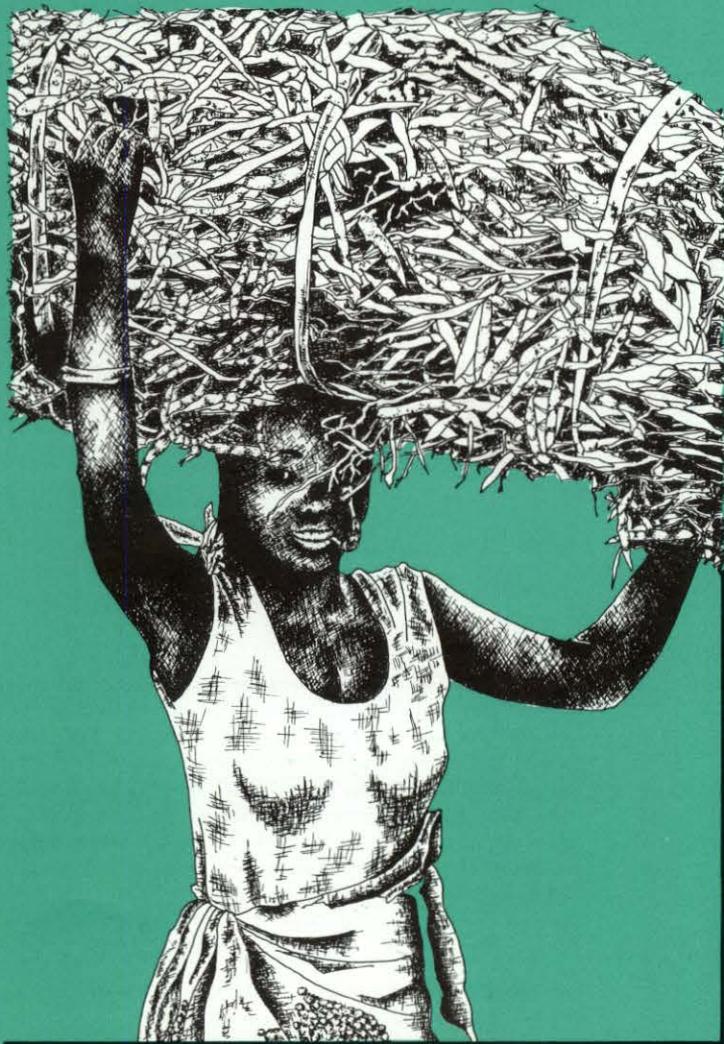


# CIAT

*Internacional*

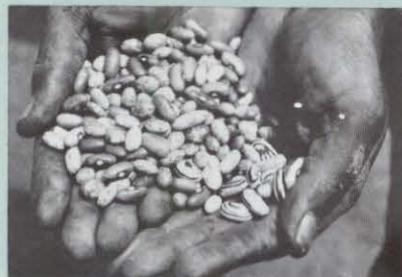
Vol. 6 No. 2 Diciembre 1987 ISSN 0120-4092

## Mejorando los Rendimientos del Frijol en los Grandes Lagos de Africa



# Contenido

## Mejorando los Rendimientos de Frijol en los Grandes Lagos de África



La región de los Grandes Lagos de África posee el más alto consumo per capita de frijol, al igual que uno de los más altos crecimientos de población en el mundo. El Programa de Frijol del CIAT colabora con los programas nacionales de esa región para aumentar la producción. Pág. 3

## Lecciones que Deja la Liberación de una Leguminosa



La liberación de la primera leguminosa forrajera para los Llanos

colombianos enseña a los investigadores que, aunque los procesos de liberación y adopción se juxtaponen, son distintos, y hay un espacio útil para la promoción. Pág. 7

## México Aumenta su Producción de Yuca



México busca incrementar la producción de yuca para remplazar las importaciones de sorgo, que suman US\$200 millones al año. Las raíces se ensilan o se secan al sol o artificialmente, y se usan como alimento para animales. Pág. 9

## Panamá Libera Variedades de Arroz



El programa nacional de Panamá liberó dos cultivares de arroz que se adaptan en forma especial a la ecología del istmo. Pág. 12

## Crece la Popularidad de los Audiotutoriales del CIAT



Los audiotutoriales producidos por el CIAT cumplen un papel importante en los programas de capacitación y transferencia de tecnología del Centro y de las instituciones nacionales. Pág. 14

## CIAT

*Internacional* se publica tres veces al año para destacar resultados de las investigaciones en marcha y de la colaboración internacional.

Jack Reeves, Escritor Senior  
Rodrigo Ferreros, Escritor  
Francisco Motta, Editor  
Piedad González, Dibujo de portada  
Unidad de Artes Gráficas del CIAT, Producción

El CIAT es una institución sin ánimo de lucro, dedicada al desarrollo agrícola y económico de las zonas tropicales bajas, financiada por varios miembros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR). En 1987 tales donantes son: Bélgica, Canadá, España, Estados Unidos de América, Francia, Holanda, Italia, Japón, Noruega, el Reino Unido, la República Federal de Alemania, la República Popular de China, Suecia y Suiza. Las siguientes organizaciones son también donantes del CIAT en 1987: el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Internacional para Reconstrucción y Fomento (BIRF), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), la Comunidad Económica Europea (CEE), el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA), la Fundación Ford, la Fundación Rockefeller, y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

La información y las conclusiones contenidas en esta publicación no reflejan necesariamente la posición de las entidades mencionadas.

**El contenido de *CIAT Internacional* puede ser reproducido, almacenado en sistemas de información o transmitido de cualquier modo sin previo aviso del editor, siempre y cuando se haga la cita correspondiente. (Se agradece un aviso al editor o una copia de la reproducción.)**

# Mejorando los Rendimientos del Frijol en los Grandes Lagos de Africa

En Africa el crecimiento de la población continúa superando la producción de alimentos. En Burundi, Ruanda y la provincia de Kivu en Zaire, área conocida como la región de los Grandes Lagos, donde viven de 13 a 18 millones de personas, la población crece en un 3.7% anual, una de las tasas más altas del mundo. La densidad media de población es de 240 habitantes por kilómetro cuadrado, y en algunas zonas supera los 800 habitantes, cifras elevadas para una región rural, aun a nivel mundial. La forma primordial de ganarse la vida es la agricultura de subsistencia. Las fincas, generalmente menores de una hectárea, son subdivididas continuamente por el crecimiento demográfico. Se estima que para el año 2000 estas parcelas familiares se habrán reducido a menos de media hectárea. En comparación, una finca *pequeña*, en muchos países de América Latina, tiene una extensión menor de 20 hectáreas.

Los frijoles son un alimento básico de los pobladores de la región de los Grandes Lagos. Su consumo es el más alto del mundo, de 30 a 50 kilos al año por persona, y proporcionan a esta dieta más proteínas que todos los demás alimentos de origen animal.

En años recientes, la productividad del frijol ha caído por debajo de la demanda por la escasa oferta de tierras apropiadas. Esta situación empeora cada año.

Este artículo destaca los progresos del Programa Regional de Frijol del CIAT para la región de los Grandes Lagos, financiado por Suiza; señala, en especial, los casos en que se han desarrollado, en cooperación, variedades resistentes y tecnologías para el control de enfermedades y plagas. El Programa trabaja también con los programas nacionales en otros problemas que restringen la productividad potencial del frijol.

En la región de los Grandes Lagos se ha cultivado el frijol durante cientos de años. Hoy, el 95% de los agricultores producen frijoles con prácticas agrícolas primitivas que no usan tracción animal, mucho menos productos químicos o maquinaria.

Se siembran varias clases de frijol juntas, a veces hasta 30 diferentes en una parcela. Las combinaciones poseen gran variabilidad genética, que ofrece cierto grado de protección ante la pérdida de cosechas por enfermedades, plagas o por escasez de agua. Para maximizar las cosechas, los agricultores seleccionan distintas combinaciones de frijol para diferentes partes de su finca, dependiendo del tipo de suelo o de la asociación de cultivos. Con frecuencia se intercalan los frijoles con banano,

maíz, batata, otras leguminosas, yuca o taro.

Los principales factores agronómicos que limitan las cosechas son los suelos pobres, las plagas y las enfermedades. Los rendimientos son, en promedio, 0.7 t/ha. Solucionando esas limitaciones, el uso regular de las combinaciones de frijol arbustivo podría producir más de 2 t/ha.

## Crece la Colaboración Institucional

Para elevar los rendimientos, los institutos de investigación agrícola de la región se esfuerzan por crear un programa regional. Para ello, siguen dos líneas de investigación: la primera

es un programa de mejoramiento varietal que identificará y producirá variedades más rendidoras o de características deseables tales como resistencia a las enfermedades y tolerancia a los suelos pobres o al estrés causado por la sequía.

La segunda línea incrementará los rendimientos del frijol mediante protección vegetal o mejores prácticas agronómicas, como la sustitución del frijol trepador por arbustivo, la asociación del frijol con arbustos leguminosos para mejorar la fertilidad del suelo, y el mejoramiento de la calidad de la semilla.

Se ha progresado mucho durante los cuatro años de funcionamiento del Programa. Una red investigadora desarrolla variedades adaptadas con





Aldea rural en la región de los Grandes Lagos de Africa. La densidad de población es allí una de las más altas de Africa, llegando a más de 800 personas por kilómetro cuadrado en algunos sitios.

resistencia a las enfermedades principales como la mancha angular de la hoja, la antracnosis y el añublo de halo. Está probando también métodos de tratamiento de la semilla y extiende el uso del frijol trepador de alto rendimiento en áreas donde no ha sido cultivado tradicionalmente.

### Una Red Regional

La red investigadora de frijol, compuesta por científicos de los programas nacionales de la región y del CIAT, opera desde 1983. La primera tarea de los especialistas en protección vegetal fue hacer un inventario de las plagas y enfermedades del frijol para orientar la investigación. El Instituto de Ciencias Agronómicas de Ruanda (ISAR) y el de Burundi (ISABU), junto con científicos del CIAT, realizaron una encuesta sobre plagas y enfermedades. Para medir las pérdidas causadas por patógenos y plagas, se hicieron varios ensayos exploratorios en fincas de diferentes zonas ecológicas de tres países de la región. Demostraron los especialistas que las enfermedades reducen los rendimientos en 50-60% en Ruanda, 30-35% en Burundi y en 20-60% en la provincia meridional de Kivu.

La mayoría de los agricultores de la región no reemplaza sus mezclas por una

sola variedad; más bien añaden nuevas variedades a la mezcla en diversas proporciones. Se realizó un estudio para comprender la dinámica de la resistencia a las enfermedades en las mezclas y, en especial, qué proporción de resistencia se requiere en cada componente de la mezcla para lograr una protección adecuada.

El estudio de enfermedades y plagas específicas fue dividido entre los investigadores con el fin de que todo material resistente fuera identificado y entregado a los mejoradores lo más rápidamente posible. El ISAR seleccionó materiales por su resistencia a la antracnosis; ISABU, por su parte, aceptó hacerse cargo del añublo de halo, de la mancha harinosa de la hoja, del añublo bacteriano común, y de la mosca del frijol. Zaire destacó en el sur de Kivu a un patólogo de leguminosas de tiempo completo quien investigó la roya y la mancha angular de la hoja; en ocasiones, también se responsabilizó de la investigación de la resistencia en las mezclas. El CIAT realizó inicialmente investigaciones con ascochita, pero esta labor se entrega gradualmente al ISAR.

Al mismo tiempo, el PRER (Pépinière Régional d'Evaluation de Résistance) estableció un vivero regional para evaluar las mejores variedades provenientes de los viveros internacionales de enfermedades de la

región, buscando estabilidad a través de las zonas ecológicas y las estaciones. Los programas nacionales intercambian fuentes promisorias de resistencia por medio del PRER.

Un segundo vivero regional, el PRELAAC (Pépinière Régional d'Evaluation de Lignes Avancées en Afrique Centrale) se estableció con el propósito de analizar líneas avanzadas en mejoramiento. El PRELAAC expone de 60 a 70 de las líneas más avanzadas de cada programa nacional—escogidas para probarlas en muchas localidades—a una serie de presiones que son, principalmente, enfermedades. De este modo, el ISABU verifica la reacción individual de 180 o más líneas contra cada una de las enfermedades que maneja: el añublo de halo, la mancha harinosa de la hoja, el añublo bacteriano común, y contra la mosca del frijol.

La comparación de resultados permite a los fitomejoradores escoger, antes de liberarlas, aquellas variedades que poseen las resistencias necesarias, garantizando así que sólo las mejores líneas se consideren avanzadas. Esta cooperación regional le proporciona a cada programa de investigación información detallada sobre cada enfermedad, además de otros datos. Un programa nacional por sí solo no tendría la capacidad para generar toda esa información.

Esta división del trabajo de protección vegetal (Cuadro 1) se formalizó recientemente como subproyectos regionales. El programa regional ha destinado los fondos para apoyar esta investigación que produce resultados aplicables a la región.

### La Red se Extiende

Para cubrir la investigación importante, se ha solicitado a otras instituciones que apoyen estos programas regionales. En Ruanda, por ejemplo, los estudiantes de la Universidad Nacional de ese país están complementando las investigaciones realizadas por el ISAR sobre antracnosis, ascochita y la mosca del frijol. El próximo año, el ISABU contará con un estudiante de Burundi para intensificar el trabajo sobre mancha harinosa de la hoja, y con un

estudiante holandés de la Universidad de Wageningen para agilizar la investigación sobre la mosca del frijol. Fuera de la región, tanto el Instituto de Investigaciones para Protección de Plantas (IPO), de Holanda, como el Instituto Nacional de Investigación Vegetal, de Wellsbourne, Inglaterra, ayudan con investigaciones sobre el añublo de halo, el mosaico común (BCMV), ascochita, y *Phoma* spp.

Los programas regionales procuran hallar controles aceptables, tanto culturales como químicos, que benefician la red. En Ruanda se evalúan tratamientos de la semilla contra la pudrición radical y los patógenos transmitidos por la semilla, en un esfuerzo conjunto con otros dos importantes programas de desarrollo rural: el Proyecto Agropastoral de Kibuye (PAK), financiado por Suiza, y el Proyecto de Sistemas Agrícolas de Ruerere, manejado por la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID). En Burundi se ensaya un tratamiento de la semilla simple y efectivo contra la mosca del frijol, la peor plaga, quizás, de este cultivo en África.

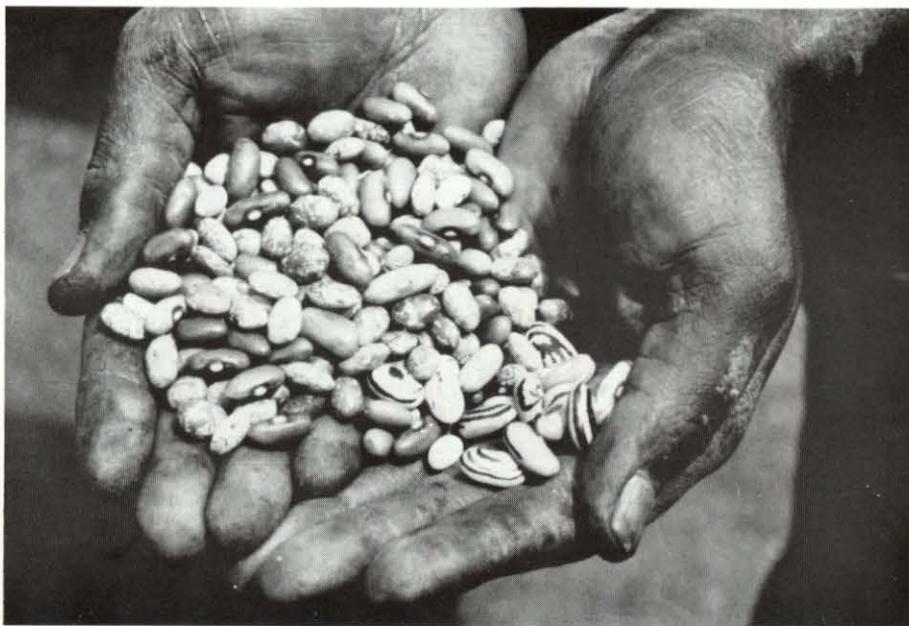
La semilla de buena calidad y libre de enfermedades es un requisito clave para un cultivo sano de frijol. Los científicos desarrollan actualmente un paquete de prácticas culturales sencillas para que los agricultores multipliquen, en sus propias parcelas, semilla de buena calidad proveniente de las mezclas de frijol que siembran. Los agricultores participan de lleno en la experimentación realizada en fincas de Ruanda, ayudando así a los científicos a adaptar la tecnología a sus necesidades y capacidades; ellos recomendaron, por ejemplo, eliminar la selección de vainas limpias porque era muy demorada.

Los científicos de la sede principal del CIAT en Colombia desempeñan un importante papel de apoyo. Además de enviar materiales resistentes tomados de los viveros internacionales y líneas que se hallan en diversas etapas de mejoramiento, ayudan a identificar fuentes de resistencia a enfermedades específicas como el BCMV, y apoyan el trabajo sobre resistencias en las mezclas. Las unidades de información y de capacitación del CIAT proveen

Cuadro 1. Distribución de las responsabilidades regionales de investigación en los Grandes Lagos de África.

País	Area de investigación	Instituto <sup>a</sup>
<b>Resistencia y selección de variedades</b>		
Burundi	Añublo de halo Añublo común Mancha harinosa de la hoja Mosca del frijol	ISABU
Ruanda	Antracnosis Ascochita Virus del mosaico común (BCMV)	ISAR, UNR ISAR, CIAT, UNR ISAR, CIAT, UNR
Zaire	Mancha angular de la hoja Roya	PNL PNL
<b>Prácticas culturales</b>		
Burundi	Mosca del frijol: tratamientos de las semillas	ISABU
Ruanda	Mosca del frijol: tratamientos de las semillas Pudrición de las raíces: tratamientos de las semillas Paquete de semilla propia del agricultor	CIAT, ISAR, UNR CIAT, ISAR CIAT, ISAR
Zaire	Resistencia en las mezclas	PNL

a. ISABU = Institut des Sciences Agronomiques du Burundi.  
ISAR = Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda.  
PNL = Programme National Légumineuses, Zaire.  
UNR = Université Nationale du Rwanda.



La producción de frijol en la región de los Grandes Lagos no satisface la creciente demanda. El frijol aporta allí a la dieta humana cuatro veces más proteína que los productos de origen animal.

literatura y materiales además de capacitación específica. Existe un buen nivel de cooperación con otros programas regionales de frijol de África, particularmente en la investigación sobre la mosca del frijol.

### Aumenta la Investigación en las Fincas

La investigación en las fincas ha tenido un papel clave en las actividades de la red. Empezó con sondeos hechos a los



*El contacto personal ha sido el medio principal de crear y reforzar una red de investigadores del frijol en los Grandes Lagos de Africa. Los científicos de los programas nacionales y del CIAT se reúnen con regularidad para establecer sus planes regionales de investigación.*

agricultores y con pruebas de diagnóstico en sus cultivos para identificar sus problemas. Se encontró, por ejemplo, que los agricultores cultivaban diversos tipos de frijoles de acuerdo con la pobreza o fertilidad del suelo, así como ciertas clases de frijol en monocultivo o a la sombra de los bananos. Por ello, los investigadores decidieron evaluar las nuevas variedades de frijol según su desempeño en tan diferentes circunstancias.

El énfasis que se da a la investigación en las fincas no sólo proporciona un valioso diagnóstico de los problemas de producción sino también mayor información sobre el desempeño de la nueva tecnología. Por ejemplo, la variedad Ikinimba tuvo repetidamente los mayores rendimientos en las pruebas pero los agricultores le dieron un bajo puntaje porque tiene un crecimiento inmanejable, dificultades para la trilla, y un color de semilla

indeseable. La preferencia recayó en otra variedad, Kiliukwe, aunque rendía menos que Ikinimba; hoy aquella adquiere mucha popularidad entre los agricultores ruandeses. Los programas nacionales de la región han hecho tradicionalmente sus investigaciones en las estaciones experimentales. Por lo tanto, el CIAT, junto con el CIMMYT y el IITA<sup>1</sup>, han ofrecido cursos conjuntos sobre métodos aplicables en las fincas para mejorar las capacidades de investigación en ellas. En la actualidad, los tres programas nacionales llevan a cabo esta investigación orientada principalmente a la identificación de problemas de la producción y a la búsqueda de soluciones que se ajusten a los objetivos y a los recursos de los agricultores.

1. CIMMYT = Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo, México; IITA International Institute of Tropical Agriculture, Nigeria.

## Manteniendo la Red en Funcionamiento

La red de investigadores fue creada mediante contactos personales, y se conserva gracias a ellos. Anualmente hay una reunión regional de investigadores de frijol, y un comité coordinador, compuesto por los jefes de los distintos programas nacionales de leguminosas y por personal del CIAT, se reúne regularmente para planificar aspectos de investigación y capacitación. Los científicos asisten a talleres y conocen otros proyectos de investigación. En febrero de 1987, con el apoyo del Institut de Recherche Agronomique et Zootechnique (IRAZ) y el financiamiento del Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA) de Holanda, el ISABU organizó el primer encuentro de todos los patólogos y entomólogos que trabajan en Africa Central.

La capacitación es importante en el intercambio de ideas e información. Durante los últimos dos años, más de 120 técnicos, agrónomos y extensionistas han sido capacitados por los científicos nacionales y por el CIAT en la identificación y evaluación de plagas y enfermedades. En 1986 se realizaron dos talleres sobre protección vegetal.

En el futuro, un especialista en protección vegetal trabajará con los agentes de extensión para difundir tecnologías que ahora se validan en el terreno. Juntos educarán a los agricultores y extensionistas sobre las enfermedades para que sean éstos, antes que los científicos, quienes informen sobre esta clase de problemas de campo.

Quizás en ningún otro lugar del mundo el frijol sea tan importante para la nutrición humana como en la región de los Grandes Lagos. La eficacia con que los científicos contribuyan a que los agricultores aumenten la producción de frijol dependería, en gran parte, de su habilidad para mantener una constante cooperación regional y para desarrollar nueva tecnología.

# Lecciones que Deja la Liberación de una Leguminosa

Hablando de desarrollo agrícola en el tercer mundo hay un principio casi axiomático: lo que puede servir en Noruega o Nebraska, tal vez no sirva en Nigeria. La suposición de que transferir la tecnología es cuestión de llevarla de un lugar a otro, ha hecho fracasar muchos planes bien estructurados y ha dejado mucha maquinaria agrícola oxidándose como un monumento a los errores cometidos.

La existencia de una tecnología superior no garantiza su aplicación. A menudo se ofrece tecnología avanzada—un cultivar mejorado, buena semilla, un nuevo método o máquina—pero la antigua situación se mantiene, ya que no se sembró el cultivar mejorado, o el nuevo método no reemplazó al tradicional, o la máquina se convirtió en reliquia después de un breve uso. ¿Por qué ocurre esto?

Varias etapas marcan la adopción de una nueva tecnología. En el caso de un cultivar mejorado sería necesario cuidarlo más allá de la etapa de liberación. Aunque los procesos de liberación y de adopción a veces se superponen, son distintos. Esta verdad salió a la luz cuando se liberó la primera leguminosa para los Llanos Orientales de Colombia.

Hace cinco años el programa de Pastos y Forrajes del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) liberó un cultivar de *Stylosanthes capitata* llamado 'Capica'. Es una excelente leguminosa forrajera que tiene buen rendimiento de semilla y se adapta bien a la textura liviana de los suelos ácidos de los Llanos. En esa parte de Colombia, sin embargo, no era costumbre cultivar leguminosas en las pasturas para complementar la nutrición del ganado o para fijar nitrógeno. Como resultado, no había experiencia en el uso y manejo de este tipo de forraje; hasta el concepto de pasturas mejoradas era nuevo. Ambas cosas fueron un obstáculo para la liberación y adopción de Capica.



*La experiencia ha demostrado que un abastecimiento insuficiente de semilla básica, al momento de liberar una nueva variedad, puede retrasar la adopción. Aquí, unos agricultores reciben semilla de *Andropogon gayanus*, el primer pasto mejorado que salió de la estación experimental Carimagua.*

## Proceso de Liberación

El proceso de liberación se realizó por etapas. En agosto de 1982, el ICA se reunió con productores comerciales de semilla de pastos y les ofreció semilla básica de Capica; en ese entonces sólo había una pequeña cantidad disponible. Luego, en abril de 1983, el ICA distribuyó un segundo lote de semilla básica y 1000 ejemplares de un folleto sobre la leguminosa. En total, se distribuyeron unos 200 kg de semilla básica. Sin embargo, los productores de semillas no demostraban mucho entusiasmo por adoptar el nuevo producto, así que se obsequió cierta cantidad a los ganaderos más interesados. A finales de 1983 se organizó un día de campo para atraer la atención de ganaderos, de empresas de semillas y del público en general hacia las cualidades de Capica.

Luego vino un tiempo muerto. Aunque se investigaba sobre el manejo del cultivo y las pruebas en fincas, la promoción se suspendió y el interés por la leguminosa decayó.

Por consiguiente, a pesar del

optimismo inicial del ICA y del CIAT, la semilla comercial era escasa. Se cree que sólo una compañía tenía semilla para la venta a principios de 1983. Aun en 1984 había poca semilla disponible para los ganaderos. Sólo un ganadero, tratando de extender sus potreros, cultivó su propia semilla. Como resultado, los cultivos iniciales en 1983 y 1984 no pasaron de 100 ha.

## Tres Años Después

Aunque el proceso de adopción de una nueva leguminosa forrajera dentro del contexto socio-económico de los Llanos Orientales es complejo —en particular por la falta de infraestructura vial y comercial en esa región— el abastecimiento de semillas era ya un problema serio y a él se sumó la falta de entusiasmo de ganaderos y productores de semilla por la leguminosa.

Con un producto tan nuevo y sin una promoción técnica y comercial, la situación se convirtió en un círculo

vicioso, donde la falta de demanda ocasionaba una falta de abastecimiento la cual, a su vez, reducía la demanda.

El desarrollo de la producción de semilla comercial de un forraje nuevo viene como resultado de la demanda de semilla. La mayoría de los productores de semillas no están muy dispuestos a arriesgar su capital iniciando la producción comercial de forrajes nuevos y desconocidos (en los que carecen de experiencia) a menos que haya una fuerte demanda que estimule su interés en la promoción y venta del forraje.

## El Proceso de Adopción Toma Impulso

Entre 1984 y 1986, varias cosas cambiaron el destino de esta leguminosa. Primero, el ICA multiplicó más semilla básica por medio de un acuerdo con la Unidad de Semillas y el Programa de Pastos Tropicales del CIAT, y con dos compañías de semillas de los Llanos. También promovió la semilla en otras compañías semillistas.

Desde 1985, el Programa de Transferencia de Tecnología del ICA en Carimagua, junto con el Programa de Pastos Tropicales del CIAT, amplió sus pasturas de demostración en las fincas de los Llanos colombianos. El ICA tenía el propósito de llevar así la tecnología de Capica a los ganaderos situados en un radio de unos 17 km (es decir, cubriendo una área de unos 1000 km<sup>2</sup>) alrededor del Centro Nacional de Investigaciones Carimagua. Se instó a los ganaderos a usar Capica en asociación con *Andropogon gayanus*. Simultáneamente, se lanzó una agresiva campaña en los días de campo, y se animó a algunos ganaderos a que multiplicaran su propia semilla.

Ese año sólo se produjeron 900 kg de semilla de Capica, la mayor parte en el ICA y en el CIAT. Como ésta se agotó en las nuevas siembras hechas en las fincas, el año siguiente se hizo énfasis en la multiplicación de semilla en la finca. Se cultivaron aproximadamente 70 ha de Capica para semilla en varias fincas. En 1986 se cosecharon cerca de 10 t, de las



Antes de la liberación de 'Capica', no existía una tradición de siembra de leguminosas en los Llanos de Colombia para mejorar el suelo, fijando el nitrógeno, y para complementar la nutrición del ganado.

cuales siete se vendieron comercialmente; el resto lo guardaron los ganaderos para su propio uso. Una vez más se demostró el buen rendimiento de semilla de Capica, esta vez en el terreno. Con nuevas áreas establecidas en 1987 para continuar la multiplicación, el proceso de producción de semilla parece haber tomado impulso.

Hay dos puntos importantes: primero, a comienzos de 1987 las empresas de semillas establecidas todavía observaban la evolución del mercado. Por otro lado, algunos ganaderos con poca o ninguna experiencia agrícola marcaban la pauta en la producción de semilla. Algunos de ellos podrían convertirse en productores de semillas.

Segundo, es claro que las operaciones extensivas de ganadería evolucionan hacia sistemas de manejo intensivos, dentro de las limitaciones propias de la región como, en particular, su falta de infraestructura. Se usarán entonces pasturas de gramíneas y leguminosas bien manejadas y subsistemas como el engorde de ganado y, en menor grado, la producción de leche, que anteriormente se reservaban para regiones más pobladas. Aunque estas tendencias no se pueden atribuir totalmente a la nueva tecnología de pasturas, no serían posibles sin ella.

## Experiencia hasta Hoy

La experiencia con Capica ha enseñado varias lecciones. Carlos Gavilanes, Jefe del Programa de Pastos y Forrajes del ICA, las resume así:

"Los ganaderos y los productores de semilla no estaban familiarizados con las leguminosas, así que se necesitaba un esfuerzo adicional de promoción, no sólo llevando gente a la estación experimental Carimagua sino también a fincas privadas donde pudieran ver los resultados de la leguminosa en 'condiciones reales'. Al momento de liberar Capica, en 1983, no había pasturas comerciales establecidas, así que los ganaderos y productores de semillas no pudieron confirmar las afirmaciones de los científicos.

"Además, algunas empresas producen semilla de pastos para los Llanos alrededor de Villavicencio, en el piedemonte. En esta área, sin embargo, Capica no podía mostrar su principal ventaja —la tolerancia a la ardiente época seca del año— como lo hace en el corazón de los Llanos. Muchos ganaderos que vinieron a Villavicencio a comprar sus semillas supusieron —equivocadamente— que, como la leguminosa no se había desempeñado bien allí, no tenía oportunidad de sobrevivir en el Llano adentro".

Sin promoción adecuada, el nuevo cultivar no se adoptó con el →



Multiplicando semilla de Capica, la primera leguminosa liberada en los Llanos colombianos.

entusiasmo esperado. Otro factor condujo también al poco uso de la leguminosa: no había suficiente semilla después de liberado el cultivar.

Como explica Gavilanes, "una lección clave para las instituciones que desarrollen un nuevo cultivar es producir más de la semilla que necesariamente acompaña la liberación. Este problema se ha corregido en la reciente liberación de una segunda leguminosa, que se llamó 'Vichada'

(*Centrosema acutifolium*). Hemos puesto suficiente semilla básica a disposición de los productores mucho antes del momento de la liberación y de la época de siembra, y estamos dándoles asesoría técnica cuando la solicitan.

"También decreció entre los semillistas la aceptación inicial de Capica porque faltaba un abastecimiento continuo del inóculo de *Rhizobium*. Para ellos, el manejo de

microorganismos era algo totalmente nuevo y no tenían los recursos técnicos para producirlos por sí mismos. Ya solucionamos el problema con la ayuda de la sección de Microbiología del Programa de Pastos Tropicales del CIAT y la del ICA en Tibaitatá, las cuales producirán el inóculo que se necesite".

En los últimos meses, el ICA ha iniciado un intenso programa de promoción de leguminosas. Se ha realizado un gran esfuerzo para informar a extensionistas, ganaderos y productores de semillas sobre el potencial y el manejo de las leguminosas. Los resultados han sido buenos. "Por causa de esta campaña — dice Gavilanes— recibimos muchas preguntas sobre las leguminosas. Los ganaderos ya hablan de sus ventajas como si las hubieran manejado durante años".

La experiencia con Capica ha demostrado que la etapa de promoción, a menudo menospreciada, es parte inherente al proceso de desarrollo de tecnología. Los agricultores generalmente necesitan ayuda para palpar los beneficios de los nuevos cultivares o de los mejores métodos de cultivo. □

## México Aumenta su Producción de Yuca

Un ambicioso plan, iniciado en 1981 por el gobierno mexicano, está aumentando la producción y el procesamiento de yuca en el estado de Tabasco, al suroccidente del país. Este estado tiene más de 140,000 hectáreas de suelos ácidos de escasa fertilidad donde la yuca podría prosperar sin sufrir la competencia de los cultivos básicos. El plan, que consiste en sembrar al menos 10,000 ha de yuca, busca remplazar parte del sorgo que se importa para alimentación animal. Las importaciones de sorgo le cuestan al país cerca de US\$ 200 millones al año.

En México, como en casi todo el mundo, los cultivadores de yuca son generalmente pequeños agricultores quienes pocas veces la producen como

alimento humano, sólo para que la consuman los animales. La yuca se puede usar para este fin si se detiene su rápido deterioro después de la cosecha y se procesa adecuadamente.

En 1977 se creó un programa de yuca en la institución mexicana de investigaciones agrícolas. Siguió luego un intenso período de investigación y desarrollo: más de 30 profesionales de las instituciones nacionales de investigación y desarrollo agrícolas, que ahora forman parte del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), se capacitaron en el CIAT en tecnología de producción de la yuca; se introdujeron en México variedades de yuca originarias del CIAT; y entre

1981 y 1987 se establecieron más de 2000 ha de yuca en las planicies de Huimanguillo, en Tabasco.

### Problemas para Resolver

Los investigadores hallaron soluciones ingeniosas a la cantidad de problemas logísticos y de organización que trae consigo el establecimiento de un cultivo nuevo en una zona donde había poca experiencia sobre su producción comercial.

Los rendimientos eran bajos por la baja calidad de las estacas. Los ataques del gusano cachón y el exceso de humedad diezmaron el cultivo. El secado natural era limitado porque la



Asunción Méndez, coordinador de la investigación sobre yuca que hace el INIFAP, al lado de un silo de 1000 toneladas parcialmente lleno de yuca en Tabasco, México.

estación seca en Tabasco, que es cálida y húmeda, dura sólo tres meses, y el resto del año llueve con frecuencia.

Para alcanzar la meta de sembrar 10,000 ha, era necesario desarrollar técnicas para procesar y vender la yuca producida. Los ingenieros mexicanos ensayaron tres procesos: ensilaje, secado natural y secado artificial.

En la región había 12 granjas porcícolas comunitarias, cada una con unos 2000 cerdos. Los científicos del INIFAP propusieron que las granjas alimentaran sus cerdos con yuca ensilada. Se estimó que se necesitarían cerca de 12,000 toneladas anuales de yuca fresca para estas granjas y que tendrían que construirse silos para almacenarlas. Los trozos de yuca almacenados en depósitos subterráneos (bunkers) o en silos no requieren de costosos aditivos ni de equipo especial para ensilaje.

El gobierno construyó un silo para cada granja, pero los porcicultores no estaban muy convencidos de que con yuca se pudieran criar cerdos gordos y saludables. "Les mostramos que la yuca se podía ensilar económicamente, y combinar con harina de sobras de carne para alimentar bien los cerdos ahorrando en los costos", comenta Asunción Méndez, coordinador del programa de yuca del INIFAP.

Este no era el único problema. Algunos granjeros usaron la yuca en forma indiscriminada; a veces

alimentaban los cerdos con yuca sola y a veces combinada con alimento común, sin saber que esta raíz, por su alto contenido de calorías y bajo contenido de proteína, tiene que combinarse con fuentes de proteína. Los resultados obviamente fueron decepcionantes, y muchos adoptaron una actitud negativa hacia la yuca, agrega Méndez.

### Los Granjeros se Convencen

Para recuperar la confianza de los porcicultores, Méndez y sus colegas lanzaron una campaña de demostración. Instalaron una pequeña porqueriza modelo y alimentaron los cerdos con yuca usando la combinación correcta de calorías y proteína. Cuando les dijimos a los porcicultores que estos saludables animales se habían criado con yuca, aquéllos quedaron muy sorprendidos", dice Méndez.

La resistencia inicial cedió finalmente y se ha creado una demanda estable del producto. El año pasado, el aumento de los precios de los granos importados dio a la yuca ensilada un gran impulso y ahora todos los silos, menos uno, están llenos.

Los porcicultores que alimentan sus cerdos con yuca dicen que ahorran de 25 a 40% en sus costos de alimentación. Esto es significativo si se tiene en cuenta que de 80 a 90% de los

## NOTICIAS

### Los Consumidores Aceptan el Paquete de Conservación de Yuca Fresca

La nueva tecnología de conservación de yuca fresca está demostrando, comercialmente, un potencial enorme. El programa piloto de Bucaramanga, Colombia, avanza con una intervención mínima del CIAT, y las instituciones locales se han encargado del manejo diario del proyecto como se había planeado. En la actualidad, la cooperativa yuquera vende en la región cerca de tres toneladas de yuca conservada a la semana. Atendiendo un pedido del Programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) de Colombia, un proyecto similar fue establecido en la costa norte del país. El proyecto está ya procesando siete toneladas de yuca a la semana, una de ellas para pequeñas tiendas y el resto para la principal cadena de supermercados de la ciudad costera de Barranquilla. La aceptación por los consumidores de las raíces empacadas ha sido excelente.

### Proyecto Conjunto del CIAT y el IITA Evalúa Acaros para Africa

El proyecto conjunto de control biológico del CIAT y del International Institute of Tropical Agriculture (IITA) ha adelantado rápidamente las colecciones de depredadores de ácaros de Colombia, Ecuador, México y Paraguay. Siete especies depredadoras han sido enviadas al IITA para su evaluación. Una de ellas ya ha sido liberada en el campo, y se esperan pronto los resultados de las evaluaciones de seguimiento.

### Centro Brasileño de Yuca Distribuye Germoplasma Superior

Hace cuatro años, el programa de mejoramiento genético de yuca del Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), en

*Pasa a la pág. 13*

costos de operación de una granja porcícola típica en esa zona los causa la alimentación animal.

Tres años después de iniciado el plan de producción de yuca había ya 2400 hectáreas cultivadas en Tabasco; en ellas se producía más yuca de la que necesitaban las granjas porcícolas, que consumen la producción de cerca de 1000 hectáreas. Para comercializar toda la producción de las 10,000 hectáreas planeadas era necesario, pues, desarrollar técnicas de procesamiento de la yuca para venderla en otros mercados.

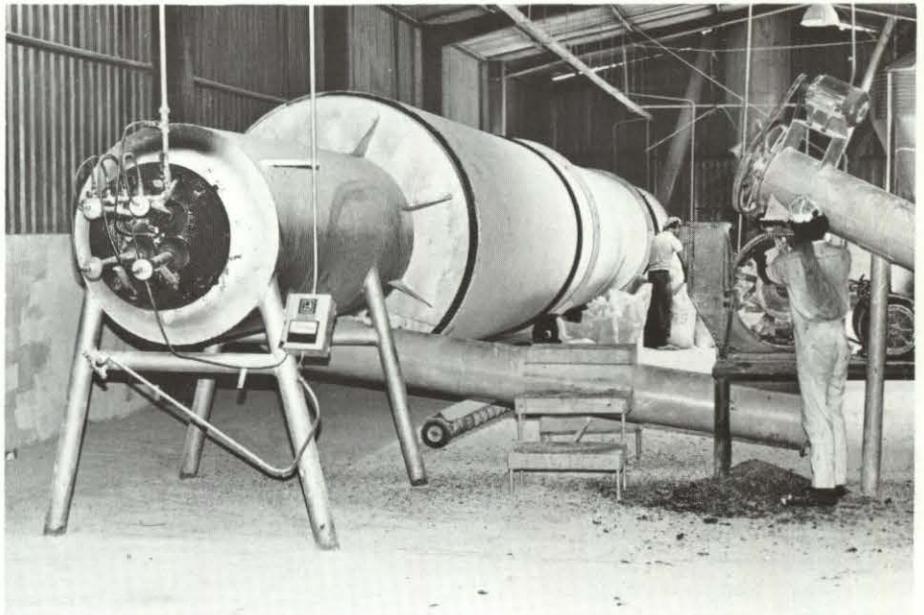
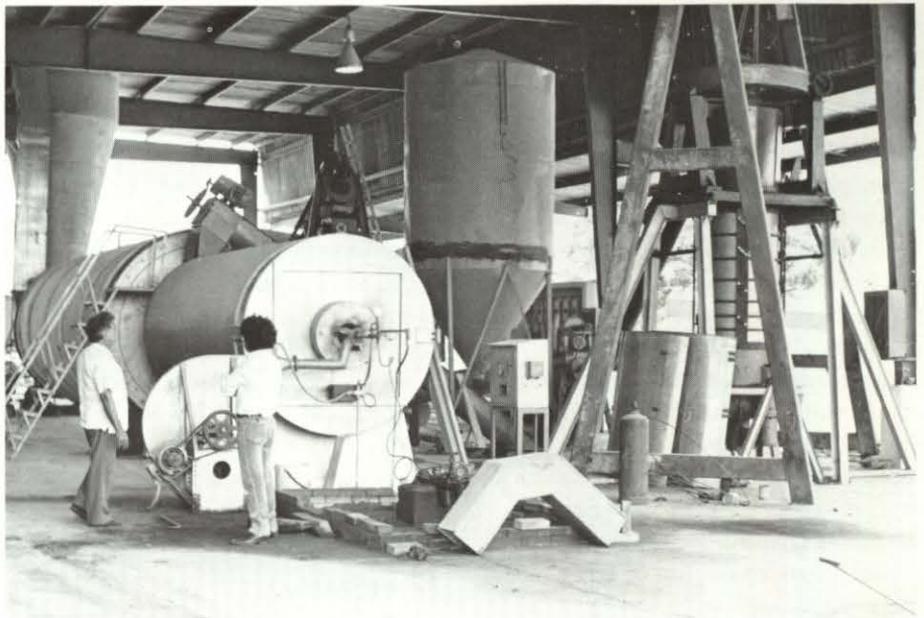
El secado natural, común en Tailandia, se ha introducido con éxito en ciertas zonas de América Latina donde el clima es caliente y seco casi todo el año. El proceso consiste en picar las raíces, generalmente con una picadora de motor, y esparcir los trozos en un patio de cemento de 2 a 6 días hasta que su contenido de humedad descienda a 10-14%. Los trozos secos, que se pueden almacenar durante períodos largos, se usan generalmente para alimentar animales.

En 1985 un curso de capacitación en secado de yuca, realizado en Tabasco con la colaboración del CIAT, contribuyó a que el proceso de secado natural se estableciera comercialmente en México.

El gobierno (federal y estatal) construyó 17 patios de secado para las asociaciones de productores de yuca y les proporcionó picadoras de tipo tailandés, tractores, básculas y otros equipos necesarios. La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) continúa proporcionando la asistencia técnica que requieran los yuqueros con tal que sus asociaciones tengan más de 10 socios.

Puesto que el clima de Tabasco es húmedo y sólo hay tres meses secos, los investigadores pensaron que nueve meses del año no servirían para el secado natural. Los agricultores, sin embargo, no se amilanaron ante el problema y durante la estación lluviosa siguen esparciendo los trozos en los patios; cuando la lluvia es inminente, amontonan rápidamente los trozos y los cubren con tela de plástico.

Los científicos mexicanos exploran alternativas para el secado de la yuca, especialmente donde es difícil organizar



*Los investigadores mexicanos evalúan las plantas de secado que procesarán la creciente producción de yuca. En la actualidad se ensayan y adaptan una planta para procesar harina de pescado y otra para secar alfalfa.*

a los agricultores o donde no hay ayuda del gobierno. Se ensayan ahora con yuca las picadoras manuales usadas en esta zona para picar raíces de barbasco (*Verbascum* sp.). La máquina tiene una rueda grande y pesada, operada a mano, que mueve la picadora; en una mañana puede picar la yuca necesaria para cubrir un patio de 300 m<sup>2</sup>.

Hay picadoras de barbasco en muchas fincas y su costo de funcionamiento es mínimo, ya que no necesitan motor. Además, si

resultan apropiadas, se pueden producir localmente (su diseño es sencillo) a un precio accesible a la mayoría de los pequeños y medianos agricultores.

### Ensayan Nuevos Métodos

Los patios de secado tienen una capacidad limitada así que, para procesar cantidades mayores, los mexicanos ensayaron dos secadoras



rotativas que produjeran harina de yuca. Una fue diseñada originalmente para secar alfalfa, y la otra para obtener harina de pescado. Estas plantas están en proceso de adaptación, por ensayo y error, para procesar unas 60 toneladas de yuca diarias.

Las plantas, aún en experimentación, son operadas por asociaciones de agricultores con apoyo del gobierno, quien las compró, las donó a las comunidades de agricultores, y absorbe actualmente las pérdidas de operación. Aunque las plantas funcionan a una capacidad de 30 a 40%, los mexicanos esperan recuperar los costos de operación (mas no los costos de capital) cuando aquéllas operen a una mayor capacidad, se mejore la maquinaria, y se paguen precios más altos por la harina de yuca.

El precio de la harina de yuca está ligado al del sorgo importado que ésta reemplaza. Puesto que la harina de yuca tiene un 85% del valor nutricional del sorgo, su precio final debe ser proporcional al del grano; de otro modo, los productores de alimentos no comprarán la harina. Sin embargo, como el sorgo está subsidiado, el precio de la harina de yuca se ha mantenido bajo artificialmente. No es lo más afortunado que el subsidio al sorgo transfiera divisas a los productores extranjeros, ya que podía usarse para pagar a los cultivadores locales de yuca.

### El Futuro

A pesar de la pérdida económica actual de las plantas en que se procesa la

harina de yuca, su rentabilidad social es alta. Están ayudando a redistribuir parte de los ingresos petroleros del estado entre los pequeños cultivadores de yuca. Los funcionarios de SARH están seguros de que las plantas podrán pagar, al menos, sus costos de operación.

El proyecto mexicano ha logrado aumentar la producción de yuca, aunque ahora es claro que la meta de 10,000 hectáreas se alcanzará en más tiempo del que fue previsto. Tanto el gobierno como las instituciones de investigación continúan decididos a aumentar la producción de yuca, y el CIAT seguirá proporcionando el apoyo tecnológico que le solicite el país. Por todo esto, los beneficios potenciales para la economía mexicana son sustanciales. □

## Panamá Libera Variedades de Arroz

En mayo de 1987, funcionarios del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP) y de la Universidad de Panamá liberaron dos nuevas variedades de arroz, desarrolladas por las dos instituciones nacionales en colaboración con el CIAT. Estas variedades toleran bien las principales enfermedades del arroz y dan alto rendimiento.

El anuncio se hizo durante un día de campo organizado en las estaciones experimentales del IDIAP y de la Universidad, en Río Hato, al occidente de la capital, Panamá. Asistieron productores de arroz de la zona, así como el ministro panameño de agricultura, quien es también arrocero.



*Científicos, funcionarios agrícolas y arroceros asisten a un día de campo en Río Hato, Panamá, que inició la liberación de las primeras variedades de arroz desarrolladas en ese país.*

### Un Proyecto Colaborativo

El arroz es un alimento básico en Panamá, donde su consumo per capita duplica el promedio latinoamericano. En la canasta alimentaria de la población totaliza un 16% de los gastos por alimentos. Este cereal proporciona, en promedio, a los panameños una cuarta parte de sus proteínas y un tercio de sus calorías.

Cerca de la mitad de la producción

de arroz en Panamá proviene de fincas mecanizadas. A pesar de ello, los rendimientos no han aumentado tanto como en otros países en que se han introducido variedades mejoradas. Las prácticas agronómicas y la calidad de la semilla se podrían mejorar bastante en Panamá.

El proyecto colaborativo IDIAP-CIAT para el mejoramiento de la producción de arroz en el país

centroamericano, financiado por la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID), se inició en 1982. Su propósito fue integrar la investigación del IDIAP con la de los centros internacionales de investigación. Esta iniciativa ayudaría a reducir los costos de producción del arroz en Panamá porque pondría a disposición de los arroceros semilla de buena calidad de variedades de alto



De las nuevas variedades de arroz se espera un aumento sustancial de la producción del grano en Panamá, y un beneficio tanto para los cultivadores como para los consumidores.

rendimiento y tolerantes a las enfermedades. Los arroceros panameños usan poca semilla certificada porque su precio es alto y su abastecimiento incierto.

### Sitios de Investigación

Las nuevas variedades de arroz se produjeron en las estaciones experimentales de Río Hato, Tocumen, Chichevre y David a partir de cruces hechos en el CIAT. En 1985, se seleccionaron 15 líneas avanzadas que se sembraron luego en campos de agricultores. De estas pruebas, 4 líneas —cuyos códigos son 1048, 16404, UP 1537, y UP 1542— resultaron promisorias. Estas líneas se sembraron el año siguiente en parcelas de validación ubicadas en fincas particulares que se seleccionaron en los diversos ecosistemas de Panamá.

A los arroceros se les pidió que ensayaran las líneas con su sistema de producción. Sus comentarios, anotados por los científicos, indicaron que las líneas preferidas eran 16404, 1048, y UP 1537. La línea 16404 fue inicialmente la favorita porque tenía follaje limpio y verde y otras características agronómicas deseables tales como excelente calidad del grano, precocidad, y panículas llenas. Sin embargo, tuvo que ser descartada después porque resultó susceptible a la pircularia del cuello.

Las pruebas de validación a nivel de la finca indicaron la conveniencia de liberar las líneas 1048 y UP 1537 para uso comercial.

### Características de las Variedades

La Panamá 1048 se adapta a las condiciones favorables de secano que comprenden cerca de un 30% del área arrocera del país. Crece bien en suelos infértiles y compite con las malezas. Tiene un vigoroso y rápido desarrollo, buen macollamiento, y es tolerante tanto a la pircularia (*Pyricularia oryzae*) como a la mancha parda de la hoja (*Helminthosporium oryzae*); es susceptible al añublo de la vaina (*Thanatephorus cucumeris*) y algo susceptible al escaldado de la hoja (*Rhynchosporium oryzae*), a la mancha lineal (*Cercospora oryzae*) y al manchado del grano (*Pseudomonas fuscovaginae*), en especial en zonas lluviosas y húmedas. La Panamá 1048 es resistente al daño causado por sogata (*Sogatodes oryzae*) y tiene buena calidad molinera y alimenticia. Sin embargo, tiende a volcarse cuando se la fertiliza en exceso, especialmente con dosis muy altas de nitrógeno.

La Panamá 1537, también de buena calidad alimenticia y molinera, se adapta a condiciones tanto de secano favorable como de riego (un 40% del área arrocera de Panamá) y tiene un

## NOTICIAS

Viene de la pág. 10

Cruz Das Almas, Bahía, Brasil, inició una selección descentralizada basada en el modelo del CIAT. El CNPMF colabora con los programas de investigación estatal con germoplasma y asistencia técnica.

A medida que las primeras semillas introducidas por este sistema llegan a pruebas avanzadas, se hace aparente el valor de la descentralización. Por ejemplo, en pruebas recientes cosechadas en Pacajus, Ceará, 50 clones seleccionados de semillas introducidas del CIAT en 1983 por los científicos de CNPMF rindieron más que la mejor variedad local. Estos clones están en pruebas avanzadas de rendimiento. En otras regiones se obtienen resultados similares.

### Santa Rosa: Un Mejor Sitio para la Investigación del Arroz

En muchos cultivos de arroz en América Latina son comunes los suelos relativamente pobres y una alta incidencia de enfermedades; por eso, un cierto grado de tolerancia varietal a estos problemas es un requisito básico para caracterizar completamente el germoplasma en casi todas partes. Para definir mejor el material apropiado para los diferentes ecosistemas que se estudian, el Programa de Arroz del CIAT empezó a transferir en 1982 cada vez más actividades de fitomejoramiento a la estación de Santa Rosa, en los Llanos de Colombia; ésta fue adquirida por la Federación Colombiana de Arroceros para que la usara el Programa de Arroz. Santa Rosa se ha convertido en una estación de campo bien equipada, donde se concentran las siguientes actividades: cruzamientos, evaluación de germoplasma por su resistencia a enfermedades y por sus características agronómicas, selección de líneas, y capacitación.

Se continúa invitando a integrantes de los programas nacionales a Santa Rosa para que seleccionen su propio

Pasa a la pág. 15

Cuadro 1. Comparación de algunas variedades cultivadas regularmente en Panamá con las dos nuevas variedades, respecto a dos características y a varios problemas importantes del arroz en ese país.

Variedad	Incidencia del problema de campo <sup>a</sup>						Calidad del grano	Potencial de rendimiento
	Piricularia	Escaldado de la hoja	Mancha parda de la hoja	Manchado del grano	Mancha lineal	Volcamiento		
CICA 8	A	L	L	L	A	A	Buena	Alto
Oryzica	M	A	A	L	I	L	Muy buena	Intermedio
CR 5272	A	M	L	M	I	L	Buena	Bajo
Panamá 1048	I	L	L	L	M	M	Muy buena	Alto
Panamá 1537	I	L	L	M	I	I	Muy buena	Alto

a. Incidencia del problema: I = infima; L = leve; M = moderada; A = alta.

buen potencial de rendimiento. Es también vigorosa, con buena capacidad de macollamiento, y es tolerante a la piricularia y al escaldado de la hoja. Aunque es moderadamente susceptible a la mancha parda de la hoja y al manchado del grano (Cuadro 1), es resistente al daño mecánico causado por sogata.

Los panameños evalúan actualmente 12 líneas en pruebas regionales y calculan que, si se obtienen fondos para esta investigación, en dos o tres años se entregarían a los arroceros otras dos variedades.

Las nuevas variedades han sido recomendadas para un plan integral de producción de arroz que actualmente instrumentan el IDIAP, la Universidad

de Panamá, y SENEAGRO (Servicio Nacional de Extensión Agrícola), en colaboración con líderes arroceros; con este plan se espera reducir los costos de producción en el país. En él se hace énfasis en control de plagas, de malezas, y de enfermedades así como en el manejo biológico del cultivo y en el uso de variedades resistentes. Tanto los arroceros como los consumidores panameños se beneficiarán con el plan.

### El Futuro

Los productores, el IDIAP, la Universidad de Panamá y el CIAT, están optimistas. Las investigaciones dan los resultados esperados, no sólo para Panamá sino también para otros

países centroamericanos. Puesto que las condiciones en que se cultiva arroz en Panamá son similares a las de los demás países de América Central, los materiales que den buen resultado en Panamá podrían ensayarse en otros sitios. Con este propósito se han llevado a cabo en Panamá talleres de selección para fitomejoradores, financiados por el IRTP (Programa Internacional de Pruebas de Arroz). En dos de ellos, mejoradores de arroz centroamericanos seleccionaron en el sitio, con la ayuda de científicos panameños y del CIAT, los materiales que ellos consideraban mejores para sus respectivos países. Algunos de esos materiales se están evaluando ya en fincas de Guatemala y El Salvador. □

## Crece la Popularidad de los Audiotutoriales del CIAT

Las unidades audiotutoriales del CIAT son un elemento importante de los programas de capacitación y transferencia de tecnología del Centro. Estos materiales son también una herramienta permanente de instrucción en los programas nacionales, en las instituciones de educación y de desarrollo, en la industria privada y en otros centros internacionales. Cada unidad de instrucción abarca algún aspecto de la producción de arroz, frijol, yuca o pastos tropicales. Hay un total de 170 unidades diferentes que se refieren a temas como la fisiología de las plantas, sus enfermedades, las plagas, la agronomía, etc. Se producen

en español e inglés y, recientemente, también en francés.

Las unidades constan de un juego de diapositivas en color, su correspondiente narración magnetofónica y una guía de estudio. Las unidades son producidas por expertos en material didáctico que trabajan con científicos del CIAT — especialistas éstos en el tema de cada unidad— y con el personal de capacitación. En 1986 se distribuyeron en total unas 1100 unidades así como más de 7000 guías de estudio. Ese año, la unidad más vendida fue 'Secamiento Natural de la Yuca para la Alimentación Animal' mientras que la

guía de estudio más solicitada fue 'Elementos Esenciales para el Exito de un Programa de Semillas'. Los usuarios adquieren las unidades en el CIAT o las piden por correo. Su precio, de US\$100, incluye el porte aéreo. El precio de lista puede recibir descuento para ciertos usuarios.

Julia Emma Zúñiga, jefe de la Biblioteca y Sección de Audiovisuales de la Universidad Nacional en Palmira, Colombia, destaca la calidad de las unidades.

"Están tan bien redactadas y su cubrimiento del tema es tan completo que se erigen en un gran complemento a la instrucción en el aula. Las →



Las unidades audiotutoriales del CIAT constan de un juego de diapositivas, la narración correspondiente en un casete con su transcripción, y una guía de estudio suplementaria.

unidades tienen la ventaja de poseer una completa guía de estudio, y así algún tema que no haya sido tocado en la presentación audiovisual, puede hallarse en la guía”.

Zúñiga descubrió la utilidad de las unidades audiotutoriales personalmente. “Yo tengo una finca donde siembro yuca, que quería secar al sol. Así que observé una unidad audiotutorial sobre el tema y seguí sus recomendaciones fielmente. La operación resultó tan exitosa que no necesité de un experto que me mostrara cómo hacerlo”.

Las unidades han recibido aceptación nacional. Julia Emma se refiere a un incidente reciente: “En una reunión de decanos de las instituciones de agronomía de Colombia se exhibieron varias unidades audiotutoriales del CIAT. El valor intrínseco de esas unidades se convirtió en el tema de discusión en la reunión. Todos estuvieron de acuerdo en que el empleo de las unidades como parte de los programas de instrucción sería un gran adelanto para las escuelas de agronomía”.

Ella anotó además que las unidades del CIAT se están utilizando como modelos para la producción de unidades similares en la Universidad Nacional. Registros de la Universidad indican que las unidades son tan usadas como los libros. Zúñiga dice: “Yo jamás hubiera imaginado esto hace dos años”.

Rodolfo Araya, Director de la estación experimental Fabio Baudrit, de la Universidad de Costa Rica, describe cómo estas unidades se adaptan a situaciones didácticas específicas.

“Hemos tenido gran éxito con las unidades del CIAT porque las adaptamos a nuestras necesidades, utilizando total o parcialmente el material. En ocasiones sustituimos los materiales agregándoles diapositivas de ejemplos locales”. Los instructores las usan y están también a disposición de los estudiantes para consulta individual.

“La ventaja de las unidades es que combinan una gran cantidad de información que, en otras circunstancias, sería inaccesible” →

## NOTICIAS

Viene de la pág. 13

material. Durante la primera mitad de 1987, jefes de fitomejoramiento de Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador y Perú así como fitomejoradores de Brasil, Colombia, Guatemala, México, Nicaragua y Perú, seleccionaron en Santa Rosa líneas mejoradas para incorporarlas directamente a los sistemas de mejoramiento de sus respectivos países. Esta actividad facilita la participación total del personal de los programas nacionales en los proyectos de fitomejoramiento del CIAT en Santa Rosa, y garantiza que los países solicitantes reciban el germoplasma apropiado. Las decisiones sobre los cruces que convienen a un país determinado las toman conjuntamente el CIAT y los fitomejoradores nacionales. Se enfatiza además la ayuda que debe darse a los fitomejoradores jefes para que estructuren sus programas nacionales de tal forma que puedan aceptar cada vez más responsabilidades en el fitomejoramiento del arroz.

### Ampliación de la Estación Quilichao para la Investigación en Pastos

Una área de 40 ha contigua a la estación experimental CIAT-Quilichao, al suroccidente de Colombia, ha sido puesta a disposición del Programa de Pastos Tropicales y de la Unidad de Semillas durante 10 años, sin costo alguno, por su propietario. La única condición es que esa tierra se dedique a la investigación en el manejo de pasturas, el desarrollo de metodologías, y la multiplicación de semilla forrajera. Las nuevas tierras le permitirán al programa intensificar su trabajo de multiplicación de semillas en suelos vírgenes, libres de enfermedades, y aislados de otros cultivos. También permitirán desarrollar una metodología para la evaluación de pasturas empleando vacas de doble propósito (leche y carne), un sistema de producción de creciente importancia en América tropical que se ha investigado muy poco en el pasado.

continúa Araya. "Por ejemplo, se describen técnicas y estructuras botánicas, se discute el equipo o los métodos administrativos, y se provee información de especialistas. Si usted personalmente quisiera mostrar esto, tendría que viajar muchos kilómetros".

Las unidades se utilizan actualmente en el Politécnico 'Jaime Isaza Cadavid' en Medellín, Colombia. Alejandra Peláez, jefe de los servicios audiovisuales, dice: "Los profesores exhiben las unidades audiotutoriales en las clases y los estudiantes toman prestadas las guías de estudio para consultarlas. Sin las unidades los estudiantes recorrerían grandes distancias para ver, por ejemplo, una finca o un problema en particular".

En Ecuador los audiotutoriales ayudan a romper una barrera de lenguaje. El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) realizó un audiovisual sobre la quinua (*Chenopodium quinoa*) y luego evaluó cuánto se había entendido el tema. Se encontró que indígenas de habla quechua entendieron el 80% de su contenido. Con estos resultados alentadores, el INIAP decidió utilizar el mismo audiovisual traduciendo la narración a la lengua quechua.

Gerardo Heredia, jefe de la sección de materiales audiovisuales del INIAP, dice: "Los audiovisuales son muy útiles como complemento de otros



*Julia Emma Zúñiga, jefe de Biblioteca y Audiovisuales de la Universidad Nacional de Colombia en Palmira, dice que las unidades son tan populares como los libros entre los estudiantes.*

materiales didácticos, y refuerzan aspectos de la capacitación que se transmiten mejor a través de imágenes que de palabras".

Días antes de su retorno a casa, José Luis Vásquez, un investigador de la estación experimental agrícola Tecoman del INIFAP en Colima, México, adquirió dos unidades. "Estoy impresionado con ellas, dice; las vimos prácticamente todas durante el curso de producción de arroz y pienso utilizarlas para capacitar a mis asistentes así como a algunos extensionistas. Las unidades audiotutoriales son mejores que un sonoviso porque su cubrimiento del tema es más completo".

Los ejemplos podrían citarse indefinidamente. En Honduras, Brasil y Cuba, las unidades audiotutoriales producidas por el CIAT son parte fundamental de la capacitación impartida por los programas nacionales. Ahora forman parte también de programas de capacitación en África.

Joachim Voss, un antropólogo del Programa de Frijol del CIAT en África, comenta: "Nos enfrentamos a mayores necesidades de capacitación que en América Latina. Por ejemplo, en Ruanda sólo un pequeño porcentaje de la población tiene algún tipo de educación. Capacitamos a la gente empezando desde cero". □

**CIAT**

*Internacional*

Apartado Aéreo 6713  
Cali, Colombia