrollo. Ahora, buscamos un enfoque integrado que combine el mejoramiento de los cultivos con la investigación estratégica en el manejo de los recursos naturales, con el fin de aumentar la productividad agrícola y aliviar la pobreza, al tiempo que se reduce la degradación ambiental. Este nuevo enfoque, que refleja la perspectiva en la práctica del CIAT, es el tema central de nuestro informe anual para el período 1996-97.



**“La incapacidad de resolver los problemas agrícolas de las zonas rurales exacerbará la privación urbana tan manifiesta en las ciudades de América Latina”.**

*Richard Smith,  
Catedrático Principal de  
Geografía, Universidad  
de Leeds, RU*

## Una Decisión Revisada

**Grant M. Scobie**  
*Director General*

En 1996 enfrentamos una decisión trascendental en el CIAT, muy similar a la que la administración del Centro tuvo que confrontar hace 25 años —una decisión que moldeó el curso del trabajo del Centro, así como mi propia carrera como economista agrícola durante más de 2 décadas.

Después de todos estos años, aún recuerdo el lugar exacto en la oficina del entonces Director General, John Nickel, quien me informó a mí y a otros colegas del Programa de Sistemas en Fincas Pequeñas que nuestro grupo iba a ser desmantelado. Había sido creado para entretener el trabajo de los programas de investigación en cultivos del CIAT. El núcleo de nuestro trabajo había sido el pequeño agricultor de América Latina —su realidad social y económica, la base de sus recursos naturales y el impacto del cambio tecnológico sobre su bienestar.

El programa fue eliminado por diversas razones, pero principalmente porque el Centro necesitaba tener impacto tan pronto como fuera posible, concentrándose en unos pocos cultivos clave. En retrospectiva, es evidente que la administración del CIAT tomó la decisión correcta. De hecho, sus investigadores lograron resultados impresionantes, que han beneficiado a millones de pequeños agricultores y consumidores urbanos en los últimos 25 años. En la literatura científica se pueden encontrar muchos

estudios que documentan las ganancias en América Latina y más allá de sus fronteras, provenientes de la tecnología de cultivos mejorados.

Algunos de estos estudios fueron el resultado de mi trabajo posterior como economista en arroz. Un poco después de mi reunión con el director general, Peter Jennings, el entonces líder de la investigación en arroz del CIAT, me ofreció la oportunidad de estudiar el impacto de las nuevas variedades que estaba desarrollando su equipo.

### **En los zapatos de la administración**

Casi un cuarto de siglo después, asumí la dirección del CIAT. Unos pocos años antes, mi predecesor, el finado Gustavo Nores, había dado un paso drástico al lanzar una gran iniciativa de investigación en el manejo de los recursos naturales en el Centro. Lideró la preparación de un plan estratégico que pedía la integración de la investigación en cultivos y en recursos naturales, para promover el crecimiento de la productividad agrícola, una repartición más equitativa de sus beneficios, y la preservación de la base de los recursos naturales.

En 1996 comenzamos a preparar el plan a mediano plazo del Centro para ejecutar esta estrategia en el período 1998-2000. Para copar con la reducción en el presupuesto, era muy tentador eliminar áreas completas del programa integrado del CIAT. Muchas personas me aconsejaron hacer exactamente eso y regresar al

enfoque en los cuatro cultivos básicos que había servido bien al Centro en la década de los 80. En cambio, encontramos formas de preservar los principales elementos de nuestra estrategia y las capacidades clave necesarias para llevarla a cabo.

¿Por qué en 1996 era apropiada esta decisión —la cual parecía dramáticamente opuesta a la que cambió mi carrera en 1973? Salen a relucir tres razones entre las muchas que hay.

Primero, actualmente enfrentamos problemas complejos que no estaban en la agenda de hace 2 décadas. La difusión de la nueva tecnología que permitió a los agricultores intensificar la producción de cultivos también ha mermado los recursos naturales de los cuales dependen éstos y otros agricultores. Encontrar formas de aumentar la productividad, al tiempo que se preserva el ambiente, requiere un portafolio de investigación integrada que va desde el mejoramiento genético de los cultivos básicos hasta el manejo de panoramas completos.

La segunda razón es que ahora tenemos herramientas extraordinariamente poderosas —técnicas moleculares y sistemas de información geográfica, para mencionar sólo dos— que nos capacitan mejor para enfrentar la complejidad de los nuevos retos.

Y tercero, la decisión que tomó el CIAT hace 25 años ha resultado en un registro sólido de logros que nos ayudan a enfrentar esos retos.

### **Condiciones para el éxito**

Al progresar en nuestro enfoque integrado, somos conscientes de que existen dos grandes condiciones para el éxito.

Primero, debemos desarrollar nuevos enfoques para tener impacto y para medirlo. Gran parte del reto es extrapolar los resultados del manejo de los recursos naturales de los sitios seleccionados como cotas de referencia hacia otros lugares con características similares. Tal como se explica en el artículo que sigue sobre nuestro trabajo en las laderas de Honduras, pensamos que la respuesta está en desarrollar herramientas de amplia aplicación que le permitan a otros analizar opciones, solucionar problemas y evaluar el progreso.

Segundo, como se afirma en *El Plan de Mediano Plazo del CIAT 1998-2000: Haciendo Investigación Juntos*, debemos continuar ampliando nuestro grupo de socios. Las alianzas estratégicas son vitales para hacer que la capacidad de investigación requerida afecte los problemas complejos de las personas que viven en los ambientes menos favorables del trópico. Uno de los lugares donde trabajamos hacia este fin es en Pucallpa, Perú, el cual es representativo de los extensos márgenes de bosque de América tropical. Nuestro trabajo cooperativo en los alrededores de Pucallpa está descrito en la subsiguiente sección de este informe.

Gran parte de nuestro trabajo en Pucallpa y Honduras se lleva a cabo dentro del marco del Programa Ecorregional para América Latina Tropical. Este es uno de los

programas en el ámbito de todo el sistema creado por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCAI). Sirve de plataforma para la colaboración del CIAT con los programas nacionales y con los centros internacionales en esta región.

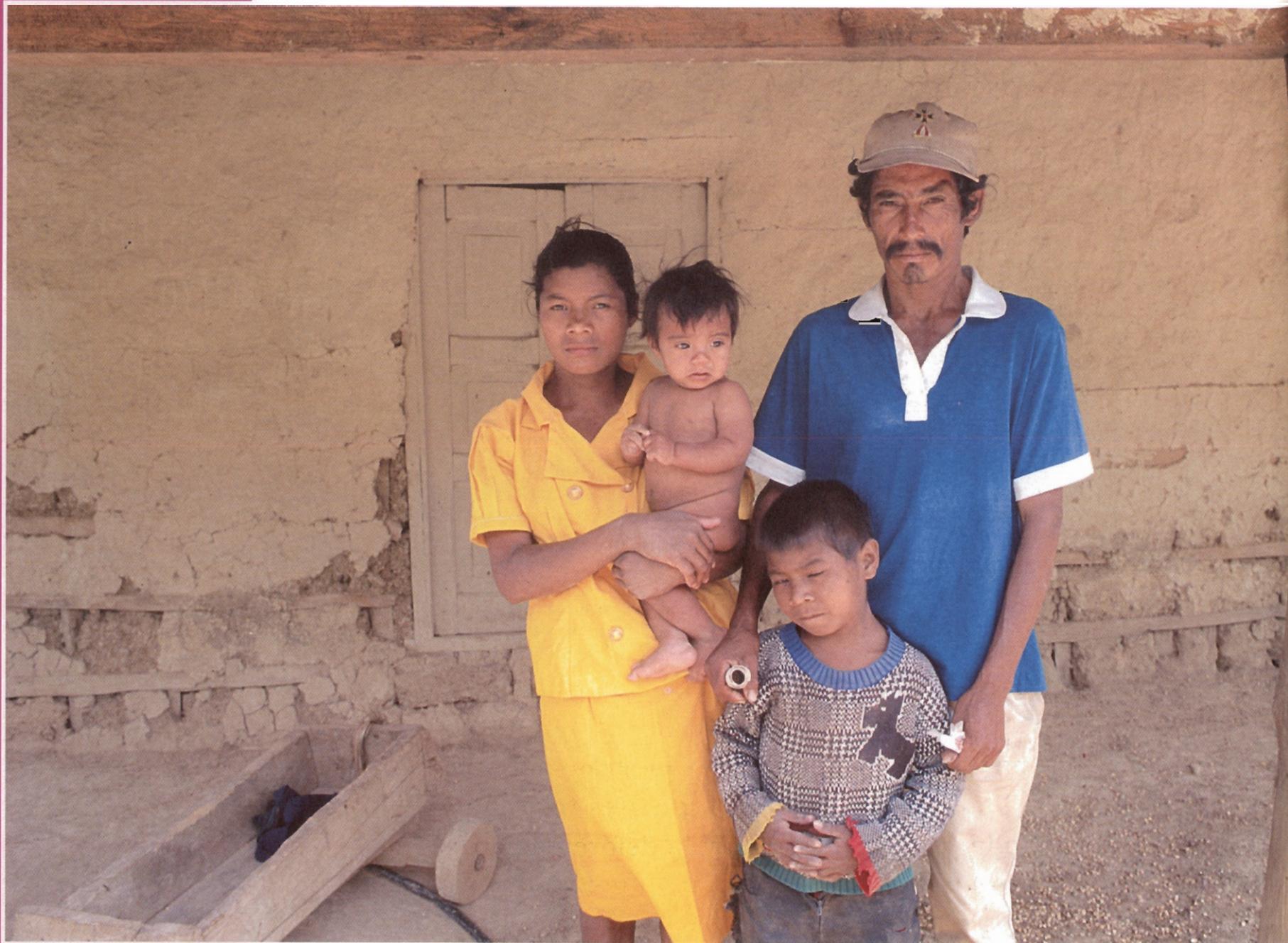
Otros dos programas a nivel del sistema que nosotros coordinamos —el de Manejo de Suelos, Agua y Nutrientes (SWNM) y el de Investigación Participativa y Análisis de Género— están fortaleciendo la proyección mundial del Centro, la cual se originó en nuestra investigación en fitomejoramiento. Cerca de una tercera parte de los recursos del CIAT están ahora comprometidos con el Sudeste de Asia y Africa, al sur del Sáhara. Tal como aparece documentado en la última parte de este informe, nuestro trabajo en estas regiones está teniendo impacto y generando resultados emocionantes.

Aunque queda mucho por hacer en las tareas que aquí describimos, sabemos que encontrará evidencia contundente de que tomamos la decisión correcta en 1996, que nuestro enfoque integral es efectivo, y que, efectivamente, estamos “haciendo juntos la investigación”.



**“Las actividades son un medio para un fin, no un fin en sí mismas. Es por esto que buscamos medir el impacto en términos de cambios en las vidas de las personas —cambios que están asociados con lo que hace el CIAT”.**

*Lowell Hardin, antiguo miembro de la Junta Directiva del CIAT*



## Herramientas de Desarrollo en las Laderas de Honduras

**E**n Honduras, los últimos días de la estación seca son una señal para que los agricultores quemen sus campos como preparación para la siembra. El resultado es una humareda en todo el país que invade indiscriminadamente tanto los apartamentos de la ciudad como las casas de adobe de las fincas.

Este es un lugar donde salta a la vista la sinergia entre la pobreza y la degradación ambiental. Honduras es uno de los países más pobres de América Central; prácticamente la mitad de su población vive con menos de un dólar al día. La pobreza aguda empuja a la creciente población rural hacia las laderas, donde la agricultura en las empinadas pendientes trae como resultado la erosión del suelo y la deforestación, amenazando así la capacidad productiva y la integridad ecológica de estos frágiles ambientes.



**“El Banco Mundial identifica una concentración importante de la pobreza rural absoluta en las laderas de América tropical”.**

*Janet Townsend,  
Catedrática de  
Geografía, Universidad  
de Durham, RU*

## Lo que Podemos Hacer

### Una estrategia para la investigación agrícola integrada

¿Qué podemos hacer en relación con los dilemas que enfrentan las comunidades rurales a lo largo y ancho de Honduras y en el resto de América Central? ¿Cómo pueden las ciencias agrícolas ayudarle a estas personas a encontrar nuevos caminos de desarrollo que las saquen de la pobreza y revertir la degradación de sus recursos naturales?

Es evidente que ninguna institución sola, y menos un centro internacional como el CIAT, puede intentar resolver todos los aspectos de este reto u operar en más de

unos pocos sitios al mismo tiempo. Sin embargo, lo que sí podemos hacer es trabajar en forma integrada con una amplia gama de socios en la investigación, en localidades seleccionadas cuidadosamente. Los productos de este trabajo son herramientas de apoyo para tomar decisiones, métodos analíticos, enfoques participativos con los agricultores y tecnologías prototipo que pueden ser extrapoladas a otros lugares similares, proporcionándoles a las organizaciones locales nuevas maneras para enfrentar sus problemas.

Esta es la estrategia que el CIAT está siguiendo, con el apoyo de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (SDC),

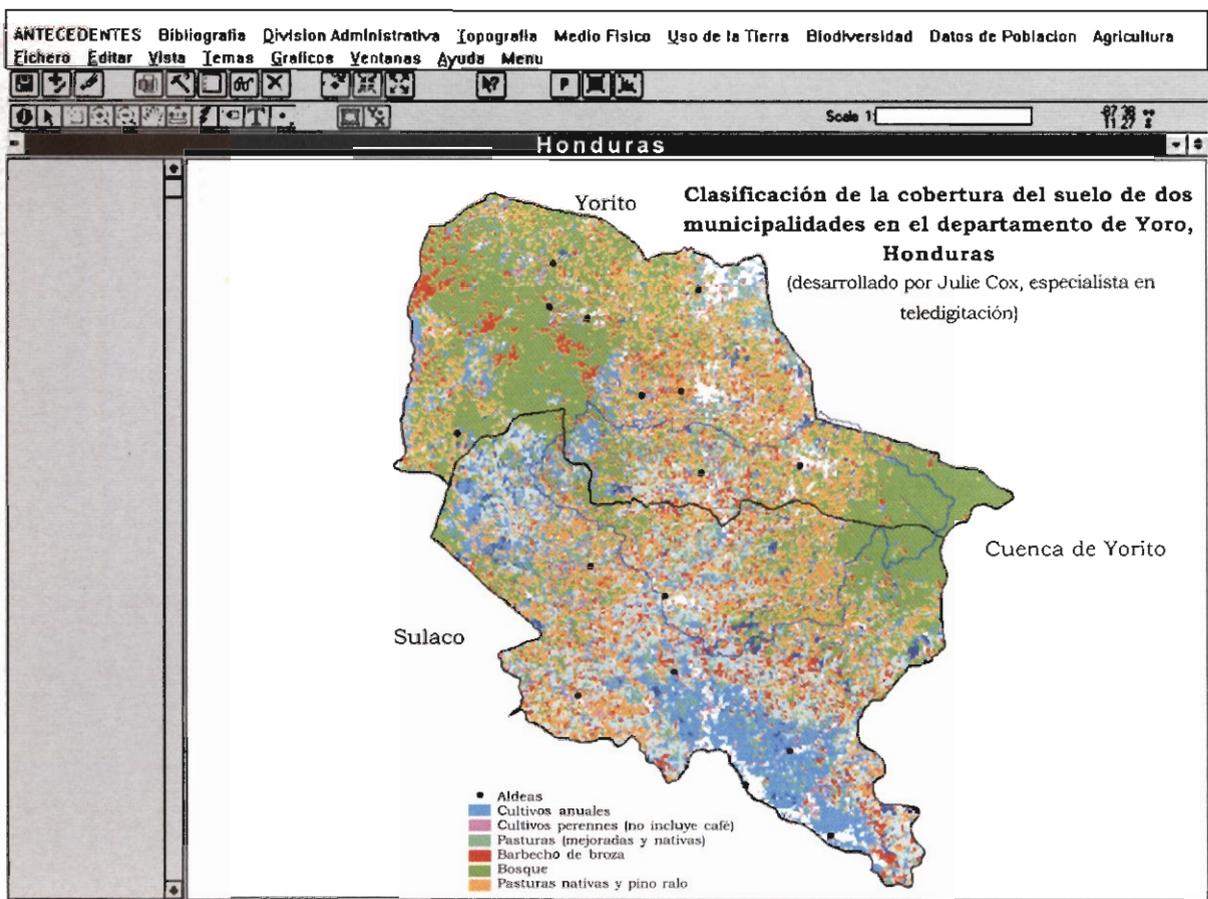
la Unión Europea (UE), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y el Fondo Ecorregional para el Apoyo a Iniciativas Metodológicas, el cual fue establecido por el gobierno de Holanda. En concertación con el Instituto Interamericano para la Cooperación en Agricultura (IICA), el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), varias instituciones nacionales y numerosas organizaciones comunitarias, estamos desarrollando una gama de herramientas de investigación y desarrollo que se pueden aplicar en diversos lugares. El trabajo se centra en varias cuencas que conforman una red desde el norte de Honduras hasta el interior de Nicaragua, interconectando no sólo esos sitios sino otros lugares similares en los dos países.

## Información con Valor Agregado

Herramientas que apoyan la toma de decisiones para un mejor manejo de la tierra

Un juego de herramientas que ha resultado muy valioso para acelerar la investigación y el desarrollo agrícolas son los SIG, o sistemas de información geográfica. Con éstos, los especialistas de diversas disciplinas pueden ahora juntar y analizar

Los SIG permiten a las personas, en los ámbitos local y nacional, examinar asuntos relacionados con el uso de la tierra en las cuencas. Estos son un punto de enfoque lógico de los esfuerzos colectivos para mejorar el manejo de los recursos naturales.



información de diferentes fuentes para tratar más efectivamente la miríada de temas agrícolas en un país en desarrollo.

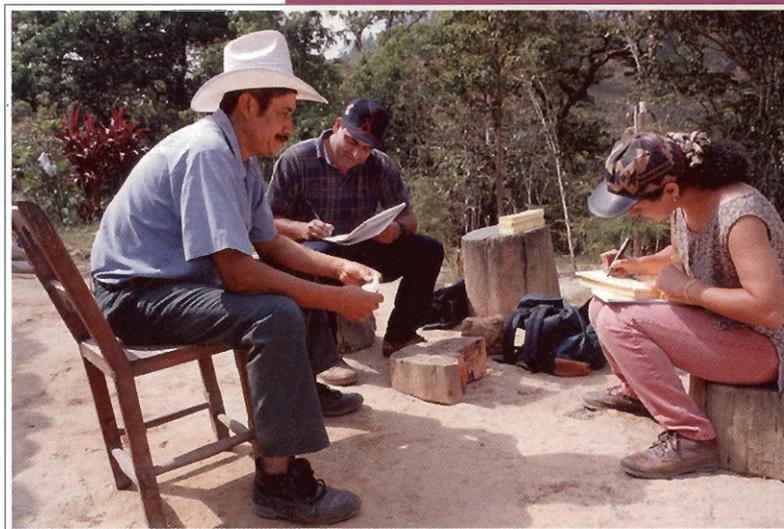
Los SIG ofrecen un futuro brillante —tanto para la toma de decisiones en el ámbito de la comunidad, como para el diseño de políticas y estrategias de desarrollo a nivel nacional. Estas herramientas presentan muchos tipos de información, generalmente en la forma de mapas, con diversas capas de información representadas por colores y patrones diferentes. Una de las aplicaciones prácticas de los SIG es encontrar áreas objetivo donde se encuentran en riesgo las personas y sus recursos naturales. Otra ayuda es la extrapolación de tecnologías de áreas donde ya han tenido éxito, hacia otras localidades con necesidades y características similares. Al integrarlos con programas de simulación, los SIG permiten al usuario examinar múltiples situaciones de lo que pasaría si se hiciera tal o cual cosa, y escoger entre las posibles consecuencias.

El edafólogo Héctor Barreto, quien tiene un cargo conjunto con el CIAT y el CIMMYT con base en Tegucigalpa, trabaja en colaboración con el equipo de SIG en la sede del CIAT en Colombia. Bajo la dirección del geógrafo agrícola Peter Jones y el especialista en SIG William Bell, el equipo está ingresando a diversas bases de datos una cornucopia de conocimiento, gran parte del cual ha sido proporcionado por los programas nacionales colaboradores. La información incluye datos sobre el clima, la topografía, el drenaje, los suelos, el uso de la tierra, las

condiciones socioeconómicas de quienes viven en las zonas de ladera, además de información económica: desde el costo de los insumos hasta la accesibilidad del mercado.

Gran parte de la información ya se encuentra disponible en programas para computadoras portátiles, y Barreto puede compartirla con sus colegas investigadores, con los funcionarios de las organizaciones no gubernamentales y con los líderes comunitarios. Por ejemplo, en una base de datos del departamento de Yoro en Honduras, Barreto sobrepone diferentes mapas que muestran diversos aspectos del manejo de la tierra. “Los SIG nos permiten discriminar entre los ambientes de ladera que antes eran considerados como básicamente homogéneos”, nos dice. “Ahora, contamos con las herramientas para seleccionar áreas objetivo para empresas y tecnologías agrícolas específicas.

Carlos Machado, científico del IICA, cree firmemente en el esfuerzo de los SIG. Recientemente vio una de las demostraciones de Barreto en una reunión de instituciones de investigación organizada para diseñar un nuevo plan de ciencia y tecnología para Honduras. Machado cuenta que los científicos



**“El proyecto no compite con otros actores en el escenario, sino que, más bien, les ofrece una ayuda valiosa para su propio trabajo”.**

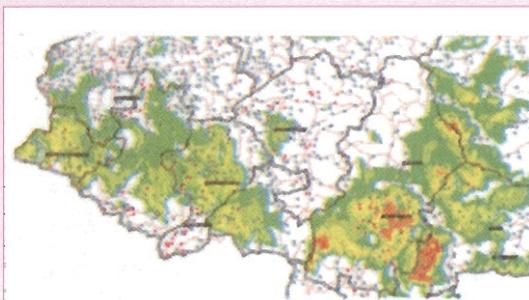
*Tomado del informe de una revisión externa comisionada por la SDC*

participantes “vieron que el uso de la tierra tiene muy poca relación con las fronteras políticas”. Y eso lo pudieron ver en los mapas, cuyas divisiones las establecen las cuencas naturales. “El poder para administrar los recursos naturales de un país, para moldear su futuro, actualmente depende muchísimo del acceso a este tipo de información”, nos dice.

Al permitirle a los científicos examinar los temas del uso de la tierra a nivel de cuencas, los SIG les ayudan a superar las principales limitaciones de la investigación agrícola anterior, afirma Ron Knapp, edafólogo del CIAT. “Siempre hemos hecho mucho trabajo en el ámbito de las fincas de agricultores individuales, pero nos ha faltado una manera de relacionar este trabajo con lo que estaba sucediendo a nivel más general en los ambientes circundantes”. El tener esta habilidad es vital para reconciliar el incremento en la productividad agrícola con el mejoramiento del manejo de los recursos en los ambientes de ladera.

Los SIG proporcionan la base para una serie de herramientas que les ayudarán, al Centro y a sus socios, a lograr precisamente eso. Una herramienta se relaciona con el mandato del CIAT de conservar y utilizar los recursos genéticos del frijol domesticado y silvestre (ver recuadro). Nuestros especialistas en germoplasma están utilizando los SIG para ubicar áreas donde hay una mayor probabilidad de encontrar muestras de especies de plantas específicas. Otro ejemplo es el atlas digital que Barreto ha

### Frijol fuera de lugar



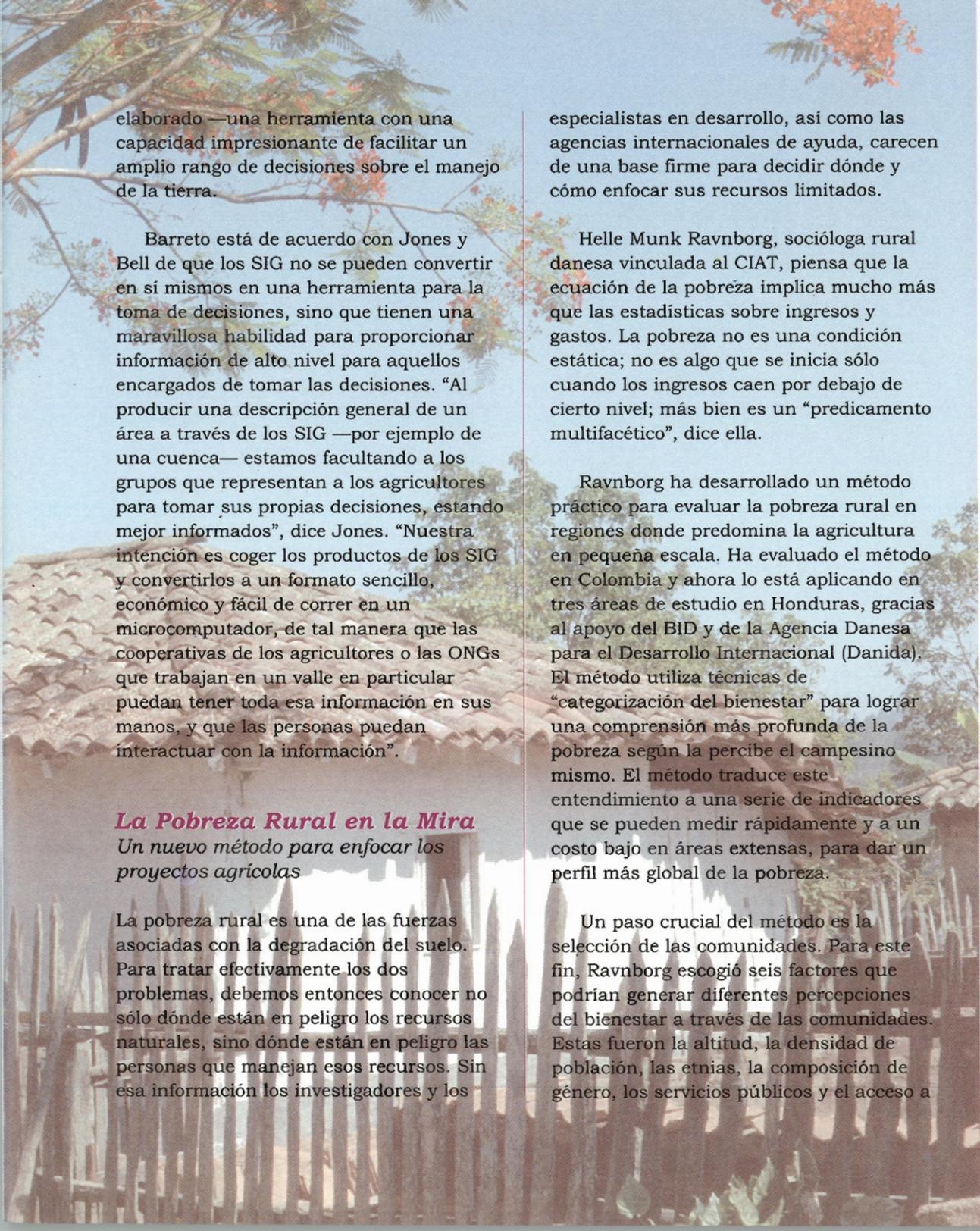
En las áreas de color rojo, es muy probable que se presenten especies silvestres de *Phaseolus*. Los puntos azules indican poblaciones cuya tasa de crecimiento demográfico es alta y pueden amenazar la biodiversidad.

básico con el cual trabaja: una poderosa herramienta nueva de los SIG que capacita mejor a los investigadores y a quienes trazan las políticas para ubicar exactamente las regiones de diversidad biológica —un primer paso de máxima importancia para identificar las amenazas contra este recurso y para planificar mejor cómo protegerlo y utilizarlo.

Pero esta vez pareció que el modelo hubiera fallado. Después de varios días de encontrar germoplasma silvestre exactamente donde el mapa lo indicaba, Beebe se encaminó hacia otra región de “alta probabilidad”. El mapa indicaba que allí sería fácil encontrar frijol silvestre, pero los ojos del científico y su experiencia le decían otra cosa. “¡Esto no está bien!” se dijo a sí mismo. “Algo anda mal”.

Los agricultores que encontró en su camino le confirmaron que no hallaría frijol silvestre en los lugares indicados por el mapa, pero que sí lo encontraría en aquella región —y los agricultores señalaban un sitio a unos pocos kilómetros.

Cuando Beebe regresó a la sede del CIAT, reportó el incidente a Peter Jones. El geógrafo agrícola soltó a reír y le dijo a su colega que durante la ausencia de Beebe había descubierto que los datos de temperatura sobre los cuales estaba basado el mapa estaban errados. Ya había sido corregida la información y se había generado un mapa nuevo. Este último indicaba como zona de alta probabilidad de encontrar frijol silvestre aquella que los agricultores habían señalado.



elaborado —una herramienta con una capacidad impresionante de facilitar un amplio rango de decisiones sobre el manejo de la tierra.

Barreto está de acuerdo con Jones y Bell de que los SIG no se pueden convertir en sí mismos en una herramienta para la toma de decisiones, sino que tienen una maravillosa habilidad para proporcionar información de alto nivel para aquellos encargados de tomar las decisiones. “Al producir una descripción general de un área a través de los SIG —por ejemplo de una cuenca— estamos facultando a los grupos que representan a los agricultores para tomar sus propias decisiones, estando mejor informados”, dice Jones. “Nuestra intención es coger los productos de los SIG y convertirlos a un formato sencillo, económico y fácil de correr en un microcomputador, de tal manera que las cooperativas de los agricultores o las ONGs que trabajan en un valle en particular puedan tener toda esa información en sus manos, y que las personas puedan interactuar con la información”.

### ***La Pobreza Rural en la Mira***

*Un nuevo método para enfocar los proyectos agrícolas*

La pobreza rural es una de las fuerzas asociadas con la degradación del suelo. Para tratar efectivamente los dos problemas, debemos entonces conocer no sólo dónde están en peligro los recursos naturales, sino dónde están en peligro las personas que manejan esos recursos. Sin esa información los investigadores y los

especialistas en desarrollo, así como las agencias internacionales de ayuda, carecen de una base firme para decidir dónde y cómo enfocar sus recursos limitados.

Helle Munk Ravnborg, socióloga rural danesa vinculada al CIAT, piensa que la ecuación de la pobreza implica mucho más que las estadísticas sobre ingresos y gastos. La pobreza no es una condición estática; no es algo que se inicia sólo cuando los ingresos caen por debajo de cierto nivel; más bien es un “predicamento multifacético”, dice ella.

Ravnborg ha desarrollado un método práctico para evaluar la pobreza rural en regiones donde predomina la agricultura en pequeña escala. Ha evaluado el método en Colombia y ahora lo está aplicando en tres áreas de estudio en Honduras, gracias al apoyo del BID y de la Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (Danida). El método utiliza técnicas de “categorización del bienestar” para lograr una comprensión más profunda de la pobreza según la percibe el campesino mismo. El método traduce este entendimiento a una serie de indicadores que se pueden medir rápidamente y a un costo bajo en áreas extensas, para dar un perfil más global de la pobreza.

Un paso crucial del método es la selección de las comunidades. Para este fin, Ravnborg escogió seis factores que podrían generar diferentes percepciones del bienestar a través de las comunidades. Estas fueron la altitud, la densidad de población, las etnias, la composición de género, los servicios públicos y el acceso a

**“Antes, todo esto era griego para mí; pero ahora puedo, incluso, utilizar la información geográfica para ayudar a tomar decisiones estratégicas relacionadas con el sector cafetero”.**

***Franklin Osorio, Asesor Técnico, Instituto Hondureño del Café***

**“El fortalecimiento institucional a través de las alianzas de trabajo es un tema central de la colaboración del CIAT con el IICA”.**

***Carlos Machado, Especialista en Ciencia y Tecnología, IICA, Honduras***

vías de comunicación. Luego, se llevaron a cabo las encuestas en 90 comunidades contrastantes. “Si encontramos un traslazo significativo en los principales indicadores de pobreza identificados por las diferentes comunidades, entonces tenemos una base para extrapolar los indicadores a otros lugares en Honduras que son similares a nuestras comunidades de muestra”, explica Ravnborg. El análisis estadístico realizado hasta ahora muestra que el traslazo no existe.

Los investigadores de campo Rosa Mercedes Escolán y Carlos Fernando Mendoza han estado a cargo de la categorización del bienestar en Honduras. Primero, contactaron a los líderes comunitarios para tener una lista completa de las personas que viven en la región. En una de tales visitas, un líder les dio 72 nombres, los que registraron en un kárdex de tarjetas amarillas. De esa lista seleccionaron un grupo de informantes para visitar, con base en la edad, ocupación y etnia. Les pidieron a los

informantes que repartieran las tarjetas en grupos y describieran los hogares en cada grupo.

Es aparente que quienes responden la encuesta están agrupando a sus vecinos (sin utilizar sus nombres individuales) en tres o más categorías, desde el nivel más alto de bienestar hasta el más bajo. Al hacer la lista de las características de los integrantes de cada categoría, los encuestados presentan sus propias percepciones de la pobreza. En la oficina del CIAT en Tegucigalpa, Escolán y Mendoza registran las respuestas en una base de datos; la definición de la pobreza emerge gradualmente y es traducida en indicadores cuantificables, con base en las percepciones de la población rural.

Además de hacer mapas de pobreza, nuestros científicos están evaluando el legado de recursos naturales y cómo los manejan los habitantes de Honduras. El resultado será un amplio sistema de información geográfica que le ayuda al CIAT y a otras organizaciones para identificar los pueblos y los recursos que están en riesgo.

Aunque se ha desarrollado mucha tecnología para reducir la pobreza y poner

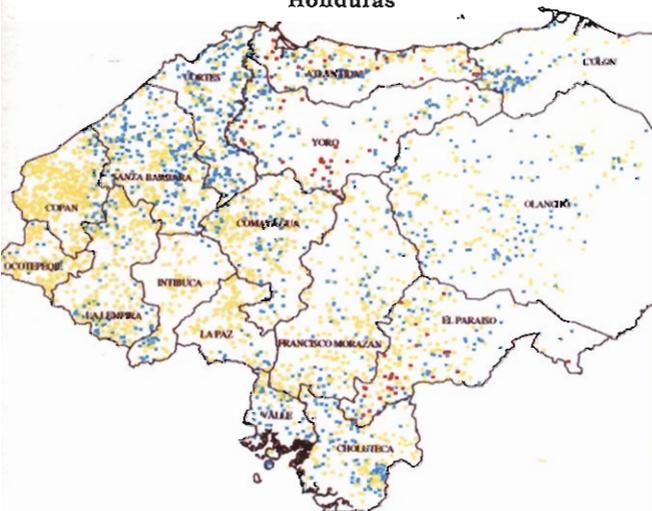
un alto a la degradación de la tierra, muchas veces parece que ésta no le llegara a los agricultores que más la necesitan. Con métodos nuevos para identificar los grupos y los ambientes rurales más vulnerables, las organizaciones de Honduras estarán más capacitadas para asegurar que las tecnologías agrícolas apropiadas estén dirigidas a ellos. Entre otros beneficios, los agricultores más pobres tendrán mayor acceso al nuevo germoplasma de maíz desarrollado por el CIMMYT y sus colaboradores, y al germoplasma de frijol del antiguo Programa Regional de Frijol para Centro América, Méjico y el Caribe (PROFRIJOL), el cual es coordinado por el CIAT y financiado por la SDC.

### **Un Vistazo al Panorama más Grande**

*Investigación estratégica en leguminosas como cultivo de cobertura*

Los científicos del Centro están desarrollando herramientas que faciliten la integración en diferentes sistemas de producción de otro tipo de tecnología —las leguminosas como cultivo de cobertura, con lo cual se intensifica la agricultura. Las ventajas de estas especies —particularmente su habilidad de proporcionar más alimento nutritivo al ganado, crear nuevas fuentes de abono verde, reciclar nutrientes y retardar la erosión del suelo— son especialmente importantes en ambientes agrícolas menos favorables, tales como las empinadas laderas de América Central.

**Extrapolación de indicadores de pobreza en Honduras**



Los puntos rojos en este mapa indican 90 comunidades en Honduras, para las cuales se derivaron los indicadores de pobreza. Los puntos azules son comunidades para las cuales se podrían extrapolar los indicadores, y los puntos amarillos indican los lugares para los cuales la extrapolación no sería posible.

“La ley de control de la erosión”, de acuerdo con Ron Knapp, “sostiene que se debe mantener vegetación cubriendo el suelo”. Una leguminosa que ha resultado útil para este fin es *Mucuna* sp., la cual ha funcionado bien en rotación con el maíz en ciertas condiciones. Héctor Barreto y el asistente de investigación Luis Brizuela están evaluando diferentes ecotipos de *Mucuna* en altitudes variadas en el norte de Honduras, y midiendo diferentes indicadores de su comportamiento, tales como acumulación de biomasa o contenido de materia orgánica seca. Su investigación muestra que cuando la biomasa cae por debajo de determinado nivel, la *Mucuna* no puede hacer un buen trabajo de protección del suelo.

Para determinar cuáles ecotipos se comportan mejor en determinadas condiciones, Barreto trabajó en estrecha relación con las comunidades rurales. Hace algún tiempo distribuyó 32 colecciones de *Mucuna* entre los agricultores colaboradores. “Hacer la investigación con los agricultores es supremamente importante”, dice Knapp, “porque ellos son unos expertos en la adaptación de nuevas tecnologías a sus condiciones específicas”.

Pero las agencias internacionales tales como el CIAT pueden ver (literalmente ver, en el caso de las imágenes generadas por satélite) un panorama más amplio —aquel que se extiende más allá de los límites de la propia finca y cubre cuencas y regiones enteras. Utilizando los SIG, Barreto y sus colegas están analizando información agroclimática y agronómica acerca del

comportamiento de *Mucuna* y de otros cultivos de cobertura. Esta información —combinada con el aporte de la experiencia de los agricultores— fortalecerá a los grupos locales para determinar dónde y cómo pueden introducir estas nuevas especies a los sistemas actuales de cultivo.



Para proporcionar a las instituciones locales y a los grupos comunitarios con un rango más amplio de nuevas opciones, los científicos del CIAT también están evaluando diversas gramíneas y leguminosas forrajeras con los agricultores, en cuatro sitios del departamento de Yoro. “Debido a que la ganadería es una de las pocas maneras que tienen los agricultores para recibir dinero y ahorrar”, dice el asistente de investigación Edy López, “ellos están ansiosos de obtener nuevas especies que hagan más eficiente la producción animal”. Los nuevos forrajes también ofrecen otras ventajas: como barreras contra la erosión, como cultivo de cobertura y como abono verde.

**“El proyecto es muy relevante a nuestros esfuerzos por mejorar la producción ganadera mediante el uso de pasturas mejoradas. Por esta razón, este año queremos iniciar la cooperación técnica con ustedes”.**

*José Montenegro,  
Director Ejecutivo,  
Dirección de Ciencia y  
Tecnología Agrícolas  
(DICTA), Honduras*

## Artisanos del Suelo

*Equipos de campo de calidad del suelo para pequeños agricultores*

Existe un dato estadístico que Gaye Burpee, edafóloga del CIAT, cita con frecuencia: de cada mil edafólogos que trabajan en las regiones templadas del mundo, hay sólo uno en los trópicos.



Gaye Burpee es uno de ellos. Su compromiso es mejorar la calidad del suelo en los trópicos. Pero enfrenta dos grandes obstáculos. Primero, el manejo del suelo es un asunto específico a la localidad, de tal manera que el trabajo del científico aislado se debe esparcir a lo largo y ancho de muchas comunidades, valles y laderas. Y, segundo, aunque los agricultores sacan su sustento del suelo, la ciencia de lo que sucede debajo de la superficie es un misterio para muchos de ellos, así como lo es para la mayoría de las personas.

Burpee está utilizando bases de datos, fotografías aéreas e imágenes de satélite para trabajar más efectivamente con el suelo bajo los pies. Este trabajo no incluye la prescripción de soluciones para cada cuenca de la región; hay demasiadas cuencas y demasiados tipos de suelos para hacer eso. En cambio, Burpee está utilizando mapas a escala macro para identificar los suelos que puedan estar corriendo riesgos y está construyendo un equipo de campo que los agricultores puedan utilizar para evaluar la condición de sus suelos. “Lo que estoy tratando de hacer”, nos explica ella, “es encontrar una manera en que los agricultores mismos puedan caracterizar rápida y fácilmente los suelos de toda una cuenca, para que ellos y otros puedan tomar mejores decisiones relacionadas con el manejo de la tierra. Estas herramientas también proporcionan datos para los modelos computarizados que le ayudan a quienes establecen las políticas a examinar diferentes escenarios de uso de la tierra”.

El equipo de campo de calidad del suelo tiene dos elementos. Uno es un cuestionario de autoevaluación que los agricultores pueden utilizar para calificar la calidad de sus suelos. El otro, el cual Burpee está montando y evaluando actualmente, incluye dos grupos de pruebas sencillas que las organizaciones comunitarias y los agricultores pueden usar para aprender más acerca de sus suelos: su densidad, pH, infiltración de agua, compactación, estabilidad de agregados, actividad microbial, población de lombrices y susceptibilidad a la erosión.

Una de las pruebas de erosión es la esencia misma de la tecnología sencilla. Se requiere un clavo largo y una arandela. El agricultor mete el clavo en la arandela y empuja el clavo parcialmente en la superficie de una pendiente. La arandela queda sobre la tierra. Para empezar, el agricultor mide la distancia entre la cabeza del clavo y la arandela, y luego toma medidas sucesivas cada semana. Si la distancia aumenta, ha habido erosión. Una técnica un poco más compleja le permite a los técnicos locales estimar la pérdida de suelo.

El objetivo, como en otros trabajos del CIAT en América Central y otros lugares, es demostrar que los agricultores y las organizaciones locales pueden contar con herramientas que les ofrecen una mejor información para tomar decisiones sobre temas tan controvertidos como la relación entre agricultura y recursos naturales. “En últimas, esperamos que los mismos agricultores puedan evaluar sus suelos, comparar notas y formarse una imagen

clara de los recursos con que cuenta toda su cuenca”, dice Burpee. Es entonces cuando los agricultores estarán armados de suficiente información para dar un paso más en el proceso: experimentar con cultivos de cobertura o con otras innovaciones, y encontrar la mejor manera de parar la erosión, mejorar la calidad del suelo y hacer la agricultura más sostenible.

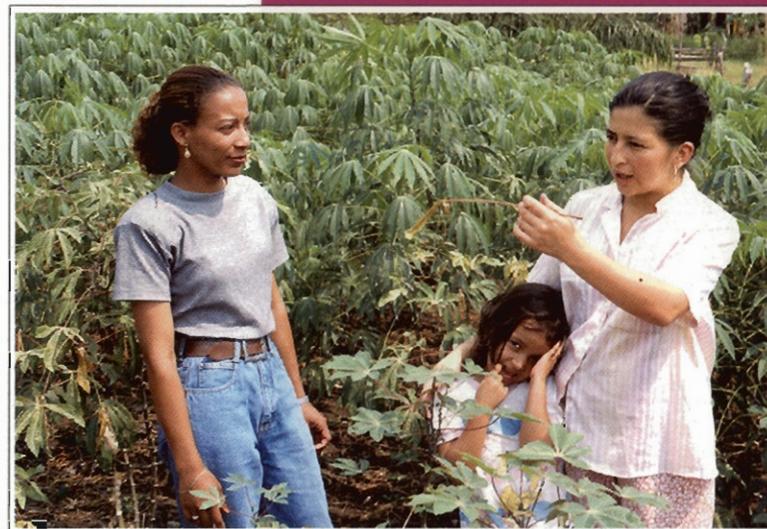
### **Comunidades Científicas**

*Un experimento con métodos participativos con los agricultores*

Para establecer acuerdos duraderos que involucren a los agricultores en ésta y en otras investigaciones, el CIAT está experimentando con métodos participativos en Honduras y otros países latinoamericanos. Nuestros científicos han entendido el valor de estos métodos desde hace mucho tiempo. Jacqueline Ashby, directora de recursos naturales del Centro y pionera en el campo de la participación de los agricultores, ve esta colaboración como una parte esencial del enfoque integrado del CIAT para resolver los problemas de la producción agrícola y el manejo de los recursos naturales.

“En el mundo real se toman decisiones utilizando un enfoque integral”, dice ella. “Por ejemplo, los agricultores tienen que decidir qué variedad cultivar y si la siembran en la misma parcela o talan el bosque para crear una nueva, más fértil. Los científicos pueden desarrollar una mejor variedad de un cultivo, pero ellos solos no pueden decidir dónde y en qué condiciones se puede o se debe cultivar esa variedad. Para hacer estas elecciones hay

que establecer acuerdos”, dice Ashby. “No puede ser el científico quien aisladamente escoge una opción, ni tampoco puede ser el gobernante encargado de establecer las políticas. Alguien más tiene que estar integrado en la elección de alternativas, y ese es el usuario final —la persona que, además de sembrar los cultivos, a veces también tala el bosque y erosiona el suelo”.



En este trabajo, apoyado inicialmente por las Fundaciones Ford y Kellogg, el CIAT ha venido evaluando factores de éxito así como de fracaso de un enfoque que organiza a los agricultores en CIAL, o Comités de Investigación Agrícola Local. De cinco comités piloto establecidos en Colombia, los CIAL llegan hoy a más de 200 comités en diversos países de América Latina, “como por combustión espontánea”, para ponerlo en las palabras de Ashby.

**“Si uno no participa,  
no puede tener  
nuevos  
conocimientos”.**

**Mauro Rivera, Agricultor,  
Honduras**

## Mujeres en acción



Cuatro de los 28 Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) establecidos hasta ahora en Honduras operan en la cuenca del Río Tascalapa. Uno de estos cuatro está dirigido en su totalidad por mujeres en el pueblo de Sulaco.

Para establecer un CIAL, la comunidad selecciona cuatro agricultores conocidos por su interés en el cambio y por su capacidad como

líderes de grupo. Con la ayuda de un extensionista o facilitador, la comunidad realiza una lluvia de ideas y genera un diagnóstico de las necesidades de su región. Posteriormente, el extensionista le ayuda al CIAL a identificar un menú de acciones posibles, sus beneficios y compensaciones. La comunidad evalúa las opciones y establece la agenda de investigación del comité. El CIAL lleva a cabo los experimentos correspondientes, utilizando recursos de un fondo rotativo y luego informa a la comunidad sobre el desarrollo de las cosas. El extensionista, quien pudo haber sido muy necesario al inicio, gradualmente se va retirando del proceso en la medida en que la comunidad lleva a cabo la investigación por sí misma.

El CIAL de Sulaco, llamado “Mujeres en Acción”, decidió llevar a cabo investigación dirigida a la identificación de las mejores variedades de yuca para las condiciones locales, explica Ana Rosa Estrada, presidenta del grupo. Estas mujeres dependen de la yuca como alternativa para sustituir la harina de yuca en las épocas de escasez. Establecieron una parcela de ensayo cerca de una de sus casas y sembraron seis variedades de yuca. Una era la preferida en la región. Transcurrida la mitad del tiempo del experimento, parecía que la variedad local estuviera demostrando ser superior. Pero las mujeres no anticiparon conclusiones. Al estilo de los buenos investigadores, planificaron para registrar los rendimientos durante la cosecha y compararlos con otros factores, tales como el sabor y la textura. Cuando hayan encontrado las mejores variedades, harán recomendaciones al resto de la comunidad.

Pero no se van a quedar sin trabajo, una vez terminada esta tarea. Estrada dice que los miembros ya han sugerido otros experimentos con zanahoria y otros vegetales. “Queremos ampliarnos”, dice ella.

Muchos grupos están ahora promocionando la participación de los agricultores en la investigación en América Central. Es de mucha ayuda cuando una organización regional actúa como vínculo con los grupos locales. Tal es el caso con el Proyecto de Investigación Participativa en Centroamérica (IPCA). IPCA recibe fondos de la Universidad de Guelph en Canadá y apoyo del CIAT. Durante el primer año del proyecto, el personal del Centro brindó capacitación en la metodología de los CIAL a 18 personas de una docena de diferentes instituciones hondureñas.

Juan Ramón Gonzáles, participante en el IPCA, explica que las organizaciones comunitarias recién formadas tienen diferentes agendas de investigación y objetivos (ver recuadro). Pero todas tienen dos cosas en común: promueven la agricultura sostenible y representan a los pequeños agricultores de ladera. “Se fascinan cuando surge algo que rompe con el patrón tradicional en el que no cambia nada”, dice Gonzáles.

## La Comunidad Asume el Liderazgo

*Una asociación para el manejo de los recursos en una cuenca de ladera*

A veces esa ruptura toma la forma de una manifestación, como la reciente marcha para protestar por la degradación ambiental en el pueblo de Yorito, departamento de Yoro.

Cientos de personas, muchos de ellos niños de las escuelas, salieron un viernes a las calles, bajo el intenso calor de finales

de la estación seca. Los niños llevaban máscaras con figuras de animales, hechas en casa, y portaban pancartas que demandaban la protección de los animales y de la naturaleza, especialmente contra las quemadas. “Protejamos los bosques”, gritaban al unísono. Habían fabricado maquetas de la cuenca en miniatura, las que eran arrastradas en carrozas. Una mitad de la maqueta había sido pintada de verde y estaba llena de follaje, con figuras de animales merodeando en el “bosque”. La otra mitad había sido destrozada por un incendio simulado. En medio de la manifestación, la carroza tuvo que atravesar el humo azulado ocasionado por las múltiples quemadas de las tierras de cultivo que los agricultores preparaban para la siguiente siembra. Y estas quemadas sí que no eran simuladas.

La marcha en Yoritó había sido coordinada por un grupo recientemente establecido, llamado CLODEST (Comité Local para el Desarrollo Sostenible del Río Tascalapa). Está integrado por organizaciones científicas, educativas y religiosas, entre otras, y recibe asistencia técnica del CIAT y del IICA. El consorcio coordina los esfuerzos de las 19 organizaciones locales para buscar nuevas maneras para que las comunidades locales aumenten la productividad agrícola y los ingresos, al tiempo que preservan los recursos naturales.

Aquí y en otras partes de América Central y del Sur, la experiencia de los CIAL y de organizaciones como CLODEST están probando que sí funcionan los métodos participativos. Héctor Barreto dice

que él está optimista acerca de su contribución al desarrollo de tecnologías y al manejo de cuencas.

Barreto dice que, inicialmente, las reuniones locales se organizaban de tal manera que los agricultores pudieran hablar de sus problemas y proponer soluciones.

“Al principio dirigíamos algunas de las reuniones, luego nos retiramos un poco para ver si se reunían de motu proprio. No queríamos ser indispensables para el grupo. Y de hecho, se organizaron mejor y con mayor participación. Con la comunidad misma a cargo de las decisiones, los líderes de hoy y de mañana empezaron a desempeñar un papel más importante”. La lección es muy clara, dice Barreto: “la comunidad debe hacerse cargo del trabajo. Los sistemas de decisiones y de apoyo, y otras herramientas que el CIAT está desarrollando para las organizaciones como CLODEST, son gotas de aceite en el engranaje de la maquinaria”.



**“La dignidad, la determinación y el buen humor de las gentes centroamericanas deben ser interpretados como una esperanza”.**

***John Booth, Universidad de Texas del Norte, y Thomas Walker, Universidad de Ohio, EE.UU.***



## Un Menú de Opciones para la Amazonia Peruana

**E**l Río Ucayali podría parecer el amo indiscutible de gran parte de la Amazonia Peruana. Pero la región del Ucayali tiene otros patrones también. Originalmente fueron los pueblos indígenas, quienes aún derivan su sustento del río y del bosque circundante. Pero los nuevos amos son los colonizadores que bajaron de los Andes a la costa del Pacífico y se asentaron cerca del pueblo fronterizo de Pucallpa.

Gracias a las políticas que promovieron el asentamiento y la tala del bosque para la agricultura, y a la gran autopista que abrió la región a la explotación agrícola, esta frontera se ha convertido en una lucha entre la naturaleza y las gentes que la habitan.



**“La colonización tiende, más bien, a extender los suburbios rurales antes que crear la familia agrícola estable soñada por muchas agencias gubernamentales. La emocionante frontera de recursos se convierte meramente en una mal utilizada periferia”.**

*Janet Townsend,  
Catedrática de Geografía,  
Universidad de Durham, RU*

## ¿Por qué Pucallpa?

*Un buen candidato para la investigación agrícola integrada*

La región de Pucallpa es típica de las zonas fronterizas del bosque lluvioso de la Amazonia, amenazado por la deforestación, la pérdida de biodiversidad y la degradación del suelo. El daño no hace discriminaciones: amenaza la supervivencia de los pueblos indígenas, así como la de los colonizadores en busca de una vida mejor; perjudica los intereses económicos y ambientales de Perú y, a través de las consecuencias de las inmensas emisiones de carbón, incluso arriesga la salud ambiental de naciones muy lejanas.

El CIAT es uno de los actores de un esfuerzo interdisciplinario e interinstitucional a largo plazo en la región de Pucallpa. Sus objetivos son medir el daño que ya se ha hecho, determinar las razones por las cuales está sucediendo, identificar maneras de convertir la degradación de la tierra en manejo sostenible de la misma y, luego, extrapolar las tecnologías y herramientas que hacen esto posible, a otras áreas de margen de bosque.

¿Por qué dirigir este esfuerzo hacia la comunidad ribereña de Pucallpa? Una respuesta lógica nos la brinda la autopista que, cruzando los Andes,

vincula a Pucallpa (una ciudad de 332,000 habitantes) con Lima, el asentamiento humano más antiguo en la Amazonia Peruana (ver recuadro). Otra razón es la larga historia de investigación que ha llevado a cabo el CIAT en la región de Pucallpa. Este Centro ha venido ensayando germoplasma de forrajes tropicales en los suelos ácidos de los márgenes de bosque y evaluando sistemas alternativos de barbecho desde principios de la década de los 80.

Existe una gran diferencia entre la investigación basada en productos agropecuarios de aquel tiempo y el trabajo que se adelanta ahora. El esfuerzo actual

## La importancia de una carretera

Cuando arreglaron el camino destapado que conectaba a Pucallpa con Lima en las décadas de los 60 y los 70, el resultado fue más complejo que un simple proyecto vial. Se abrió a la colonización un área ambientalmente vulnerable del bosque lluvioso. La mayoría de los colonos carecían de experiencia en los trópicos húmedos y muchos sabían poco de agricultura. Se abrió un camino de 813 kilómetros de largo desde la ciudad más grande de Perú directamente hasta las pantanosas riberas de uno de los principales tributarios del Río Amazonas. De repente, se había abierto el acceso a 56 millones de hectáreas de bosque en la Amazonia peruana —casi el 43 por ciento de la superficie terrestre de la nación.

Varias oleadas de personas descendieron hacia Pucallpa y sus alrededores, huyendo de las ciudades y de los altos Andes. Iban ilusionadas por las políticas gubernamentales que promovían la colonización y la deforestación. Aplicaron el método tradicional de tala y quema de la vegetación para convertir el bosque en tierra agrícola, pero con una diferencia importante: se truncaron los periodos de barbecho, acelerando así la degradación ambiental.

Los colonizadores sentían que tenían una ilimitada oferta de tierra y continuaron atravesando una serie de “paraísos prometidos”, endulzados por los subsidios. Había promesas de riqueza rápida de la extracción de caucho, de la actividad maderera, de los cítricos y, finalmente, de la producción de ganado.

De la misma manera en que los antiguos colonizadores habían construido sus casas a lo largo de los ríos, éstos se establecieron a lo largo de la carretera a Lima. Cuando requerían más tierra porque habían adquirido más cabezas de ganado o porque la tierra cultivada había perdido su fertilidad, seguían empujando el bosque hacia adentro.

En la década de los 80 y los 90, el terrorismo en todo Perú frenó el patrón de crecimiento, así como lo hizo el tráfico de drogas ilegales. Pero con la eliminación casi total del grupo guerrillero Sendero Luminoso, ha vuelto a aumentar la colonización, a pesar de que se han eliminado los subsidios.

La colonización y su intensidad se pueden apreciar en un mapa generado por los SIG, utilizado por el CIAT y otras agencias en Pucallpa. Publicado por el Instituto de



es un ejemplo del enfoque integrado de la investigación en el mejoramiento de cultivos y el manejo de los recursos naturales, el cual funde la experiencia de edafólogos, ecólogos, un antropólogo, geógrafos y expertos en forrajes y ganadería.

Estos científicos del CIAT son parte de un esfuerzo más amplio que incluye otros centros internacionales —principalmente el Centro Internacional para la Investigación en Agroforestería (ICRAF)—, las organizaciones nacionales de investigación y otros grupos. El Consorcio para el Desarrollo Sostenible de Ucayali (CODESU), cuyos integrantes incluyen

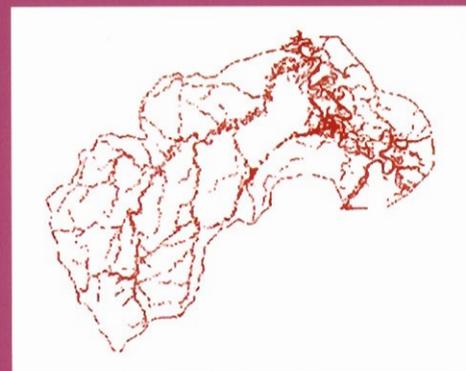
organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, proporciona un marco institucional para este esfuerzo. El Consorcio cuenta con el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).

Un objetivo del trabajo en Pucallpa es entender la dinámica de la deforestación —determinar hasta qué punto y por qué han sido destruidos los márgenes del bosque. Así como en Honduras, una de las principales herramientas para lograr este objetivo son los sistemas de información geográfica (GIS) que se utilizan junto con las encuestas de diagnóstico.

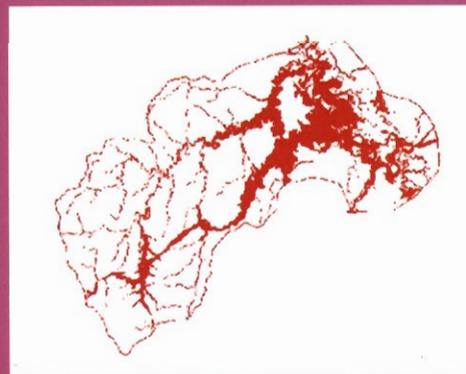
Investigación en la Amazonia Peruana, el mapa utiliza datos coleccionados por medio de fotografías aéreas desde inicios de 1955 y, luego, nuevamente en 1974, 1981, 1989 y 1995, para demostrar el avance de la deforestación. Inicialmente, los asentamientos humanos eran un estrecho corredor a lado y lado de la carretera a Lima. La deforestación prosiguió lentamente, a una tasa estimada en menos de 5,000 hectáreas por año entre 1940 y 1974. La superposición de mapas sucesivos muestra dramáticamente que los márgenes del bosque han sido desplazados más y más lejos de la carretera y a lo largo de muchos kilómetros al oeste de Pucallpa. Posterior a 1974, las tasas de deforestación aumentaron rápidamente, hasta llegar a 20,000 hectáreas anuales durante la década de los 80.

## Deforestación en la región de Ucayali en Perú, 1955-95

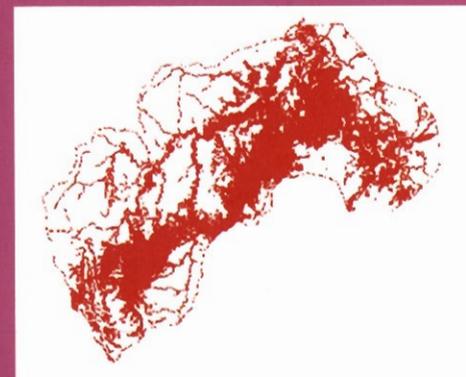
(Fuente: Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana)



1955



1981



1995



Sam Fujisaka, antropólogo agrícola del CIAT, dice que las imágenes que se recogen por medio de los sensores remotos le permiten a los investigadores en Pucallpa hacerse una idea de lo que está sucediendo, que jamás la hubieran obtenido a través de las entrevistas con los agricultores. Una es el “análisis de la deforestación como función de la distancia a los caminos”. Cuando se sobrepone un mapa con este tipo de información, a otro que registre los límites de las propiedades, los SIG pueden mostrar niveles de

deforestación en cada parcela en toda la región —una tarea que antes sería imposible. Sin embargo, como las imágenes remotas no son muy aptas para distinguir entre las diferentes actividades agrícolas, su información debe ser verificada en el campo mediante un proceso conocido como “verificación en tierra”, el cual también emplea el CIAT en su trabajo en laderas en Honduras.

### ***Avalúo de la Biodiversidad***

*Un estudio del punto de vista de los agricultores sobre la preservación del bosque*

La investigación llevada a cabo por el CIAT indica que los colonos ven el bosque con más bondad que lo que normalmente se piensa. La economista agrícola Joyotee Smith hizo una encuesta con agricultores de la región para determinar qué exigirían como compensación para adoptar prácticas más sostenibles de uso de la tierra. El estudio concluyó, escribe Smith, que



“contrario a la opinión generalizada, los agricultores de tala y quema parecen asignar un gran valor a la preservación del bosque”. Entre otros, la encuesta arrojó los siguientes resultados:

- Casi todos los agricultores encuestados dijeron que era importante preservar los bosques. Los servicios ambientales brindados por el bosque “son un elemento común de la cultura local y parte del conocimiento que comparten los agricultores”.
- Tres cuartas partes de los agricultores mostraron tener algún conocimiento sobre otros servicios ambientales

prestados por los bosques, tales como la purificación del aire (mencionada por la mayoría), la sombra, el mejoramiento del suelo y su efecto estabilizador del clima.

Inicialmente, pocos agricultores indicaron tener en consideración la preservación de la diversidad biológica como un valor comercial en el futuro. Pero cuando recibieron información sobre este asunto, su interés aumentó considerablemente.



**“Entre el 60 y el 80 por ciento de todas las especies de la tierra se encuentran en 8 ó 10 países con megadiversidad, entre los cuales tienen el privilegio de estar incluidos cuatro países de la Amazonia”.**

**Tomado de El Cultivo de Frutas Nativas de la Amazonia: Un Manual para Extensionistas**

- Los agricultores dijeron estar dispuestos a privarse de unos US\$40 a \$70 del ingreso potencial por hectárea para sostener los beneficios ambientales del bosque.

Smith anota que la encuesta del CIAT proporcionó “una nota de optimismo dentro de los escenarios generalmente pesimistas sobre la deforestación en los trópicos”. Ella sugiere que los agricultores de la región del Ucayali podrían ser candidatos para participar en el mercado ambiental del planeta en emisiones de carbono. En dichos mercados, un país desarrollado, que haya prometido reducir la emisión de carbono, compra a un país en desarrollo una “compensación de carbono” —de hecho, derechos de polución. Los responsables de la polución pueden hacerlo financiando proyectos de reforestación. El trato puede darse entre gobiernos o entre las industrias que generan polución, como por ejemplo una empresa de servicios públicos y una asociación de agricultores.



## Comprando Tiempo

### *La búsqueda de alternativas a la tala y quema*

La investigación llevada a cabo en la región de Pucallpa indica que, con los incentivos apropiados, los colonos que normalmente practicarían la agricultura de tala y quema estarían dispuestos a cambiar sus prácticas. Pero, como lo muestran otros estudios, cuando se tala el bosque y se establecen pasturas, se incrementa el valor de la tierra, dándole a estos agricultores un incentivo económico importante, lo que los lleva a talar más bosque. Entonces, ¿qué se puede hacer por el agricultor que, aunque valora la biodiversidad, es muy pobre para darse el lujo de conservarla, y tiene motivos apremiantes para hacer exactamente lo contrario?

La respuesta está no en una fórmula única y dramática, sino más bien en un menú de opciones tecnológicas y de políticas. Sam Fujisaka señala que el largo período de inestabilidad política y económica vivido por Perú dejó mucha tierra degradada y subutilizada alrededor de Pucallpa. El Centro y sus colaboradores tienen ahora una oportunidad de “comprar tiempo”, como él lo plantea, demostrando mejores maneras de utilizar la tierra que ya ha sido deforestada.

Para identificar las tecnologías y políticas apropiadas, necesitamos

entender la dinámica del uso actual de la tierra. Hacia este fin, Fujisaka ha encuestado colonos en cooperación con el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de Perú para determinar qué piensan estos colonos sobre el uso de la tierra. Está analizando los resultados a la par con las imágenes de satélite y de radar sobre uso de la tierra desde 1972 hasta la actualidad. Al mismo tiempo, él y otros científicos del ICRAF están estudiando el conocimiento nativo de la biodiversidad del bosque para recolectar nueva información acerca del valor de este recurso, el cual podría alentar a los agricultores a protegerlo (ver recuadro). Fujisaka también está cuantificando el efecto de la tala del bosque sobre las emisiones de carbono y la biodiversidad.

El dióxido de carbono, explica Fujisaka, es uno de los principales productos de la quema del bosque. Es también uno de los principales componentes de los gases de invernadero, los cuales atrapan el calor y aumentan la temperatura de la superficie de la tierra, resultando en recalentamiento del planeta, según piensan la mayoría de los científicos.

Fujisaka está estimando la cantidad de carbono emitido por la deforestación, así como el efecto de los diferentes usos agrícolas de la tierra sobre la biodiversidad en la región del Ucayali. En un trabajo previo en Rondônia, Brasil, concluyó que más de 93,000 hectáreas de bosque habían sido convertidas en tierras agrícolas en los últimos 20 años, con una pérdida para la atmósfera de 14 millones de toneladas de carbono. Nos dice que esto es

## Un río de conocimientos

El Río Ucayali —al igual que la carretera a Lima— es otra autopista, más antigua, que también atrajo a colonizadores de diferente índole. Hoy ha atraído también a los científicos del CIAT. Además de viajar por la carretera al oeste de Pucallpa, bajan por el río y sus tributarios para visitar las comunidades indígenas. Allí están aprendiendo más acerca del valor de plantas menos conocidas por la ciencia agrícola que la yuca, el frijol, el arroz y el maíz.

Una de las comunidades, Callería, está situada a orillas del río de su mismo nombre, a unas 3 horas de Pucallpa por vía fluvial en una lancha rápida. Allí, los científicos han comenzado un inventario de las plantas que los 513 habitantes de Callería han encontrado útiles para diferentes aspectos de sus vidas. Para empezar, los científicos del CIAT y del ICRAF les preguntan a los miembros de la comunidad cómo llaman y cómo clasifican las plantas.



¿Por qué están estos investigadores preguntándole a los indígenas acerca de plantas poco conocidas para el resto del mundo? Sam Fujisaka tiene una explicación: “las organizaciones locales están buscando maneras de disminuir la deforestación en pro del beneficio social de preservar la biodiversidad, mantener las funciones del bosque y reducir la emisión de carbono. Una manera de lograrlo es sencillamente aprender más acerca del valor del bosque existente. Y eso sólo se puede lograr a través de los grupos indígenas”. Los colonizadores más recientes, explica, conocen mucho menos acerca de las especies que los rodean.

El CIAT y sus colegas en la investigación sienten que una vez que se hayan identificado las oportunidades de mercado para especies localmente importantes, tanto los pueblos indígenas como los colonos pueden reconocer su valor y buscar formas para generar ingresos a partir de estos productos. Esto muy probablemente reducirá el ritmo de tala y quema de especies nativas para abrir el camino a cultivos y animales, como sucede actualmente.

**“Nuestro enfoque está en las personas, pero también buscamos un manejo racional, a largo plazo, del bosque primario”.**

**Alfredo Riesco, Director Ejecutivo, CODESU, Perú**

el equivalente a las emisiones de 325,000 automóviles de uso normal. Este tipo de información le proporciona a los gobiernos una base cuantitativa mejor para decidir

sus políticas, las cuales son un factor decisivo para manejar las tasas de deforestación y los patrones de uso de la tierra.

## **Asociaciones Campeonas de Gramíneas-Leguminosas**

*Tecnología mejorada para la producción de ganado de doble propósito*

Los protagonistas en el futuro del margen de bosque pueden ser las gramíneas y leguminosas de apariencia sencilla que el CIAT viene estudiando y mejorando durante décadas, con el apoyo de los gobiernos de Japón y Colombia, entre otros donantes.

Los márgenes de bosque están retrocediendo porque los agricultores han talado y quemado hacia el interior del bosque primario a medida que el pastoreo degrada sus parcelas iniciales. Al investigar maneras de mejorar la

productividad de la ganadería de doble propósito (la que sirve de fuente de carne y leche), el Centro y sus colaboradores están desarrollando sistemas que podrían estabilizar la agricultura si ésta se ve acompañada de las políticas adecuadas. El trabajo realizado hasta ahora muestra que una pastura degradada se puede hacer más estable y productiva. La pregunta clave es si esta tecnología puede recibir el apoyo de políticas que incentiven a los agricultores a no seguir expandiendo sus pasturas.

Con la nueva tecnología, se siembran en las pasturas degradadas mezclas de gramíneas y leguminosas mejoradas que intensifican la producción de leche y, debido a la contribución de las

leguminosas, mejoran la salud del suelo. El proyecto Tropileche está realizando ensayos adaptativos de esta tecnología, recurriendo a los muchos años de investigación estratégica llevada a cabo por el CIAT. El proyecto también busca conocer más a fondo el rendimiento de las mezclas de gramíneas y leguminosas en la región amazónica. El trabajo está financiado por el BID y a través del Programa de Ganadería a Nivel del Sistema GCIAT, el cual coordina el Instituto Internacional de Investigación en Ganadería (ILRI). En el proyecto también participan la Universidad de Cornell de los Estados Unidos y nueve instituciones educativas y de investigación en Colombia, Costa Rica y Perú. Los principales colaboradores en Perú son el Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), el INIA y la Universidad Nacional de Ucayali.

La investigación ha mostrado, desde hace algún tiempo, que las asociaciones son ganadoras. Los forrajes mejorados representan pasturas que persisten a través del tiempo. También mejoran la nutrición de vacas y terneros, proporcionándole al ganadero más leche por animal. Las leguminosas enriquecen el suelo y sirven de cultivos de cobertura para prevenir que las malezas invadan los cultivos perennes, tales como la palma de aceite y los frutales.

Carlos Lascano, nutricionista de rumiantes del CIAT, explica que la mezcla de gramíneas-leguminosas es una combinación sutil que debe ser creada para el trabajo específico que se va a hacer y el sitio donde lo va a realizar. Por



ejemplo, la leguminosa *Stylosanthes* mejora la nutrición de los terneros y, al mismo tiempo, incorpora nitrógeno al suelo. Una leguminosa arbustiva, *Cratylia argenta*, es útil en lugares con estaciones secas prolongadas. Esta leguminosa es tolerante a la sequía y se adapta a los suelos ácidos. Otra leguminosa, el maní forrajero *Arachis pintoi*, es especialmente útil como cultivo de cobertura, al tiempo que proporciona forraje nutritivo para el ganado.

La visita a un pequeño ganadero en Pucallpa confirma el valor de la nueva tecnología. Inicialmente había seguido el patrón típico de talar y quemar el bosque, sembrar maíz y, gradualmente, ir pasándose a pasturas. Cuando manifestó su disposición para experimentar, Tropileche introdujo un coctel de especies de gramíneas y leguminosas en su tierra y llevó a cabo ensayos de producción de leche y salud del suelo. Cuando terminaron los ensayos, el ganadero continuó el proceso por sí mismo.

Las leguminosas han sobrevivido y el agricultor ha visto aumentos significativos en la producción de leche de su ganado. En vez de seguir hurgando en el bosque, está, además, utilizando su tierra para cultivar árboles nativos de rápido crecimiento, los cuales le sirven de leña, para posteadura y como material de construcción.

## **Un Portafolio de Alternativas**

### *Identificación de productos comerciales para el desarrollo de agroempresas*

Independientemente del valor ecológico que los agricultores le den al bosque primario, continuarán talando y quemando si es la única manera que tienen de alimentar a sus familias y si les ofrece la mejor oportunidad de tener ganancias económicas. Rupert Best, especialista en poscosecha del CIAT, y cuyo trabajo recibe el apoyo parcial del Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID), explica: "Si los agricultores son pobres, cuentan con poco dinero para invertir en prácticas agrícolas mejoradas para conservar el recurso del cual viven. Una manera de salir de esta situación es ofrecerle a los agricultores nuevas maneras de percibir ingresos a través del desarrollo de agroempresas. Estas permiten agregar valor a los cultivos que los agricultores ya están cultivando o incorporar a sus sistemas de producción especies nuevas y altamente comerciales".

La región de Pucallpa ya está demostrando su receptividad a tales alternativas. Por ejemplo, se han establecido diversas asociaciones de agricultores para cultivar el aceite de palma, el cual es recogido por una planta de procesamiento de la comunidad, financiada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).



**“El camu-camu contiene más vitamina C que cualquier otra fruta en el mundo. Puede usarse como un suplemento para jugos, mermeladas, helados, dulces, pastillas y otros productos”.**

*Tomado de un folleto publicado por Agrícola San Juan, S. A., Perú*

Marín Cirilo es uno de los agricultores que participan en este proyecto. Huyendo del terrorismo en un pueblo de los Andes, este joven peruano y su esposa, Lucía Evangelina Huaman, llegaron como refugiados a Ucayali en 1991. Sus nuevos vecinos cultivaban coca, pero la pareja mantuvo los ojos abiertos por si se presentaban otras oportunidades más duraderas. Cirilo conoció de la existencia de la planta de procesamiento de aceite de palma, a pocos kilómetros por la autopista entre Pucallpa y Lima. Supuso que la palma de aceite podría ser un buen prospecto. Actualmente es miembro de la asociación de cultivadores de la palma, la cual cultiva en 5 hectáreas para vender a la planta de procesamiento. Espera que sus ingresos provenientes de este cultivo aumenten en los próximos años, permitiéndole comprar unas vaquitas.

La cervecería San Juan, una de las industrias líderes de la región, también está pensando en su futuro económico. La cervecería está experimentando con diferentes cultivos que podrían ser explotados por una agroempresa. Francis Young,

directora de la división agrícola de la cervecería, explica que San Juan está muy interesado en el camu-camu (*Myrciaria dubia*), cuyo fruto de color púrpura contiene altas concentraciones de ácido cítrico y vitamina C. La especie se da bien en las riveras de los ríos, las cuales se inundan durante la estación lluviosa, pero también puede ser cultivado en plantaciones. El palmito conocido como pijuayo (*Bactris gasipaes*), es otro candidato importante para las agroempresas. La planta produce frutos que se venden en el mercado amazónico, pero es conocida en el resto del mundo como la fuente de retoños comestibles o corazones de palma. Estos son enlatados y exportados a Europa y América del Norte, entre otros.

Young dice que los agricultores curiosos, a lado y lado de la autopista Pucallpa-Lima, visitan frecuentemente la finca experimental de la cervecería. “Están haciendo más preguntas que nunca acerca de la utilidad económica y de las características agronómicas de esta planta”, dice ella. San Juan ha iniciado un programa para proporcionar plántulas a los agricultores interesados. Parte del mensaje de San Juan es que estos cultivos, con un valor potencial alto, debieran ser cultivados con un mínimo de utilización de productos químicos. “Eso es lo que exige el mercado”, aclara Young.

Junto con la iniciativa de Enlaces para Alimentos del CIID, los científicos de CODESU y del CIAT están desarrollando métodos para explorar otras alternativas para que los pequeños agricultores penetren los mercados nacionales y de exportación. Actualmente están recolectando inventarios de cultivos que los agricultores pueden sembrar, especialmente especies nativas a la Amazonia, y que tengan un buen potencial comercial. La participación de los agricultores y las comunidades en la identificación de especies promisorias y en la planeación y ejecución de nuevas agroempresas es crítica si éstas han de ser exitosas.

El cambio hacia la agroempresa, dice Rupert Best, puede ser un proceso algo riesgoso y un proceso que debe complementar la tradición regional de cultivar “especies agropecuarias básicas cuyo valor en términos de nutrición y de seguridad alimentaria sea alto, pero cuyo valor monetario sea bajo”. El reto de esta nueva iniciativa es reducir el riesgo mediante el análisis cuidadoso de la factibilidad agronómica, comercial y social, así como de la sostenibilidad de cada alternativa. Luego, los productores deberán recibir ayuda para encontrar maneras de incorporar a sus actuales sistemas, cultivos con un valor agregado. “Tal vez no hay una sola solución, sino más bien un portafolio de alternativas”, afirma. “Y las opciones no serán necesariamente estáticas, porque el mercado no es estático”. La contribución del CIAT es ofrecer, a sus colegas en la investigación, estrategias para conformar el portafolio adecuado para ellos.



## **Las Políticas son de Suma Importancia**

*Condición previa para el manejo sostenible de la tierra*

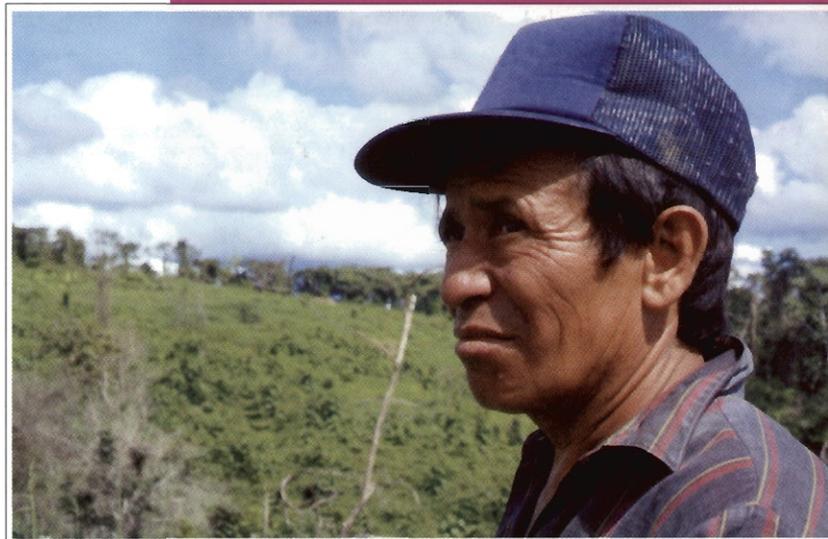
El desarrollo de agroempresas y de nuevos sistemas de producción ganadera y agroforestal es un paso esencial para permitir que las familias agrícolas alrededor de Pucallpa puedan alcanzar las esperanzas que las trajeron a estos márgenes de bosque. Puesto que estos sistemas son relativamente estables, duraderos e intensivos, y pueden tener el potencial de reducir la presión sobre el bosque.

Pero para lograr este propósito —en vez de crear aún otro incentivo para talar más bosque— los nuevos sistemas de producción deben ser parte de un programa integrado de investigación que atienda explícitamente los imperativos ecológicos de la región de Ucayali. Una nueva iniciativa que nos ayudará a hacer esto una realidad, incluye el desarrollo de un marco conceptual integrado para la investigación en agroecosistemas tropicales. La Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CIDA) está financiando este proyecto, el cual están ejecutando la Universidad de Guelph y el CIAT.

Nosotros y nuestros colaboradores en la Amazonia somos conscientes de que toda la investigación y la experiencia tecnológica del mundo no significarían nada si las políticas gubernamentales trabajan en contra de ellas. La historia dramática de la agricultura no sostenible y de la

degradación de la tierra en toda la región es una triste prueba de ello. Los científicos saben que la decisión de ofrecer subsidios o de construir una autopista puede invalidar automáticamente el más esperanzador desarrollo, en su búsqueda de sistemas estables de producción para reducir la presión sobre el bosque. También saben que su trabajo es entregar los frutos de la investigación a las personas que toman decisiones e influyen sobre ellas —a las instituciones nacionales, a los funcionarios del gobierno y a las organizaciones no gubernamentales.

Sam Fujisaka, quien ha estudiado las causas de la degradación de la Amazonía que están relacionadas con las políticas gubernamentales, ve el asunto de esta forma: “Ni el CIAT ni ningún otro centro internacional pueden involucrarse directamente para tratar de influenciar, presionar o cambiar una política. Pero lo que sí podemos hacer es publicar información que diga, ‘Aquí están los resultados de estas políticas. Si ustedes quieren un resultado diferente, tienen que cambiar las políticas. Aquí están algunos datos estadísticos que los pueden guiar’. Y después, dejar que quienes toman las decisiones políticas sintetizen los datos y diseñen las políticas adecuadas”.



**“Yo llegué aquí desde Lima, porque buscaba algo más de la vida”.**

***Marcelo Cabrera,  
Agricultor, Perú***



## Investigación Hecha en el Trópico Americano Se Extiende al Mundo

**H**ace unos 15 años, el CIAT amplió el alcance de su investigación en cultivos a la región de África Subsahariana y al Sudeste de Asia.

Este trabajo investigativo ha beneficiado a millones de agricultores en esas regiones porque les ha ofrecido germoplasma mejorado junto con las innovaciones derivadas de él. Estos beneficios se hubieran quedado al otro lado del océano, de no haberse tomado la decisión de extenderse.

La investigación en cultivos que hace el Centro en África y Asia se integra, cada vez más, con el trabajo que sobre biodiversidad, suelos y otros temas realiza nuestro personal científico y sus colaboradores en esas regiones, así como en América tropical. En las siguientes secciones examinaremos algunos de los resultados de este esfuerzo colaborativo que entrelaza diversas disciplinas científicas, une continentes y salta fronteras de países.



**“Utilicé mis ganancias para contratar mano de obra adicional y para comprar ropa nueva. Nunca había obtenido tanto dinero de una sola cosecha de frijol”.**

*Joyce Hayiza, Agricultor,  
Uganda*

## **Los Frijoles del Estándar 4**

*Soluciones genéticas para la baja fertilidad del suelo*

Temprano, un lunes por la mañana, los niños del Estándar 4 de la Escuela Primaria Olmotonyi, cerca de Arusha, Tanzania, salen en fila para una parcela experimental que colinda con el patio de la escuela. Cuando la profesora de agricultura da la señal, Estándar 4 sale como una oleada por toda la parcela. Sólo se oye el tamborileo de los pies descalzos contra el

suelo y el crujido de las malezas al ser arrancadas de súbito.

El espectáculo dibuja una sonrisa en el rostro de Patrick Ndakidemi, edafólogo del Instituto de Investigación Agrícola Seliano. El fue quien decidió ubicar allí la parcela. “Le brinda a nuestros futuros agricultores una clase práctica sobre prácticas agrícolas básicas”, explica. “También obtenemos resultados útiles porque las condiciones aquí son típicas de las que se presentan en las fincas de los agricultores”.

Los niños no es que sepan mucho acerca de las deficiencias nutricionales del suelo o de los diseños experimentales, pero están aprendiendo rápidamente cómo cuidar un cultivo de frijol. La parcela experimental puede, incluso, ofrecer soluciones a los problemas que están enfrentando los padres de los niños y que representan una seria amenaza a los futuros prospectos agrícolas de Estándar 4.

El experimento es parte de un proyecto llamado Mejoramiento de Frijol para Baja

Fertilidad en África (BILFA). Su objetivo es facilitar a los agricultores la identificación y el intercambio de líneas de frijol que toleren los suelos pobres y utilicen eficientemente los escasos nutrientes. Los participantes en los ensayos de BILFA entregan sus líneas más promisorias y luego evalúan la colección entera en condiciones específicas de estrés por baja fertilidad.

El proyecto BILFA es coordinado por las redes regionales de investigación en frijol, las cuales proporcionan una estructura de colaboración estrecha entre los programas nacionales de frijol y el CIAT. Las redes reciben apoyo económico



de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CIDA), la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (SDC), la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Departamento del Reino Unido para el Desarrollo Internacional (DFID).

Para promover el intercambio de germoplasma y de ideas, las redes llevaron a cabo recientemente un “tour de monitoreo”, en el cual Ndakidemi y sus colegas de otros países visitaron varias localidades donde se realizaban ensayos del proyecto BILFA. “Inicialmente, nuestras principales fuentes de tolerancia a la baja fertilidad eran líneas de frijol de semilla pequeña, generalmente de color negro o crema”, apunta Vas Dev Aggarwal, fitomejorador del CIAT con sede en Malawi. “Pero ahora, estamos encontrando tolerancia en tipos con semilla mediana y grande, de colores más apetecidos”.

Esa es la experiencia de Lunze Lubanga, participante de BILFA y edafólogo del Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INERA) en la República Democrática del Congo (antiguamente Zaire). “Hemos identificado varias líneas tolerantes a los suelos ácidos, incluyendo una de Burundi llamada *Ubusosera*”, nos dice.

Lubanga entregó unas semillas de esta línea a su esposa para ensayar en el jardín. Encantada con los resultados, compartió la semilla con sus vecinos, quienes a su vez hicieron lo mismo. Ahora, muchos agricultores están sembrando *Ubusosera* en suelos ácidos, los que

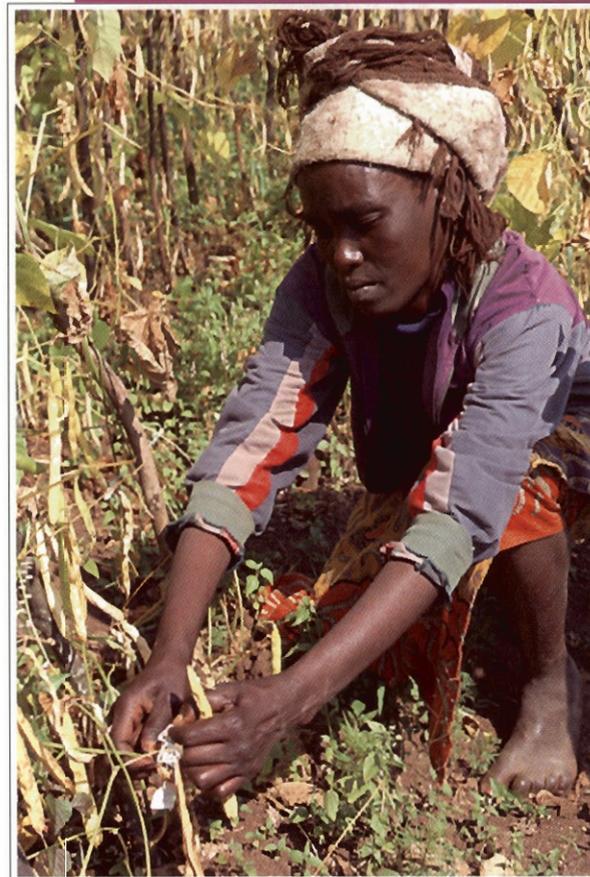
constituyen un importante limitante de la producción agrícola en África central. Parte del atractivo de esta línea es el tipo de semilla, parecida a la de una variedad local muy popular pero que se da mal en condiciones de baja fertilidad. “Como reconocimiento a la buena acción de la Sra. Lubanga, los agricultores le han puesto su nombre, *Mwa Sole*”, dice Elukessu Komba, fisiólogo del INERA.

Con vecinos como Mwa Sole, con futuros agricultores como los niños de Olmotonyi, y con científicos como Ndakidemi y Lubanga, las soluciones a las limitaciones edáficas de la producción de frijol en África se difundirán rápidamente a través del continente.

### ***Hijos de Pioneros***

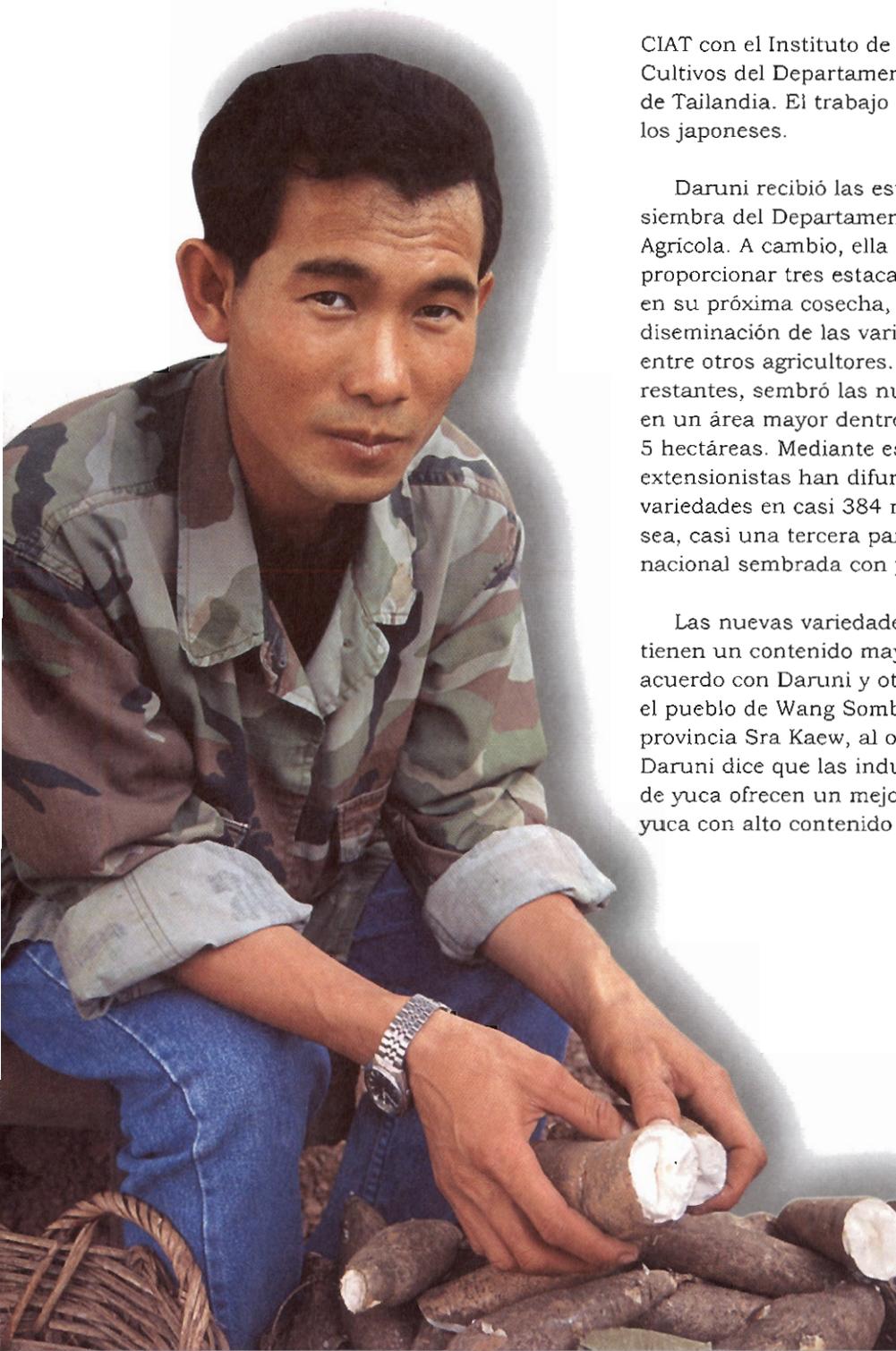
*Participación de los agricultores en la investigación y el desarrollo en yuca*

Daruni Sinlaa, hija de una familia pionera en Tailandia, no tiene temor de explorar nuevos terrenos. Hace unos 2 años adoptó tres variedades mejoradas de yuca, obtenidas a través de un programa masivo gubernamental dirigido a aumentar la eficiencia nacional de la producción de yuca. Las nuevas variedades fueron el resultado de la colaboración del



**“Estamos muy emocionados con algunas de las líneas de frijol que están saliendo”.**

***Patrick Ndakidemi,  
Edafólogo, Instituto  
Seliano de Investigación  
Agrícola, Tanzania***



CIAT con el Instituto de Investigación en Cultivos del Departamento de Agricultura de Tailandia. El trabajo es financiado por los japoneses.

Daruni recibió las estacas para la siembra del Departamento de Extensión Agrícola. A cambio, ella acordó proporcionar tres estacas de cada planta en su próxima cosecha, para ayudar en la diseminación de las variedades mejoradas entre otros agricultores. Con las estacas restantes, sembró las nuevas variedades en un área mayor dentro de su finca de 5 hectáreas. Mediante esta estrategia, los extensionistas han difundido las nuevas variedades en casi 384 mil hectáreas, o sea, casi una tercera parte del área total nacional sembrada con yuca.

Las nuevas variedades rinden más y tienen un contenido mayor de almidón, de acuerdo con Daruni y otros agricultores en el pueblo de Wang Sombuun, en la provincia Sra Kaew, al oriente de Tailandia. Daruni dice que las industrias de secado de yuca ofrecen un mejor precio porque la yuca con alto contenido de almidón se seca

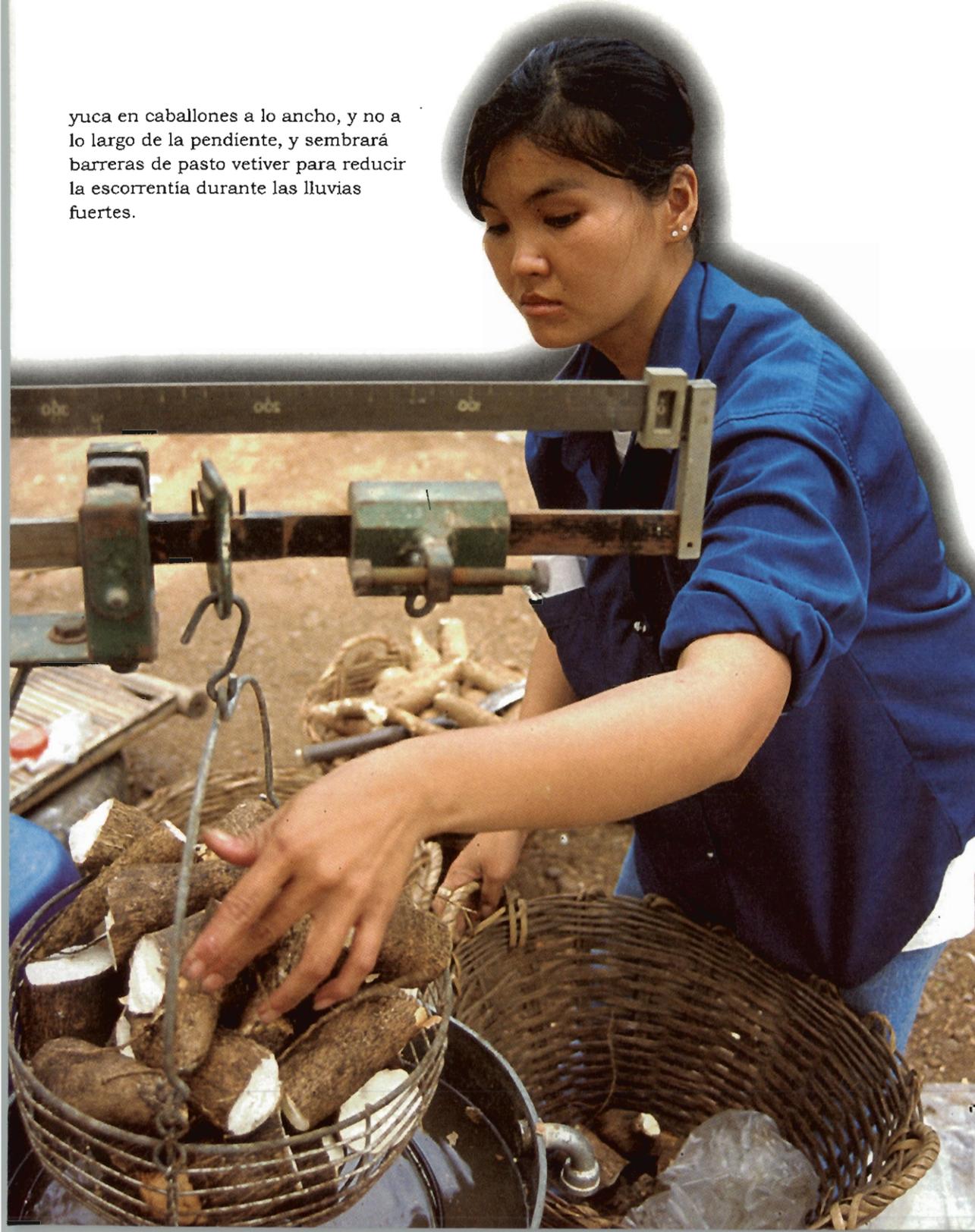
más rápido. Particularmente en 1995, cuando los precios del cultivo estuvieron altos, sus ingresos aumentaron.

Los padres de Daruni llegaron a estas tierras hace 20 años cuando recién se había talado el bosque. Su vida fue ardua, y también lo es la de su hija, aunque ella dice estar en mejores condiciones. Si su producción de maíz, yuca y otros cultivos continúa prosperando, Daruni espera darle una buena educación a sus dos hijos. Su sueño es que lleguen a ser profesionales y no tengan que pasar por la lucha de pioneros como sus padres y abuelos.

Prichaa Bunsorn, vecino soltero de Daruni, también está analizando el futuro, pero su mirada está atenta a la pequeña finca que heredará de su padre y la cual ya está administrando. La vida de ciudad no es ningún atractivo para Prichaa, a pesar de que promete un mejor ingreso; él ha estado en Bangkok y odia la polución y el tráfico. El único problema ambiental que quiere confrontar es la erosión del suelo en su cultivo de yuca, ubicado cerca de la base de una loma empinada.

Como participante en un ensayo de erosión del suelo organizado por los extensionistas de un proyecto coordinado por el CIAT y financiado por la Fundación Nippon de Japón, Prichaa está más alerta ante el problema y ha experimentado con diversas soluciones posibles. Con base en los resultados del ensayo y en la discusión que tuvo recientemente en una reunión con otros agricultores, Prichaa sembrará la

yuca en caballones a lo ancho, y no a lo largo de la pendiente, y sembrará barreras de pasto vetiver para reducir la escorrentía durante las lluvias fuertes.



**“Es un placer para mí informarles que el Dr. Kazuo Kawano, fitomejorador de yuca y jefe de nuestra oficina regional para Asia, recibirá la Mención de Honor para 1997 de nuestro Ministerio de Asuntos Exteriores”.**

*Kunio Nakamura,  
Ministerio de Asuntos  
Exteriores, Japón*

## **Pequeñito pero Luchador** *Un depredador diminuto de Brasil ayuda a salvar la comida de Africa*

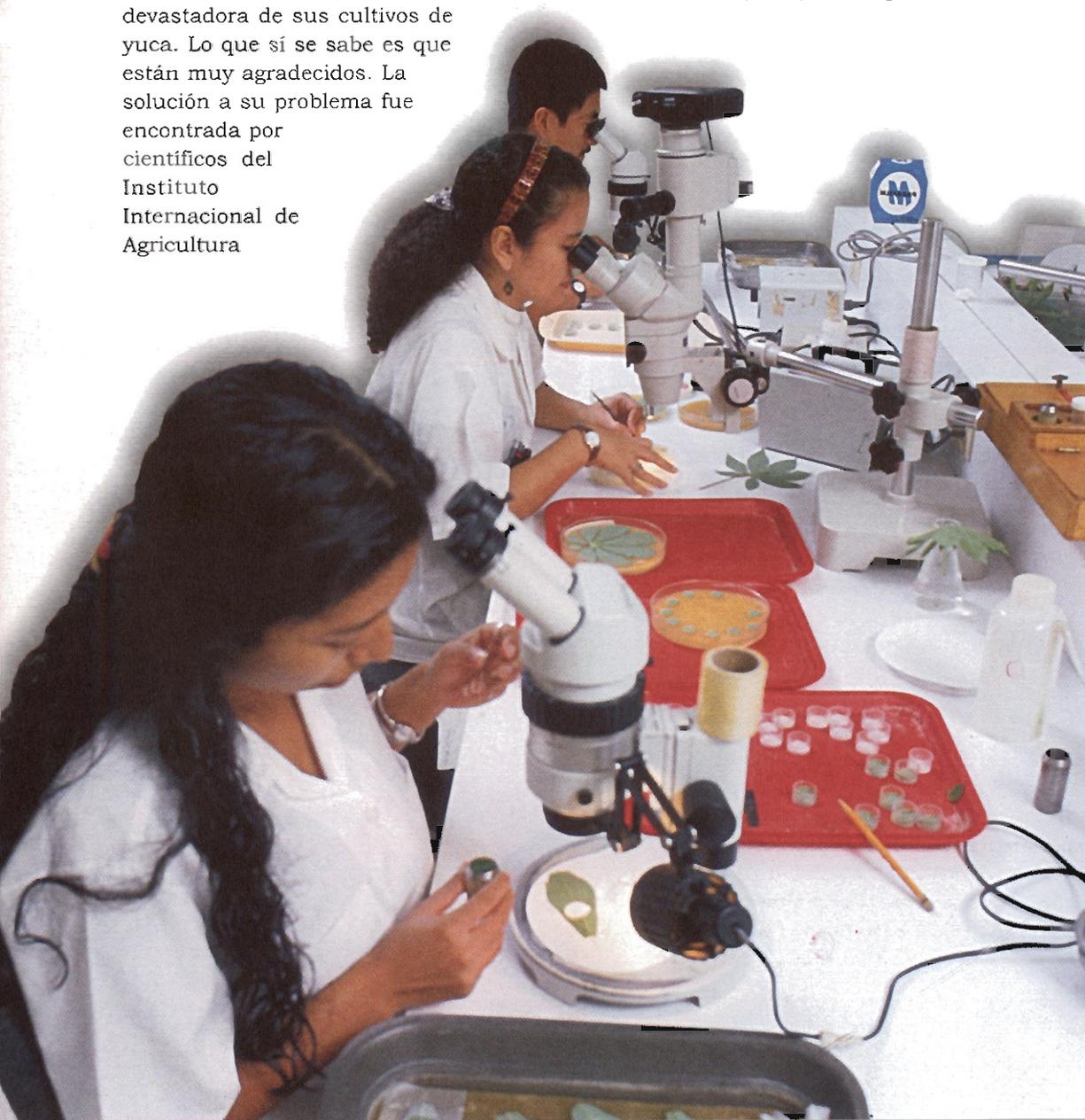
Los agricultores de Africa Occidental no saben por qué ha desaparecido recientemente una plaga devastadora de sus cultivos de yuca. Lo que sí se sabe es que están muy agradecidos. La solución a su problema fue encontrada por científicos del Instituto Internacional de Agricultura

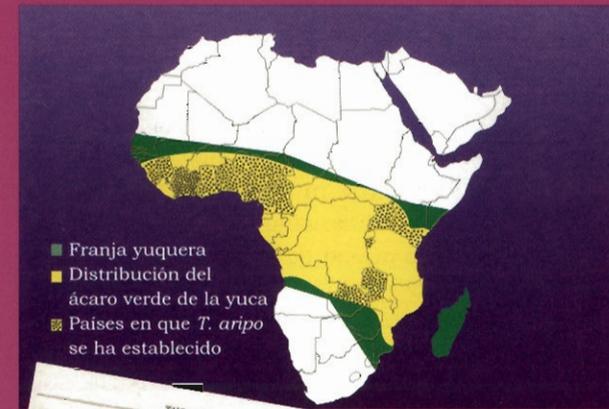
Tropical (IITA), del CIAT y de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA). La investigación que resultó en una solución fue financiada por varios donantes, entre ellos el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD), el Programa de las

Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y los gobiernos de Dinamarca y Alemania.

Los beneficios económicos de la investigación —dirigidos al ácaro verde de la yuca (*Mononychellus tanajoa*), un ácaro diminuto pero destructivo— serán enormes para los agricultores africanos. Una evaluación externa del impacto inicial del proyecto sobre la mitad de las zonas yuqueras de Benin, Camerún, Ghana y Nigeria estimó que el aumento en la producción resultante vale casi US\$60 millones anuales. Además, el ácaro se está controlando sin pesticidas, con una técnica tan antigua como las mismas plantas: el control biológico.

Las plantas han evolucionado con sus defensas naturales, tales como los insectos benéficos y los ácaros que atacan las plagas. Cuando un cultivo es sacado de su zona de origen, que fue lo que sucedió con la yuca cuando los comerciantes la llevaron de América tropical a Africa en el Siglo 16, generalmente deja atrás tanto a sus plagas como a sus protectores naturales. El cultivo sobrevivió en su nuevo hogar durante siglos en la ausencia de las principales plagas. Pero, a principios de la década de los 70, explica Lincoln Smith, entomólogo del CIAT, el ácaro verde de la yuca apareció en Uganda. Sin la presencia de controles naturales, el ácaro se esparció por toda la franja yuquera de Africa, reduciendo los rendimientos en un 30 por ciento.





**“Lo mejor del mundo es tener una tecnología que sea efectiva, se replique a sí misma y que, además, sea gratis”.**

**Donald Roberts, Patólogo de Insectos, Instituto Boyce Thompson para la Investigación en Plantas, EE.UU.**

El esfuerzo mundial para encontrar una cura no química llevó a los investigadores al nordeste de Brasil, donde el clima se asemeja mucho al de las regiones africanas donde el ácaro estaba haciendo de las suyas. Después de evaluar muchas especies de ácaros predadores, los científicos del IITA y del CIAT, junto con Gilberto de Morães, entonces vinculado a EMBRAPA, encontraron varias especies que pueden sobrevivir en África. La más exitosa, *Typhlodromalus aripo*, puede ser criada por los programas nacionales y se esparce rápidamente. Liberada inicialmente en 1993 en Benin, *T. aripo* ha reducido las poblaciones de la plaga en un 30 a un 90 por ciento en pruebas en el campo y da cuenta de un aumento hasta de un tercio en la producción de yuca. El predador está establecido actualmente en 11 países africanos cultivadores de yuca.

La búsqueda de predadores del ácaro verde en América Latina tuvo un efecto lateral importante. Anthony Bellotti, entomólogo del CIAT, dice que la investigación encontró “casi 80 especies potencialmente útiles, de las cuales, ni la mitad se había descrito jamás”. Una de estas especies ya resultó benéfica en el control de plagas en los invernaderos europeos y en las plantas de interior.

Los científicos emplearon lo que se conoce como el control biológico clásico —la introducción de agentes naturales de control que atacan solamente la plaga objetivo— en áreas donde no existían antes. Steve Yaninek, entomólogo del IITA (y quien inició el proyecto en 1983 y estableció los vínculos de colaboración con

el CIAT, EMBRAPA y otros) observa que ésta es la primera vez en el mundo en que un ácaro, plaga de un cultivo de campo, se controla a nivel continental utilizando control biológico clásico. Al restablecer el equilibrio natural entre el ácaro verde y sus predadores, este enfoque es una solución autosostenible y ambientalmente sana.

### **Un Pueblo Visionario**

*Los agricultores experimentan con leguminosas forrajeras en Indonesia*

Los habitantes de un pueblo de ladera en Kalimantan Oriental, Indonesia, disfrutaban el panorama de las tierras bajas pantanosas de la zona de Makroman. Por un lado de la montaña, los cultivos de arroz intensivos en los valles intermontanos están constantemente amenazados por las inundaciones. Por el otro lado, los suelos salinos han hecho imposible la agricultura.

Ante estos obstáculos, las gentes del pueblo tienen una visión de lo que deben hacer para asegurar su comida y elevar los ingresos. Dos grupos de agricultores han decidido que el bienestar de la aldea depende de un manejo más adecuado de sus cultivos de secano y de su ganadería.

Muchos integrantes del grupo han establecido diversas especies de gramíneas para proporcionar forraje a vacas y chivos. Pero un agricultor, Pak Ruslan, decidió experimentar con una leguminosa de América tropical, *Centrosema acutifolium*. Sembró esta leguminosa en asociación con el maíz y la yuca para mejorar los rendimientos del cultivo. Obtuvo la semilla

de Ibrahim, un extensionista que trabaja con el Servicio Ganadero de Kalimantan Oriental.

Ibrahim ha ayudado a evaluar estas y otras especies estudiadas por el Proyecto de Forrajes para Pequeños Productores. El trabajo es financiado por la Agencia Australiana para el Desarrollo Internacional (AusAid), y coordinado conjuntamente por la Organización de la Mancomunidad Australiana para la Investigación Científica e Industrial (CSIRO) de Australia y por el CIAT en siete países del sudeste de Asia. El trabajo del proyecto es realizado en Indonesia por el Directorio General de Servicios Ganaderos.

Dos semanas después de sembrar el maíz, Ruslan sembró encima *Centrosema*. Como resultado, no tuvo que desyerbar el

maíz, obtuvo un mejor rendimiento y no tuvo que aplicar fertilizantes. La siembra posterior de yuca fue fácil, explica, porque la leguminosa evitó que el suelo se endureciera y lo protegió de la erosión. Ahora, Ruslan está sembrando maíz después de la yuca. También decidió sembrar gramíneas mejoradas para su ganado.

### **Arroz Exótico**

*Genes silvestres para aumentar rendimientos con la ayuda de marcadores moleculares*

Muchos científicos piensan que si se va a alimentar al mundo sin ejercer más presión sobre las tierras marginales, se debe mejorar dramáticamente el rendimiento de los cultivos básicos. Sin embargo, ellos saben que los aumentos en

el rendimiento, logrados en las últimas décadas, parecen estar nivelándose. Esta “meseta” en el rendimiento, frecuentemente llamada “estancamiento del rendimiento”, es particularmente evidente en el cultivo de arroz.

Los investigadores del CIAT Joe Tohme y César Martínez piensan que la biotecnología puede hacer una diferencia significativa. Ellos y otros investigadores de la Universidad de Cornell, bajo la coordinación de la genetista Susan McCouch, se han embarcado en un esfuerzo esperanzador para explotar el potencial que tiene el germoplasma del arroz silvestre para aumentar rendimientos.

Este germoplasma ha sido cuidadosamente coleccionado durante décadas y cuidadosamente guardado en bancos de germoplasma alrededor del mundo. Los mejoradores han preferido trabajar con un puñado de cultivares que cumplan con las expectativas regionales de rendimiento, sabor y adaptación al ecosistema.

La meseta de rendimiento lo ha cambiado todo. Los investigadores de Cornell, dirigidos por Steven Tanksley, genetista de tomate, surgió con un enfoque diferente mediante el cual se cruza una variedad preferida por los agricultores con un pariente silvestre. Las especies silvestres del arroz poseen varias características indeseables —dos de las cuales son el volcamiento y la ruptura— pero también pueden contener genes de alto rendimiento, difíciles de detectar.



Cuando se cruzan con cultivares de alto rendimiento, algunas de estas especies silvestres pueden producir progenie superior a cualquiera de los dos padres.

Es aquí donde entra la biotecnología. Los mapas y los marcadores moleculares se utilizan para identificar las características responsables del mejor rendimiento, de tal manera que se puedan incorporar esas características a las nuevas líneas de arroz. El CIAT es parte de una alianza no formal, financiada parcialmente por la Fundación Rockefeller y USAID, la cual está utilizando germoplasma de arroz silvestre para aumentar los rendimientos en China, Corea del Sur y Colombia. Los investigadores chinos, quienes empezaron un año antes que el CIAT, han identificado los genes responsables de los altos rendimientos, en dos cromosomas del arroz, mediante el hallazgo de la posición (loci) de caracteres cuantitativos (QTL). Actualmente, el CIAT está reduciendo su búsqueda de manera similar.

Joe Tohme está renuente a asegurar algo hasta no tener todos los datos, pero tiene confianza de que se tendrá éxito. Una accesión de Malaysia de una de las especies donantes en los experimentos del consorcio, *Oryza rufipogon*, un pariente silvestre del arroz cultivado en nuestros tiempos, ha presentado rendimientos de 2 toneladas por hectárea. Las variedades comerciales utilizadas en los experimentos del CIAT dan 6 toneladas. Sin embargo, algunas de las progenies de cruces con arroz silvestre están dando

rendimientos significativamente más altos que sus progenitores comerciales en tres localidades. Ahora el CIAT está empleando marcadores moleculares para encontrar los genes responsables de este mayor rendimiento.

La técnica utilizada por el CIAT y los otros investigadores promete agilizar el proceso de producir variedades mejoradas. También le dará un uso más productivo al germoplasma silvestre almacenado en los bancos de germoplasma. Y, como dice Tohme, si todo sale como ha sido planeado, la transferencia de los genes QTL resultará en el sueño de rendimientos altos y estables para un mundo necesitado de más arroz, pero limitado en cuanto a tierra para cultivarlo.



**“Los resultados del tomate y del arroz indican que el germoplasma exótico contiene muchos genes útiles que pueden mejorar significativamente la producción agrícola, aun para características complejas como el rendimiento”.**

**Steven Tanksley y  
Susan McCouch,  
Catedráticos, Universidad  
de Cornell, EE.UU.**

Descripción General

Proyectos

Asociaciones Colaborativas

Información

Mejoramiento de Cultivos

Agrobiodiversidad

Plagas y Enfermedades

Suelos y Sistemas

Manejo de Tierras



## *Soluciones Que Cruzan Fronteras*

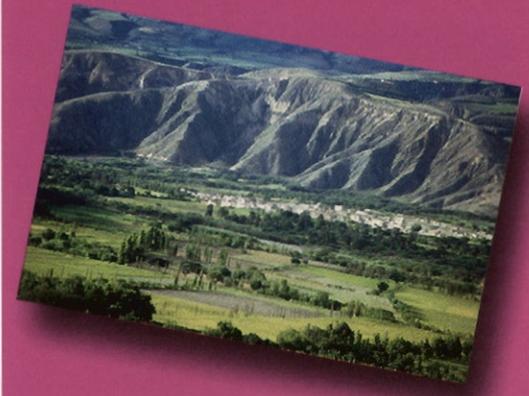
**B**ienvenidos al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), una organización no gubernamental de investigación sin fines de lucro, que se dedica al alivio del hambre y la pobreza preservando, al mismo tiempo, los recursos naturales, en los países en desarrollo. Nuestro centro es uno de los 16 centros auspiciados por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (**GCAI**).

<http://www.ciat.cgiar.org>

## Una Visión Rápida del CIAT en la Red de Amplitud Mundial (WWW)

**P**ara lograr una visión rápida del Centro y explorar detalles importantes acerca de nuestra investigación, lo invitamos a que visite la página institucional (home page) que tiene el CIAT en la Red, la cual ha sido completamente renovada. No sólo hemos mejorado el diseño del sitio, sino que lo hemos reestructurado para enfatizar la nueva organización del CIAT basada en proyectos, nuestras actividades de investigación colaborativa y los temas básicos de nuestro trabajo.

En las páginas siguientes presentamos parte de la información que está disponible en nuestro sitio en la Red porque pensamos que sería útil para los lectores de CIAT en Perspectiva. Agradecemos mucho cualquier comentario acerca de nuestro nuevo sitio en la Red o acerca de este informe anual.



**“Su página Web ha evolucionado hasta convertirse en una de las mejores que he visto. La cantidad de información, el formato lógico y la presentación estética y consistente son de óptima calidad”.**

*Thomas S. Schorr,  
Catedrático, Universidad  
de Pittsburgh, EE.UU.*

## El Sistema GCIAI



El CIAT es uno de los 16 centros auspiciados por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCIAT). El GCIAT es un consorcio de países y de organizaciones que, como donantes, se comprometen con la agricultura sostenible en el mundo en desarrollo. El Grupo es patrocinado conjuntamente por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y por el Banco Mundial.

## Los Donantes del CIAT

El CIAT recibe en la actualidad recursos financieros bien sea del GCIAT o bien de los países y las organizaciones enumeradas a continuación y con destino a proyectos especiales. Reconocemos con gratitud el compromiso contraído y los aportes recibidos.

### Alemania

Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ)  
Ministerio para la Cooperación y el Desarrollo Económico (BMZ)

### Australia

Agencia Australiana para el Desarrollo Internacional (AusAid)  
Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional (ACIAR)  
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)  
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)

### China

Academia China de Ciencias Agrícolas

### Colombia

Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN)  
Fundación para el Desarrollo Agropecuario (FUNDAGRO)  
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" (COLCIENCIAS)  
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural  
Nestlé de Colombia S.A.  
Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PRONATTA)

### Dinamarca

Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (Danida)

### España

Ministerio de Agricultura

### Estados Unidos de América

Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID)  
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)  
Fundación Ford  
Fundación Kellogg  
Fundación Rockefeller

### Fondo Común para Productos Agropecuarios Básicos (CFC)

### Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD)

### Francia

Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD)  
Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo y la Cooperación (ORSTOM)  
Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INRA)  
Ministerio de Asuntos Exteriores

### Holanda

Dirección General para la Cooperación Internacional (DGIS)  
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

### Italia

Ministerio de Asuntos Exteriores

### Japón

Fundación Nippon  
Ministerio de Asuntos Exteriores

### México

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural

### Noruega

Ministerio Real de Asuntos Exteriores  
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

### Reino Unido

Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID)  
Instituto de Recursos Naturales (NRI)

### Sudáfrica

Ministerio de Agricultura y Asuntos de la Tierra

### Suecia

Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (SIDA)

### 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

### Unión Europea (UE)

Comisión Europea (CE)

## Nuestra Misión

- ¿Qué?** Contribuir a aliviar el hambre y la pobreza
- ¿Dónde?** en los países tropicales en desarrollo
- ¿Cómo?** aplicando la ciencia a la generación de tecnología que lleve a aumentos duraderos en la producción agrícola, al tiempo que se preserve la base de los recursos naturales.

## Nuestro Portafolio de Proyectos

La investigación del CIAT gira alrededor de los proyectos enumerados a continuación. Estos proyectos proporcionan un mecanismo para integrar la investigación dentro del Centro y para organizar la cooperación con nuestros colegas. (A solicitud del interesado podemos hacerle llegar resúmenes de los proyectos.)

### **Mejoramiento de Cultivos**

- Mejoramiento del Frijol para África y América Latina
- Redes Regionales del Frijol en África Subsahariana
- Mejoramiento de la Yuca para el Mundo en Desarrollo
- Mejoramiento del Arroz para América Latina y el Caribe
- Gramíneas y Leguminosas Tropicales para Usos Múltiples

### **Agrobiodiversidad**

- Conservación Integral de los Recursos Fitogenéticos Neotropicales

Mejoramiento de la Biodiversidad mediante la Biotecnología

### **Plagas y Enfermedades**

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

### **Suelos y Sistemas**

Mejoramiento de la Calidad del Suelo en Ambientes Marginales  
Sistemas Sostenibles para Pequeños Productores  
Agroempresas Rurales para Pequeños Productores

### **Manejo de Tierras**

Manejo Comunitario de los Recursos Naturales en Cuencas Situadas en Zonas de Ladera  
Uso de la Tierra y su Impacto Ambiental

### **Vínculos Institucionales**

Métodos de Participación de los Agricultores en la Investigación y Análisis de la Participación de Hombres y Mujeres en la Actividad Agrícola  
Participación Colaborativa en la Investigación y el Desarrollo Agrícolas  
El Impacto de la Investigación Agrícola

## Nuestro Enfoque en Cultivos y en Agroecosistemas

El CIAT hace investigación a nivel internacional en cuatro productos agrícolas básicos, que son vitales para los pobres: el frijol, la yuca, los forrajes tropicales y el arroz. Nuestro trabajo en los primeros tres tiene alcance mundial, mientras que la investigación en arroz está enfocada hacia América Latina y la región Caribe.



En América Latina, nuestra investigación en manejo de los recursos naturales está organizada, en su mayor parte, alrededor de tres agroecosistemas frágiles: las laderas, los márgenes de bosque y las sabanas. Los científicos del CIAT estudian también aspectos clave del manejo de los recursos en la investigación sobre cultivos que hacemos para África y Asia.

## Vínculos Institucionales

El CIAT hace parte de un sistema mundial de investigación y desarrollo agrícolas que está en la fase naciente. Su fortaleza depende, no sólo de la excelencia de cada uno de sus miembros, sino también de la energía que ellos invierten en esfuerzos conjuntos. Por tal motivo, trabajamos arduamente para establecer vínculos con otras instituciones mediante la investigación colaborativa organizada en proyectos.

Nuestro círculo de socios colaboradores es cada vez más amplio. Comprende otros centros internacionales, los institutos nacionales de investigación, las universidades, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. Trabajamos con ellos mediante diversos convenios innovadores, como consorcios y redes, a nivel local, regional y mundial. Mediante alianzas estratégicas con institutos avanzados conseguimos que este valioso conocimiento científico se aplique a los retos más importantes de la agricultura tropical.

Como un servicio a nuestros socios colaboradores, el Centro ofrece diversas opciones en capacitación y en presentación de conferencias, servicios especializados de información y documentación, un amplio programa de comunicaciones, y varios sistemas de información.

## Junta Directiva

Robert D. Havener (Presidente), Estados Unidos  
Consultor

Gustavo E. Gómez (Vicepresidente), Colombia  
Presidente, Junta Directiva,  
Smurfit Cartón de Colombia

Jaime Triana, Colombia  
Director Ejecutivo Interino  
Corporación Colombiana de Investigación  
Agropecuaria (CORPOICA)

Wallace Beversdorf, Estados Unidos  
Líder, I&D  
Novartis Seeds AG, Suiza

Colette M. Girard, Francia  
Delegada, Relaciones Internacionales  
Instituto Nacional de Agricultura Paris-Grignon

Antonio Gómez M., Colombia  
Ministro de Agricultura

Lauritz Holm-Nielsen, Dinamarca  
Especialista Principal en Educación Superior y  
Ciencia y Tecnología  
Departamento de Desarrollo Humano  
Banco Mundial

Samuel Jutzi, Suiza  
Profesor, Universidad de Kassel, Alemania

Masashi Kobayashi, Japón  
Líder de Proyecto  
Instituto de Avances en la Investigación sobre  
Tecnología Orientada Biológicamente  
(BRAIN)

Victor Manuel Moncayo, Colombia  
Rector, Universidad Nacional

Bongiwe Njobe-Mbuli, Sudáfrica  
Director General, Programas  
Departamento Nacional de Agricultura

Samuel Paul, India  
Presidente, Centro de Asuntos Públicos

Grant M. Scobie, Nueva Zelanda  
Director General, CIAT

Paul L.G. Vlek, Holanda  
Profesor, Universidad Georg-August  
Alemania

Martin S. Wolfe, Reino Unido  
Consultor

Armando Samper, Colombia  
Presidente Emérito, Junta Directiva del CIAT

**Miembros de la Junta Directiva cuyos  
periodos terminaron en el tiempo cubierto  
por este informe:**

Rafael Aubad López, Colombia  
Director Ejecutivo, CORPOICA

Rubén Guevara, Honduras  
Director General  
Centro Agronómico Tropical de Investigación y  
Enseñanza (CATIE), Costa Rica

Fernando Homem de Melo, Brasil  
Profesor, Universidad de São Paulo

Cecilia López M., Colombia  
Ministra de Agricultura

Joseph Mukiibi, Uganda  
Director General  
Organización para la Investigación Agrícola  
Nacional (NARO)

Guillermo Páramo, Colombia  
Rector, Universidad Nacional

Lori Ann Thrup, Estados Unidos  
Directora de Agricultura Sostenible  
Instituto de Recursos Mundiales

## Personal Principal

### Administración

Grant M. Scobie, Director General  
Jacqueline Ashby, Directora de Recursos  
Naturales

Jesús Cuéllar, Administrador Ejecutivo  
Juan Antonio Garafulic, Contralor Financiero  
Fritz Kramer, Director de Finanzas y  
Administración\*

Douglas Pachico, Director de Planeación  
Estratégica y Evaluación de Impacto  
Rafael Posada, Director de Cooperación Regional  
Aart van Schoonhoven, Director de Recursos  
Genéticos

### Mejoramiento de Cultivos

Mabrouk El-Sharkawy, Fisiólogo de Yuca\*  
Carlos Iglesias, Mejorador de Yuca y Líder de  
Proyecto  
Julia Kornegay, Mejoradora de Frijol\*  
César Martínez, Mejorador de Arroz  
John Miles, Mejorador de Forrajes  
Luis Sanint, Economista Agrícola y Líder de  
Proyecto

Shree Singh, Mejorador de Frijol  
Ann Marie Thro, Mejoradora de Yuca y  
Coordinadora de la Red de Biotecnología de  
Yuca

### Costa Rica

Pedro Argel, Especialista en Semillas

### Malawi

Vas Dev Aggarwal, Mejorador de Frijol

### Tanzania

Wayne Youngquist, Mejorador de Frijol\*

### Tailandia

Kazuo Kawano, Mejorador de Yuca

### Uganda

Howard Gridley, Mejorador de Frijol

### Agrobiodiversidad

Fernando Angel, Biólogo Molecular (Senior  
Research Fellow)  
Stephen Beebe, Especialista en Germoplasma y  
Líder de Proyecto  
Merideth Bonierbale, Fitogenetista\*  
Daniel Debouck, Especialista en Recursos  
Genéticos y Líder de Proyecto  
Martin Fregene, Fitogenetista (Research Fellow)  
Claudia Lucero Guevara, Agrónoma (Científica  
Asociada)  
Rigoberto Hidalgo, Agrónomo (Científico  
Asociado)  
Carlos Lascano, Nutricionista de Rumiantes  
Zaida Lentini, Fitogenetista  
Brigitte Maass, Especialista en Germoplasma\*  
Alvaro Mejía, Especialista en Biotecnología  
(Científico Posdoctoral)  
Gerard O'Brien, Científico de Alimentos  
(Research Fellow)\*



\* Se retiró durante el período cubierto por este informe.

Amanda Ortiz, Fitofisióloga (Científica Asociada)\*  
William Roca, Especialista en Biotecnología y  
Líder de Proyecto  
Joseph Tohme, Geneticista

#### **Brasil**

Esteban Pizzaro, Especialista en Germoplasma\*

#### **Manejo de Plagas y Enfermedades**

Elizabeth Alvarez, Patóloga de Yuca

Pamela Anderson, Entomóloga y Coordinadora  
del Proyecto de MIP contra la Mosca Blanca  
Anthony Bellotti, Entomólogo de Yuca y Líder de  
Proyecto

Lee Calvert, Virólogo Molecular

César Cardona, Entomólogo de Frijol

Fernando Correa, Patólogo de Arroz

Segenet Kelemu, Patóloga de Forrajes

Stephen Lapointe, Entomólogo\*

Francisco Morales, Virólogo

Marcial Pastor-Corrales, Fitopatólogo\*

Daniel Peck, Entomólogo de Forrajes (Científico  
Posdoctoral)

Lincoln Smith, Entomólogo de Yuca (Senior  
Research Fellow)

#### **Brasil**

Bernardo Ospina, Coordinador de Capacitación  
(Senior Research Fellow)

#### **Kenia**

John Nderitu, Entomólogo de Frijol (Research  
Fellow), Iniciativa para las Tierras Altas de  
Africa

#### **Tanzania**

Kwasi Ampofo, Entomólogo de Frijol

Pyndji Mukishi, Patólogo de Frijol y Coordinador  
de la Red de Frijol para Africa Oriental y  
Central

#### **Uganda**

Robin Buruchara, Patólogo de Frijol

#### **Suelos y Sistemas**

Edgar Amézquita, Edafólogo

Edmundo Barrios, Especialista en Sistemas de  
Producción (Research Fellow)

Rupert Best, Especialista en Poscosecha y Líder  
de Proyecto

Michael Collins, Economista Agrícola (Research  
Fellow)\*

Myles Fisher, Edafólogo (Consultor)

Arjan Gijnsman, Edafólogo (Research Fellow)

Guy Henry, Economista Agrícola\*

Federico Holmann, Especialista en Ciencias  
Pecuarias

Peter Kerridge, Agrostólogo y Líder de Proyecto

Idupulapati Rao, Nutricionista y Fisiólogo de  
Plantas

Jerome Ribet, Nutricionista de Plantas  
(Científico Posdoctoral)

José Ignacio Sanz, Especialista en Sistemas de  
Producción (en año sabático)

Louise Sperling, Antropóloga (Consultora)

Richard Thomas, Microbiólogo de Suelos y  
Líder de Proyecto

Raúl Vera, Especialista en Sistemas de  
Producción\*

Oswaldo Voyses, Agrónomo y Coordinador de  
la Red de Frijol para la Zona Andina

#### **Brasil**

Miguel Ayarza, Edafólogo\*

Michael Thung, Agrónomo\*

#### **Costa Rica**

Pedro Argel, Agrónomo Especialista en Forrajes  
(Consultor)

Douglas Beck, Nutricionista de Plantas\*

#### **Filipinas**

Werner Stür, Agrónomo Especialista en Forrajes

#### **Guatemala**

Rogelio Lépez, Agrónomo y Coordinador de  
la Red de Frijol para América Central

#### **Tailandia**

Reinhardt Howeler, Agrónomo de Yuca

#### **Uganda**

Soniia David, Socióloga Rural

Cary Farley, Sociólogo Rural (Rockefeller  
Research Fellow)

Roger Kirkby, Agrónomo, Líder de Proyecto y  
Coordinador Panafricano (para toda Africa)

Charles Wortmann, Agrónomo

#### **Manejo de Tierras**

Nathalie Beaulieu, Especialista en Teledetección

William Bell, Especialista en SIG (y en  
Información)

Rubén Darío Estrada, Economista Agrícola  
(Senior Research Fellow)

Samuel Fujisaka, Antropólogo Agrícola

Gilberto Gallopín, Ecólogo\*

Glenn Hyman, Geógrafo Agrícola (Científico  
Posdoctoral)

Nancy Johnson, Economista Agrícola  
(Rockefeller Research Fellow)

Peter Jones, Geógrafo Agrícola y Líder de  
Proyecto

Edwin Bronson Knapp, Edafólogo y Líder de  
Proyecto

Gregoire Leclerc, Especialista en Teledetección  
(Research Fellow)

Helle Munk Ravnborg, Socióloga Rural  
(Research Fellow)

Joyotee Smith, Economista Agrícola\*

Eric Veneklaas, Ecólogo Tropical (Research  
Fellow)

Manuel Winograd, Científico del Medio Ambiente y Coordinador del Proyecto CIAT-PNUMA

#### **Honduras**

Héctor Barreto, Edafólogo  
Gaye Burpee, Edafólogo\*

#### **Nicaragua**

Ronald Vernooy, Sociólogo Rural

#### **Información**

William Bell, Funcionario Principal de Información, Unidad de Sistemas de Información (también en Manejo de Tierras)

Elizabeth Goldberg, Jefe, Unidad de Información y Documentación

Nathan Russell, Jefe, Unidad de Comunicaciones

Ricardo Uribe, Ingeniero de Sistemas y de Redes (Research Fellow)

Vicente Zapata, Jefe, Desarrollo del Potencial Nacional de Capacitación (Research Fellow)\*

#### **Administración**

Camilo Alvarez, Jefe, Compras\*

Fabiola Amariles, Jefe, Administración del Personal Internacional

Alfredo Caldas, Coordinador, Capacitación y Conferencias

Walter Correa, Coordinador, Servicios de Investigación

Luz Stella Daza, Auditora Interna

Alfonso Díaz, Superintendente, Operaciones de Campo

Sibel González, Jefe, Protección y Seguridad Institucional

Germán Gutiérrez, Jefe, Servicios de Mantenimiento\*

Fernando Posada, Jefe, Oficina del CIAT en Miami

Jorge Saravia, Jefe, Oficina de Apoyo a los Proyectos

Germán Vargas, Jefe, Recursos Humanos\*

#### **Personal de Otras Instituciones**

Paul Calatayud, Entomólogo de Yuca, Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo y la Cooperación (ORSTOM)

Marc Châtel, Mejorador de Arroz, Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD)

Benoit Clerget, Mejorador de Maíz, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)

Geo Coppens, Fitogenetista, CIRAD y el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI)

Carlos De León, Patólogo de Maíz, CIMMYT

Dominique Dufour, Tecnólogo de Alimentos, CIRAD\*

Dennis Friesen, Edafólogo, Centro Internacional para el Desarrollo de Fertilizantes (IFDC)

Carlos Garcés, Especialista en Riegos y Jefe, Proyecto Andino, Instituto Internacional del Manejo de la Irrigación (IIMI)\*

James Gibbons, Fitomejorador, Fondo Latinoamericano y del Caribe para Arroz de Riego (FLAR)

Mikkel Grum, Agrónomo, IPGRI\*

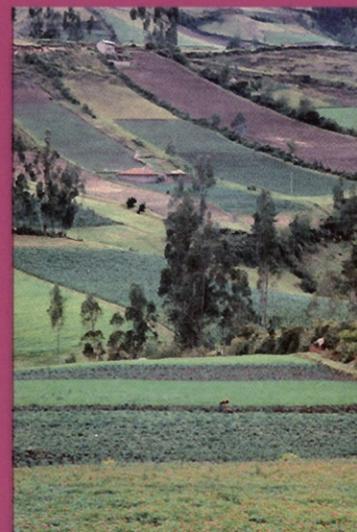
Luigi Guarino, Científico de Diversidad Genética, IPGRI

Michiel Hoogendijk, Especialista en Germoplasma, IPGRI

Helle Knudsen, Especialista en Documentación, IPGRI

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

Karl Müller-Sämaan, Agrónomo, Universidad de Hohenheim



Guillermo Muñoz, Especialista en Semillas,  
Universidad del Estado de Mississippi/CIAT\*  
Luis Narro, Fitomejorador, CIMMYT  
Kensuke Okada, Fitofisiólogo, Centro  
Internacional de Investigación en Ciencias  
Agrícolas del Japón (JIRCAS)\*  
Georges Rippstein, Ecólogo Tropical, CIRAD\*  
Yoshimitsu Saito, Ecólogo, JIRCAS\*  
Michel Valés, Patólogo de Arroz, CIRAD  
Valerie Verdier, Patóloga de Yuca, ORSTOM  
David Williams, Científico Principal de  
Diversidad Genética, IPGRI  
Stanley Wood, Coordinador Técnico, Proyecto de  
Establecimiento de Prioridades de  
Investigación para ALC, Instituto  
Internacional de Investigaciones sobre  
Política Alimentaria (IFPRI)/CIAT

## Oficinas del CIAT Alrededor del Mundo

### Sede

Apartado Aéreo 6713  
Cali, Colombia  
Teléfono: (57-2)445-0000 (directo) o  
(1-650)833-6625 (vía E.U.)  
Fax: (57-2)445-0073 (directo) o  
(1-650)833-6626 (vía E.U.)  
Correo electrónico: [ciat@cgnet.com](mailto:ciat@cgnet.com)  
Internet: <http://www.ciat.cgiar.org>

### Brasil

Bernardo Ospina  
EMBRAPA/CNPMF, Caixa Postal 007  
CEP 44380-000  
Cruz das Almas, Bahía, Brasil  
Teléfono: (55-75)721-2534  
Fax: (55-75)721-2534  
Correo electrónico: [ospina@cnpmf.embrapa.br](mailto:ospina@cnpmf.embrapa.br)

### Ecuador

Daniel Danial  
MAG-INIAP-CIAT  
Avn. Eloy Alfaro y Amazonas  
Edificio MAG Piso 4  
Quito, Ecuador  
Teléfono: (593-2)500316  
Fax: (593-2)500316  
Correo electrónico: [angela@ciat.sza.org.ec](mailto:angela@ciat.sza.org.ec)

### Estados Unidos

Fernando Posada  
CIAT-Miami  
1380 N.W. 78th Ave.  
Miami, FL 33126, Estados Unidos  
Teléfono: (1-305)592-9661  
Fax: (1-305)592-9757  
Correo electrónico: [f.posada@cgnet.com](mailto:f.posada@cgnet.com)

### Filipinas

Werner Stür  
CIAT, c/o IRRI  
P.O. Box 933  
1099 Manila, Filipinas  
Teléfono: (63-2)818-1926 ó 844-3351  
Fax: (63-2)891-1292 ó 817-8470  
Correo electrónico: [w.stur@cgnet.com](mailto:w.stur@cgnet.com)

### Guatemala

Rogelio Lépez  
PROFRIJOL  
Primera Avenida 8-00  
Zona 9  
Apartado Postal 231-A  
Guatemala, Guatemala  
Teléfono: (502)3610925  
Fax: (502)3316304  
Correo electrónico: [profrijol@guate.net](mailto:profrijol@guate.net)

### Honduras

Héctor Barreto  
CIAT-LADERAS  
Colonia Palmira, Edificio Palmira  
2do. Piso, frente Hotel Honduras Maya  
Apartado 1410  
Tegucigalpa, Honduras  
Teléfono: (504)321-862, 391-431 ó 391-432  
Fax: (504)391-443  
Correo electrónico: [ciathill@hondutel.hn](mailto:ciathill@hondutel.hn)

### Kenia

John Nderitu  
Africa Highlands Initiative-CIAT  
KARI Regional Research Centre  
P.O. Box 169  
Kakamega, Kenia  
Correo electrónico: [ciat-kenya@tt.sasa.unep.no](mailto:ciat-kenya@tt.sasa.unep.no)

### Malawi

Vas Dev Aggarwal  
CIAT-Malawi  
Chitedze Research Station  
P.O. Box 158  
Lilongwe, Malawi  
Teléfono: (265)822-851 ó 767-264  
Fax: (265)782-835  
Correo electrónico: [ciat-malawi@cgnet.com](mailto:ciat-malawi@cgnet.com)

### Nicaragua

Ronald Vernooy  
Apdo. Postal LM-172  
Managua, Nicaragua  
Teléfono: (505-2)663010, 667328 ó 669155  
Fax: (505-2)784089  
Correo electrónico: [r.vernooy@cgnet.com](mailto:r.vernooy@cgnet.com)

**Perú**

Keneth Reátegui  
Eduardo del Aguila 393  
Casilla Postal 558  
Pucallpa, Ucayali, Perú  
Teléfono: (51-64)577573  
Fax: (51-64)571784  
Correo electrónico: r.keneth@cgnet.com

**Tanzania**

Pyndji Mukishi y Kwasi Ampofo  
Selian Agricultural Research Institute  
Box 2704  
Arusha, Tanzania  
Teléfono: (255)57-2268  
Fax: (255)57-8558 u 8264  
Correo electrónico: ciat-tanzania@cgnet.com

**Tailandia**

Kazuo Kawano y Reinhardt Howeler  
CIAT, Regional Office for Asia  
Department of Agriculture  
Chatuchak, Bangkok 10900, Tailandia  
Teléfono: (66-2)579-7551  
Fax: (66-2)940-5541  
Correo electrónico: k.kawano@cgnet.com o  
r.howeler@cgnet.com

**Uganda**

Roger Kirkby (Coordinador Panafricano),  
Robin Buruchara, Soniia David,  
Cary Farley, Howard Gridley y  
Charles Wortmann  
CIAT Regional Bean Programme  
Kawanda Agricultural Research Institute  
P.O. Box 6247  
Kampala, Uganda  
Teléfono: (256-41)567-670  
Fax: (256-41)567-635  
Correo electrónico: ciat-uganda@imul.com o  
ciat-uganda@cgnet.com





PROTEJA

## El Poder de la Perspectiva

Una reciente marcha para protestar contra la quema de bosque en los alrededores del pueblo de Yorito, en el norte de Honduras, ofreció una muestra impresionante de la determinación de estas gentes por cambiar la forma en que manejan sus recursos naturales. Este evento también demostró la capacidad de las organizaciones locales para promover la acción colectiva y su conciencia de la necesidad de involucrar gente joven, cuyo futuro depende de los resultados alcanzados.

Ahora que los ciudadanos de Yorito están mejor organizados, necesitan más herramientas basadas en la ciencia (información, métodos y recursos genéticos) para cambiar las condiciones que perpetúan la pobreza y la degradación ambiental en las comunidades de ladera –herramientas que les confiere los poderes más amplios de la perspectiva.



**“En la región  
trabajaban diferentes  
organizaciones, unas  
por aquí, otras por  
allá. Pero ahora  
estamos trabajando  
juntos, y eso me hace  
muy feliz”.**

*César Romero,  
Cooperativa de Servicios  
Agrícolas de Yorito y  
Sulaco, Honduras*

**CIAT. 1998.**

CIAT en Perspectiva, 1996-97  
Cali, Colombia.

**ISSN 0120-3150**

Tiraje: 1.600

Impreso en Colombia  
Julio 1998

**TEXTO:** FRED POWLEDGE  
NATHAN RUSSELL

**TRADUCCIÓN  
AL ESPAÑOL:** ALEXANDRA WALTER

**DISEÑO Y  
DIAGRAMACIÓN:** JULIO C. MARTINEZ

**FOTOS:** NATHAN RUSSELL  
LUIS FERNANDO PINO  
SAM FUJISAKA

**PREPrensa:** ALFATEXTOS LTDA.

**IMPRESIÓN:** PANAMERICANA FORMAS E  
IMPRESOS S.A.



Centro Internacional de Agricultura Tropical  
International Center for Tropical Agriculture

