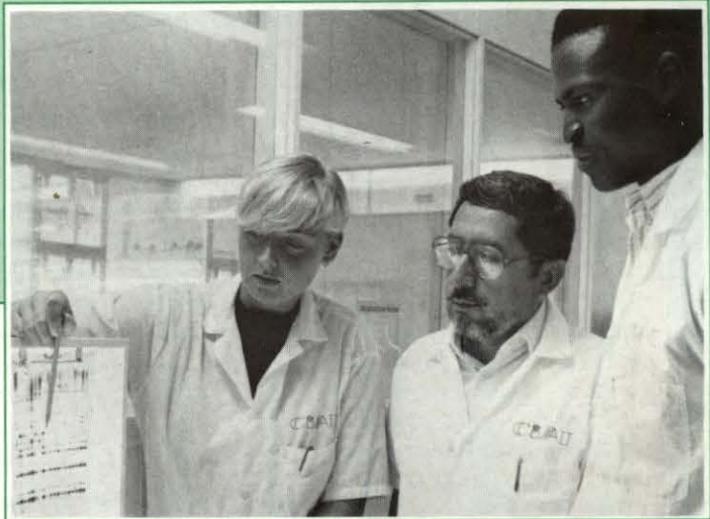


10865  
16 SET. 1993

Volumen 11 No. 2 Octubre 1992 ISSN 0120-4092

## ¿Aporta su Cuota la Investigación Agrícola Internacional?



La inversión actual anual de fondos públicos de países desarrollados es sólo el 7% del valor de los beneficios sociales derivados de la investigación en desarrollo de germoplasma, realizada por los tres centros internacionales de investigación agrícola en América Latina.

**E**n 1990, tres centros internacionales de investigación agrícola de América Latina invirtieron US\$22.3 millones en investigación en frijol, maíz, arroz y trigo. Ese mismo año, el aumento de la producción agrícola resultante del uso de variedades mejoradas de estos cultivos básicos reportó a la región utilidades de más de mil millones de dólares —alrededor de 46 veces la suma invertida en investigación en los cuatro productos, y 11 veces la suma del presupuesto de los tres Centros para 1990.

“En términos ambientales, este valor puede ser aún mayor”, afirma el Dr. Gustavo Nores, Director General del CIAT. “Los sistemas agrícolas altamente productivos y sostenibles ayudan a detener la

migración de los agricultores hacia las ciudades y reducen el ritmo de la deforestación”.

### **\$26.6 mil millones de retorno a la inversión**

Un equipo de seis economistas estudió las utilidades de la investigación agrícola realizada en América Latina y el Caribe por el CIAT en Colombia, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en México, y el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Perú. El estudio fue una sugerencia del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y fue publicado por el CIAT.<sup>1</sup>

Durante el período 1966-1989, la producción de trigo en la región prácticamente se duplicó. La

producción de arroz se incrementó en 93%, la de maíz en 58%, la de papa en 57% y la de frijol en 12%. El crecimiento de la producción de carne y leche durante 1974-1989 fue de 23% y 34%. Los aumentos en la producción se atribuyen principalmente al incremento en la producción de alimentos por área sembrada.

“Estos aumentos sirvieron para que la producción de alimentos de América Latina se mantuviera por encima del crecimiento de la población”, reportaron los economistas.

En 1987-1989, los 9 productos del CIAT, CIMMYT y CIP generaron ganancias de \$26.6 mil millones sobre la inversión en tierra, mano de obra y capital. Los economistas estimaron que un agricultor



Vol. 11 No. 1 Octubre 1992  
ISSN 0120-4092

**CIAT Internacional** se publica tres veces al año para destacar el avance y los resultados de la investigación del CIAT y de sus actividades de cooperación internacional. El contenido de esta publicación se puede citar o reproducir con el debido crédito a la fuente. Se agradecerá copia de la reproducción o notificación al editor.

Para mayor información sobre el CIAT y sus programas de investigación, favor dirigirse a la Unidad de Comunicaciones, CIAT, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia; teléfono 57-23-675050; télex 05769 CIAT CO; FAX 57-23-647243; EMAIL CGI301.

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) se dedica al alivio del hambre y la pobreza en los países tropicales en desarrollo, mediante la aplicación de la ciencia al aumento de la producción agrícola, conservando, a la vez, los recursos naturales.

El CIAT es uno de los 18 centros internacionales de investigación agrícola auspiciados por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCAI), un consorcio de 40 países y agencias internacionales que financia la investigación agrícola. Los centros investigan sobre productos agrícolas y pecuarios que proporcionan 75% del alimento de los países en desarrollo.

#### Edición y Producción

Thomas R. Hargrove	Editor
Alexandra Walter	Asistente Editorial
Julio C. Martínez	Diseño y diagramación
Artes Gráficas del CIAT	Producción

promedio latinoamericano se gana \$640 por año, lo que permite pensar que por lo menos 41.5 millones de personas viven de estos cultivos. Estos productos aportan directamente 59% de las calorías y 75% de la proteína que consumen los pueblos de esta región.

“Los científicos de los programas nacionales de investigación y de los Centros colaboraron en la investigación que llevó al aumento en la producción y, posteriormente, a la reducción del precio de estos alimentos en las ciudades”, dice el Dr. Willem Janssen, coordinador del estudio y vinculado al CIAT hasta hace poco. “En consecuencia, atribuímos 50% de las ganancias a la investigación realizada por los Centros, y el 50% restante a la investigación nacional. Con esta distribución, las tasas de retorno para la investigación realizada por los Centros en el mejoramiento de los principales cultivos de América Latina (maíz, arroz y trigo) oscilaron entre 50% y 70%”.

“Las ganancias provenientes del sistema de investigación han hecho más abundantes y rentables los alimentos en América Latina y el mundo en desarrollo —el principal impacto que ha logrado el Banco [Interamericano] por cada dólar invertido en desarrollo”, escribió Frank Meissner (fallecido) en el libro *Semillas de Cambio*, publicado por el BID en 1991. El BID ha auspiciado al GCAI desde 1974.

“La población seguirá aumentando durante los próximos 20 años por lo menos...y las fronteras agrícolas se están cerrando cada vez más rápidamente”, afirma Janssen. “Los agricultores de América Latina deben continuar adoptando tecnologías mejoradas que les permitan mantener su nivel actual de autosuficiencia; de lo contrario, la importación de alimentos absorberá una inmensa porción de las divisas de la región”.

## Ganancias ambientales

Según el estudio, la rentabilidad es sólo un indicador de la efectividad de los Centros. El fortalecimiento de los programas nacionales de investigación ha permitido que los Centros reduzcan algunas de sus actividades tradicionales y se concentren en áreas de investigación que requieren un esfuerzo internacional.

Actualmente, el CIAT, el CIMMYT y el CIP dirigen su atención no sólo al mejoramiento de cultivos, sino también a la biotecnología y al manejo de los recursos naturales —una estrategia para desarrollar sistemas agrícolas productivos y ambientalmente sanos que protejan los ecosistemas frágiles del trópico latinoamericano, amenazados por el uso agresivo de la tierra.

Los agricultores que adoptan tecnologías que redundan en una mayor productividad no se ven presionados a desplazar sus cultivos hacia tierras marginales, ni a adoptar prácticas de cultivo migratorio que afectan el bosque, señala el Dr. Miguel López Pereira, economista del CIMMYT.

Los sistemas de cultivo mejorados también permiten a los agricultores utilizar sus recursos naturales más eficientemente. “Tomemos el caso del arroz”, dice el Dr. Luis Sanint, economista del CIAT. “El uso de plaguicidas ha disminuido dramáticamente porque los agricultores han adoptado el manejo integrado de plagas, o MIP —una batalla ecológica que reduce tanto el uso de productos químicos como los costos de producción. En 1980, los agricultores colombianos fumigaban 9 veces por ciclo de cultivo; en 1990, esta cifra se redujo a menos de 3. Hace 10 años, 60% de los agricultores venezolanos asperjaban sus cultivos dos o más veces con insecticidas y fungicidas. Hoy, 90% fumiga sólo una vez, si acaso”.

“Investigaciones recientes han demostrado que prácticas

económicas de MIP, particularmente el uso de trampas con feromonas, son realmente efectivas para controlar el gorgojo de la batata, la principal plaga de este alimento consumido más que todo por las clases pobres del Caribe”, afirma el Dr. Thomas S. Walker, economista del CIP. “El robo de estas trampas en los ensayos de investigación en fincas indica la gran demanda por este tipo de tecnología”.

### Beneficios para la población urbana

“No podemos olvidar que 70% de la población de América Latina vive en las ciudades”, añade el Dr. Guy Henry, economista del CIAT. “La investigación poscosecha y de mercadeo ha aumentado la disponibilidad de alimentos para los consumidores urbanos y ha abierto nuevos mercados para los agricultores. Por ejemplo, casi 200 plantas de secado de yuca en pequeña escala producen actualmente miles de toneladas de trozos de yuca seca en Brasil, Colombia, Ecuador y Panamá. La fabricación local de este sustituto energético de bajo costo en concentrados para animales genera empleo y mejora el poder adquisitivo de la población rural. Esto, a su vez, aumenta el mercado de bienes producidos en las ciudades”.

“La investigación es una actividad de alto riesgo de la cual se espera un alto grado de retribución”, explica Sanint. “Treinta y cinco estudios sobre la rentabilidad de la inversión en investigación en América Latina, realizados durante los últimos 20 años, arrojan indicadores de rentabilidad social superiores al 20%. Esto demuestra que la investigación sí es una inversión rentable de los dineros públicos”.

<sup>1</sup> Papel del CIAT, el CIMMYT y el CIP en la investigación agrícola de América Latina y el Caribe. (Mayor información en el volante adjunto.)

Por: **Alexandra Walter**  
Fotos: **Mauricio Antorveza**

## El Banco de Germoplasma del CIAT:

# Testigo del Pasado, Custodio del Futuro

13804  
16 SET. 1993



**Un tesoro de la genética para la humanidad.** El pasado y el futuro se conservan en las semillas de 52,000 variedades de yuca, frijol y pastos tropicales del banco de germoplasma del CIAT. Estas semillas representan una oferta sana de alimentos para las generaciones venideras.

**A**brete sésamo! exclamó Alí Babá —quedando atónito por el tamaño y el valor del tesoro que apareció ante sus ojos. Lo mismo se siente cuando se abre la puerta del banco de germoplasma del CIAT.

El tesoro? Pequeñas y brillantes semillas de diversas formas y colores que reflejan 10,000 años de faenas agrícolas y eras de historia natural.

### Genes para el futuro

“El banco de germoplasma del CIAT es un legado de la humanidad —una colección preciosa, aunque austera, de semillas y plantas vivas de más de 52,000 variedades de yuca, frijol y

pastos tropicales”, anota el Dr. Masaru Iwanaga, Jefe de la Unidad de Recursos Genéticos (URG) del CIAT.

“El banco protege lo que la naturaleza ha modelado para su propia supervivencia.

“Las semillas que contiene portan genes que, entre otras cosas, permiten a las plantas resistir el ataque de plagas y enfermedades sin necesidad de plaguicidas”, explica Iwanaga, o adaptarse a presiones ecológicas como la sequía o la salinidad del suelo.

“Algunas de las semillas que se conservan en el banco son ejemplares únicos. Las variedades de donde provienen ya no se cultivan en el campo”,

agrega Iwanaga. "Cuando una planta desaparece, con ella se van sus genes, en ocasiones invaluable para las generaciones presentes y futuras".

Un frijol silvestre que crecía en las escarpadas montañas de México, por ejemplo, lucía como una simple enredadera, una maleza sin valor alguno. Sin embargo, hace 20 años un recolector de plantas guardó un manojito de semillas de este frijol pensando que sus genes podrían ser de utilidad para las generaciones futuras. Con el tiempo, las semillas vinieron a parar a la colección de frijol del CIAT, que actualmente cuenta con 26,500 muestras.

Años más tarde, los fitomejoradores encontraron que

ese frijol silvestre era resistente al gorgojo y transfirieron dicha resistencia a las variedades domesticadas. Gracias a esos genes, los agricultores de América Latina y Africa pueden cultivar ahora frijoles que resisten el ataque del gorgojo sin necesidad de plaguicidas.

"Los científicos y colaboradores del CIAT han explorado los centros de origen para rescatar semillas de especies silvestres desde finales de la década de los 70, cuando se inició la colección", afirma Rigoberto Hidalgo, asociado de investigación de la URG.

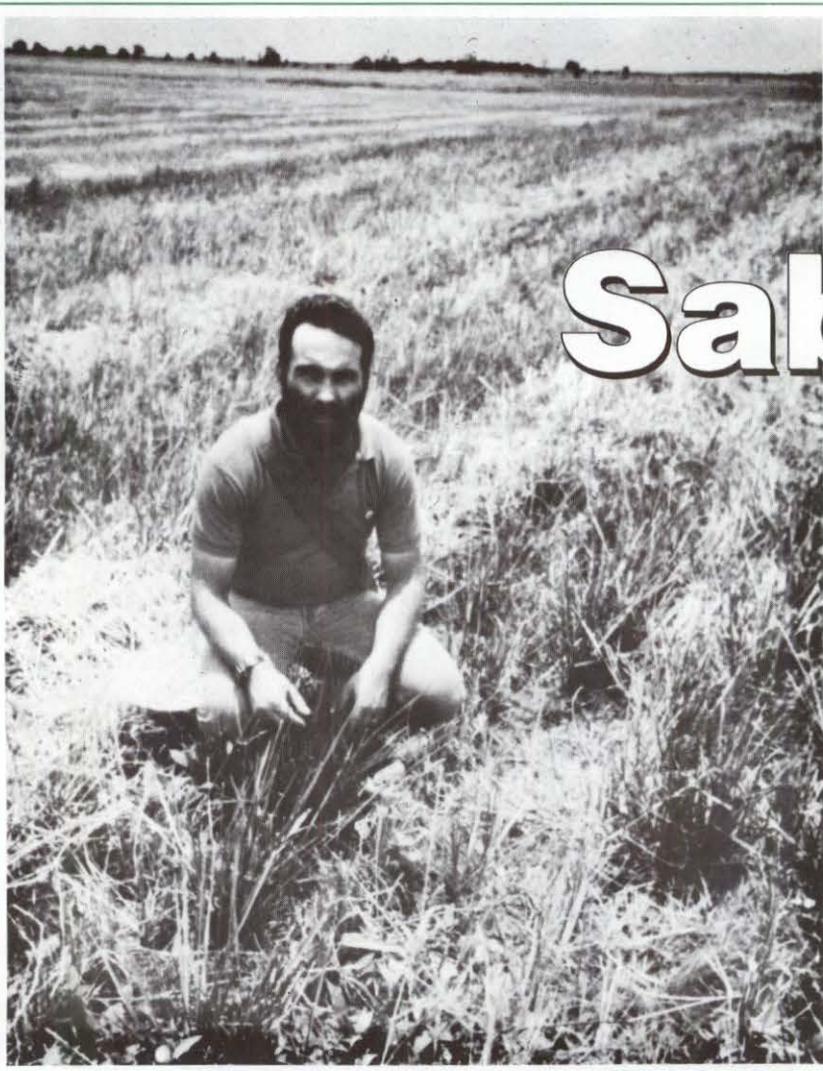
El CIAT caracteriza y multiplica el germoplasma silvestre, domesticado y moderno, y

distribuye semilla a solicitud de los sistemas nacionales de investigación agrícola de todo el mundo.

Una colección 'activa' de 50,000 muestras de semilla de frijol y pastos se conserva de 5 a 10 años, a temperaturas que oscilan entre los 5 y los 8 °C. Las semillas pueden permanecer viables durante más de 25 años en una colección similar 'a largo plazo', empaçadas en bolsas de papel, papel aluminio y plástico, selladas al vacío.

### *Preservación de la colección*

Sistemáticamente, los científicos examinan la viabilidad de la



# Sabanas!

El sistema arroz-pasturas es una alternativa económica frente a la ganadería extensiva. Permite establecer pasturas mejoradas, recuperar los costos de establecimiento con la cosecha del arroz, y levantar más y mejor ganado en menos tierra. Arriba, el Dr. José Ignacio Sanz, coordinador del proyecto arroz-pasturas del CIAT en los Llanos Orientales de Colombia.

semilla, es decir, su capacidad de germinación. "Si el porcentaje de germinación desciende, sembramos de nuevo y reemplazamos las muestras con semilla fresca", manifiesta Javier Belalcázar, asociado de investigación de la URG.

"En el caso de la yuca, distribuimos estacas en vez de semillas, ya que, normalmente, la planta se multiplica de manera vegetativa", explica Graciela Mafla, asistente de investigación de la URG. "Así conservamos *in vitro* 5,000 variedades de yuca de 23 países, como una colección viva en tubos de ensayo".

El CIAT constantemente suministra estacas de las

variedades de yuca más populares procedentes de una 'colección de trabajo' que crece permanentemente en el campo.

Durante los últimos 17 años, la URG ha distribuido casi 100,000 muestras de frijol, yuca y pastos tropicales a programas de mejoramiento de más de 80 países. A partir de germoplasma suministrado por el CIAT, programas nacionales de 38 países han liberado 183 variedades comerciales.

"Aunque el CIAT conserva la semilla en custodia, ésta en realidad pertenece a la humanidad", explica el Dr. Douglas R. Laing, anterior Director General Adjunto del CIAT. "En calidad de custodio, el

CIAT tiene la obligación permanente de garantizar acceso libre a las semillas y a los genes que éstas contienen".

"La semilla es el futuro", afirma Iwanaga. "Es maravilloso sembrarla, y ver las nuevas plantas crecer y producir semillas antes de morir, como si tuvieran hijos", manifiesta.

"Una vez ha desaparecido, la diversidad genética no se puede volver a crear. En opinión del Dr. Iwanaga, "conservando la semilla conservamos el futuro".

Por: **Margarita Baena**  
Foto: **Mauricio Antorveza y**  
**Fernando Pino**



# Donde la Pradera es más Verde que Nunca

13823  
16 SET. 1993

**P**ara muchos las sabanas de América del Sur son ganado, vaqueros y enormes praderas de un verde pálido bajo un limpio cielo azul. El paisaje ha cobrado vigor —con un nuevo tono esmeralda— gracias al cultivo asociado de arroz y pasturas mejoradas en los suelos ácidos de la sabana, donde en el pasado era difícil sembrar otros cultivos.

"Diez años de investigaciones han dado como resultado la primera variedad mejorada de arroz que crece bien en suelos de

sabana", afirma el Dr. José Ignacio Sanz, agrónomo del CIAT. "Esto abre la puerta al establecimiento de sistemas sostenibles de arroz-pasturas y a la recuperación de pasturas degradadas en 200 millones de hectáreas de sabana".

Sanz coordina el proyecto de arroz-pasturas del CIAT para el ecosistema de sabanas, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo.

En el sistema arroz-pasturas, los agricultores siembran ambos

cultivos simultáneamente, después de preparar y fertilizar la tierra. El arroz se siembra en hileras y el pasto —una mezcla de gramíneas y leguminosas— a voleo. Cuatro meses después se cosecha el arroz, y la pastura se somete a pastoreo.

## **Rentabilidad de las sabanas**

Los ensayos con el cultivo de arroz-pasturas en los Llanos Orientales de Colombia

empezaron en 1989. En septiembre de 1991, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) liberó una línea de arroz del CIAT como *Oryzica Sabana 6*, la primera variedad mejorada de arroz para suelos ácidos de sabana. Este hecho hizo posible la asociación de arroz con pasturas.

"El establecimiento de sistemas de sólo pasturas mejoradas resulta poco práctico porque demanda una gran inversión de capital en preparación de la tierra, fertilización y semilla", explica Sanz. "Además, obliga al productor a esperar 2 años hasta cuando su operación ganadera sea rentable, lo cual no ocurre cuando el sistema se establece a través del arroz".

"Demasiado bueno para ser verdad fue la reacción de algunos llaneros tradicionales", recuerda Sanz. La cosecha del arroz paga el establecimiento de la pastura y deja un margen de ganancia. Las pasturas se benefician del efecto residual del fertilizante aplicado al arroz. El arroz, a su vez, se beneficia de la fertilidad de las pasturas bien manejadas, especialmente cuando éstas contienen leguminosas forrajeras fijadoras de nitrógeno.

"Ensayos en fincas muestran que el sistema arroz-pasturas es rentable y protege la sabana", dice Sanz. La adopción de la nueva tecnología por agricultores tradicionales y productores de ganado demuestra el éxito del trabajo colaborativo entre el CIAT, el ICA y FEDEARROZ, la Federación Nacional de Arroceros.

"Varias veces traté de sembrar arroz y otros cultivos en las vegas de los ríos —pero fracasé", afirma Flavio Molina, agricultor de Remolino que acaba de sembrar 150 hectáreas de arroz,

aproximadamente 60% de su finca, en lo que era sabana nativa.

"El sistema funciona", dice Molina. "Lo he podido comprobar viendo los ensayos y ayudando a algunos amigos a cosechar el arroz".

### Más carne en menos tierra

Ver ya es crear, hasta para los grandes ganaderos —gente difícil de convencer. "Estamos sembrando 450 hectáreas de arroz y *Brachiaria dictyoneura*", afirma Mónica Campo, asistente técnico de El Callao, una hacienda ganadera del Meta de propiedad de la familia Mazuera. "Los Mazuera son —y seguirán

**"Diez años de investigaciones han dado como resultado la primera variedad mejorada de arroz que crece bien en suelos de sabana"**

siendo— ganaderos. Su razón para adoptar esta tecnología es producir pastos de mejor calidad para levantar más y mejor ganado en menos tierra".

"Una hectárea de pastura mejorada soporta una carga animal seis veces mayor, y significa nueve veces más ganancias de peso, que una hectárea de sabana nativa", dice el Dr. Raúl Vera, líder del Programa de Sabanas del CIAT. Un animal gana en promedio 95 kg de peso por año en una hectárea de sabana nativa, mientras que puede ganar 125 kg en pastura mejorada y 174 kg en pastura de gramínea-leguminosa, según lo indican los

resultados de ensayos en Carimagua, Meta.

### Apoyo regional

Las instituciones nacionales están haciendo avanzar la ola de adopción en la sabana. "Además de funcionario público, soy agricultor por tradición", dice Manuel Aldana, Gerente Regional del ICA en Villavicencio, quien ha sembrado 600 hectáreas de la nueva variedad de arroz. "Llevo 16 años sembrando arroz de riego y de secano. Esto me da pie para afirmar que este sistema es una alternativa económica frente a la ganadería extensiva, pues beneficia la agricultura y la producción de carne.

"Si no estuviera convencido, no arriesgaría mi dinero", agrega Aldana.

El gobierno local también secunda la idea. "El cambio y el desarrollo económico de una región se introducen creando una dinámica", dice Juan Vergara Carulla, agricultor por excelencia y Secretario de Agricultura del Meta. "Este año hemos comenzado a difundir la

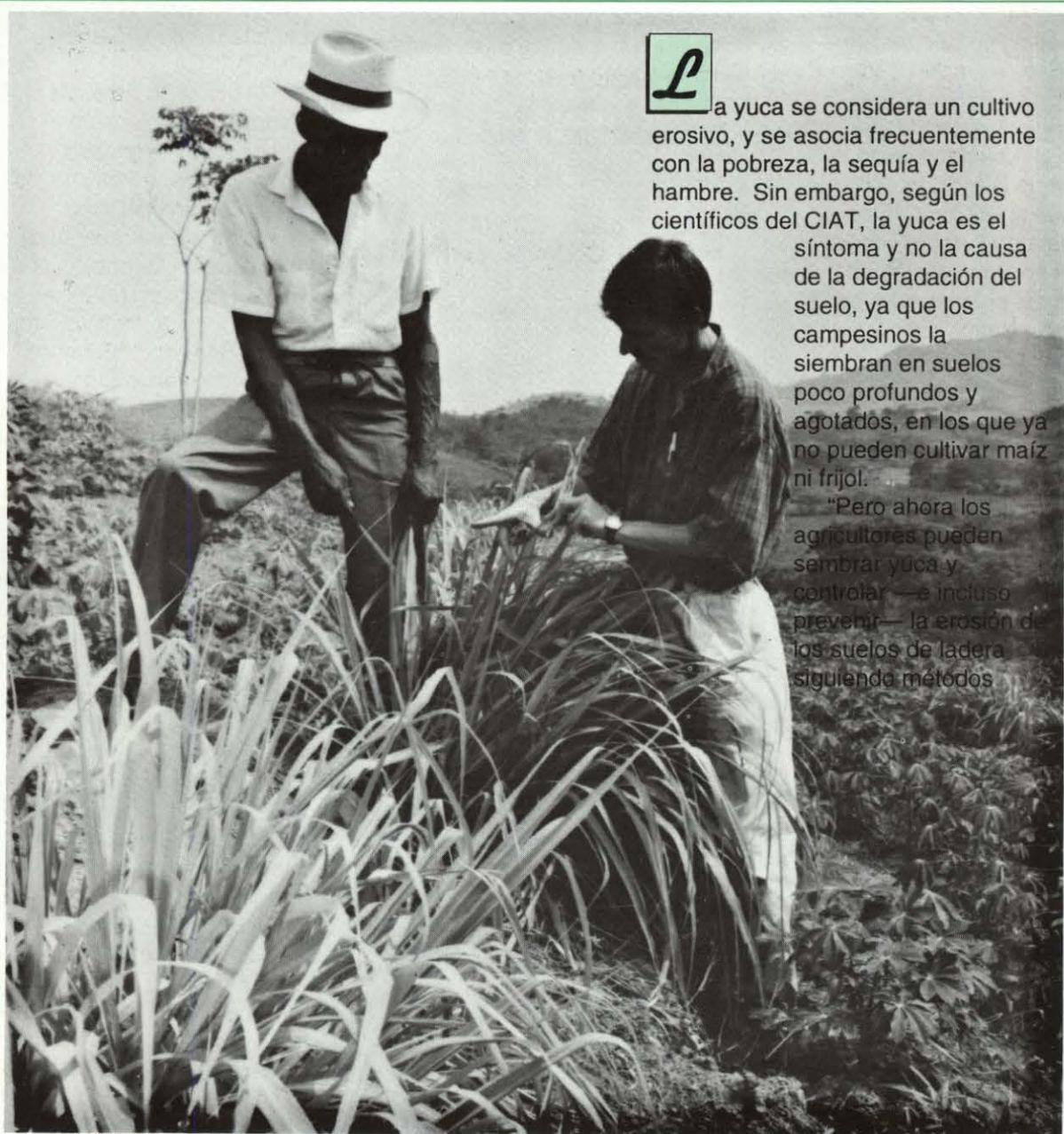
nueva tecnología de arroz-pasturas en los cuatro departamentos de sabana de Colombia".

A medida que continúa el proceso de adopción, el CIAT y los investigadores nacionales continúan mejorando el arroz y los pastos para que el nuevo sistema sea más rentable y fácil de manejar.

"Si no nos arriesgamos a experimentar, nunca podremos saber qué puede producir la sabana", afirma Aldana. "La experiencia me ha enseñado que en el Llano no se da lo que no se siembra".

Por: Margarita Baena  
Foto: José Ignacio Sanz

## Nuevas Posibilidades para la Yuca, el Chivo Expiatorio de la Erosión en Laderas



**L**

La yuca se considera un cultivo erosivo, y se asocia frecuentemente con la pobreza, la sequía y el hambre. Sin embargo, según los científicos del CIAT, la yuca es el síntoma y no la causa de la degradación del suelo, ya que los campesinos la siembran en suelos poco profundos y agotados, en los que ya no pueden cultivar maíz ni frijol.

—“Pero ahora los agricultores pueden sembrar yuca y controlar —e incluso prevenir— la erosión de los suelos de ladera siguiendo métodos

La siembra de la yuca en caballones en contorno, con una labranza mínima, es una alternativa para prevenir la erosión de los suelos de ladera. La fotografía muestra un cultivo de yuca en el Departamento del Cauca, Colombia.

sencillos", afirma el Dr. Mabrouk El-Sharkawy, fisiólogo del Programa de Yuca del CIAT.

La yuca es fácil de cultivar, demanda pocos insumos y alimenta las familias de los campesinos pobres. "Es un cultivo que crece bien en suelos pobres, como los de las laderas erosionadas, porque resiste condiciones extremas como la sequía", dice El-Sharkawy. Estas cualidades, desafortunadamente, hacen que aparezca como la culpable de la erosión.

Según el fisiólogo, "la agricultura de laderas que se practica en Colombia es un buen ejemplo del proceso de erosión". La densa población de estas montañas tropicales requiere mucha diversificación agrícola. En pendientes que oscilan entre 15 y 20% se produce alrededor de 75% de los alimentos que consume el país. Supuestamente, esas áreas marginales sólo son aptas para cultivos perennes como los árboles, pero los campesinos siembran cultivos alimenticios para sobrevivir. Pocas veces son conscientes de que sus prácticas inadecuadas de cultivo y cría de ganado terminan por degradar el suelo.

"Después de talar los montes, los campesinos siembran en las laderas cualquier cultivo de pancoger que tengan a disposición —generalmente hortalizas, frijol o maíz", explica El-Sharkawy. "Estos cultivos de ciclo corto requieren arado, deshierba y cosecha, manipulación que deja el suelo expuesto al viento y a la lluvia. Estos, a su vez, desprenden los nutrimentos y la capa vegetal dejando la tierra inhabilitada para el cultivo".

Cuando los campesinos no pueden cultivar maíz o frijol en sus suelos agotados, la yuca es su única alternativa. Ningún otro

cultivo podría producir en semejantes condiciones. "Por algo la yuca alimenta a casi 800 millones de personas en África, Asia y América Latina", agrega El-Sharkawy.

Lo ideal sería dejar de cultivar en las laderas para prevenir el daño ecológico. Pero qué hacer con los campesinos de escasos recursos? A dónde irían, o cómo mantendrían a sus familias.

### Alimentarse sin destruir

La investigación del CIAT en Mondomo, Colombia, y en Asia ofrece soluciones a corto y largo plazos para el problema de la erosión.

"Los campesinos pueden reducir la erosión modificando sus prácticas culturales", afirma El-Sharkawy. Pueden dejar de arar o hacer una labranza mínima, y pueden proteger el suelo con una cobertura viva, permanente, como una leguminosa forrajera. También pueden fertilizar la yuca para que crezca rápido, cubra el suelo y lo proteja de la lluvia.

"La siembra en caballones en contorno ayuda a evitar que la lluvia arrastre el suelo," agrega El-Sharkawy. Otras alternativas incluyen el arado profundo, el cultivo intercalado, la reducción del espacio entre plantas y la cobertura del suelo con barbecho.

"La siembra de *barreras vivas* construidas con gramíneas, leguminosas y arbustos de seto también puede evitar la pérdida de suelo", explica el Dr. Karl Müller-Sämann, coordinador del proyecto de conservación de suelos. Este proyecto es un esfuerzo colaborativo entre el CIAT, la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y la Universidad de Hohenheim.

El uso de barreras vivas controló un 90% de la erosión en

ensayos realizados en Mondomo y Santander de Quilichao, en pendientes de 15-20%. En Pescador, Colombia, se están realizando ensayos sobre conservación de suelos, en colaboración con dos agencias locales: la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CVC) y la Fundación para la Aplicación y la Enseñanza de la Ciencia (FUNDAEC).

"El beneficio es doble porque controlamos la erosión y alimentamos el ganado", manifiesta José Velasco, un agricultor de Mondomo.

"La idea es ofrecer a los agricultores alternativas que se ajusten a sus preferencias y a las condiciones de su finca", agrega Müller-Sämann. "Estamos buscando gramíneas y leguminosas menos competitivas, que cubran bien el suelo y se adapten a suelos infértiles". Gramíneas como *vetiver*, limoncillo, pasto Imperial y pasto Elefante se adaptan bien a las laderas tropicales y se pueden intercalar con la yuca como cultivo principal. Entre las leguminosas promisorias figuran estilosantes y el maní forrajero.

"Pensando en una solución a largo plazo, estamos desarrollando variedades de yuca de crecimiento rápido y alto rendimiento para laderas de clima templado", explica el Dr. Carlos Iglesias, fitomejorador del CIAT. "Las variedades mejoradas permitirán al agricultor producir más en menos área —reduciendo así la presión sobre la tierra— y quizás sembrar otros cultivos".

"La erosión es una cadena cuyo último eslabón casi siempre —y por desgracia— es el cultivo de yuca", concluye El-Sharkawy. "Sin embargo, la realidad bien podría ser otra".

Por: Margarita Baena  
Foto: Mauricio Antorveza

12721  
16 SET. 1993

# Enfermedad vs. plaga de la yuca

**U**na enfermedad natural —en vez de un plaguicida— puede controlar el gusano cachón, una de las plagas más devastadoras de la yuca, a bajo costo y sin causar daños al ambiente”, afirma el Dr. Anthony Bellotti, entomólogo del CIAT.

Cuando este insecto ataca la yuca lo hace en poblaciones altas que devoran el follaje y, por tanto, se desploma la producción de raíces y se reduce la calidad de éstas. “Los agricultores no han podido controlar el gusano cachón por varias razones”, explica Bellotti. En primer lugar, los cultivadores de yuca se encuentran entre los agricultores más pobres, y pocos de ellos pueden comprar plaguicidas. Cuando los usan, aumentan en realidad el problema porque matan los “enemigos naturales” o depredadores del gusano cachón.

“Después de un riego, el gusano cachón reaparece, y su número es aún mayor”, dice Bellotti.

## Un arma biológica

La estrategia principal del CIAT para controlar los insectos dañinos es el uso de métodos biológicos, o sea, aquellos procedimientos en los que no se aplican productos químicos, sino que se confía en los depredadores naturales.

“Ensayamos más de 30 de los enemigos naturales del gusano cachón —en el mundo de los insectos— pero ninguno pudo controlar esa plaga eficazmente”, recuerda Bellotti.



Una larva del gusano cachón de la yuca infectada con el virus de la granulosis, plaguicida biológico desarrollado en el CIAT. Esta enfermedad, aunque actúa lentamente, extermina un 99% de la población del gusano cachón.

En la década de los 70, los científicos del Programa de Yuca del CIAT descubrieron larvas del gusano cachón infectadas con lo que aparentemente era una enfermedad altamente mortal. En 1980, el CIAT inició una investigación extensiva sobre esa enfermedad, ya conocida como el virus de la granulosis, con el propósito de desarrollar un “arma letal” —un plaguicida biológico— que mataría el gusano cachón sin causar daño a los organismos animales o al ambiente.

La técnica es sencilla. “Las larvas enfermas se deshacen en una licuadora. Esta mezcla, que porta el virus, se diluye con agua, y mediante un aspersor se aplica a los cultivos infestados”, dice Bellotti.

“El virus de la granulosis afecta el gusano cachón poco a poco, así que los cambios no se notan enseguida”, explica Bellotti. Pero el virus es específico —y mortal— para este insecto: el 99% de su población lo contrae y perece paulatinamente.

“Esta enfermedad viral es una alternativa segura y económica frente a los plaguicidas químicos”, dice el entomólogo del CIAT. “Los agricultores pueden extraer, manipular, almacenar y aplicar la solución que contiene el virus del gusano cachón, económica y fácilmente”, asegura el Dr. Bellotti.

Por: Claudia Muñoz Londoño  
Foto: Archivo CIAT

# No Sólo como Pan Vive el Frijol

**e**uentan las hadas que un niño llamado Jack cambió su vaca, único patrimonio familiar, por cinco frijolitos mágicos...y se metió en tremendo lío. Sin embargo hoy, nuestros indígenas andinos considerarían que tal negocio no fue del todo descabellado. El frijol es uno de los pocos productos que se cultiva actualmente por su valor nutritivo y también por su valor estético.

Los arqueólogos han encontrado semillas de hermosos frijoles multicolores, enterradas desde hace 10.000 años en América Central y en los Andes. El análisis de los restos de estas tumbas prehistóricas demuestra que los indígenas consumían solamente los granos y las vainas verdes del frijol. De hecho, estas culturas fabricaron las primeras vasijas de cerámica —con las cuales fue posible cocinar el frijol seco— hace 6.000 años. Sólo entonces pudo haber figurado la famosa cazuela de frijoles en el menú de nuestros antepasados.

## El valor estético

La inmensa variedad de formas y colores del frijol maravilló siempre al Dr. Daniel Debouck en sus excursiones de recolección de muestras de frijol en América del Sur. Estas muestras se conservan en el banco de germoplasma del CIAT.

Figuras de frijol bordadas en mantos multicolores con los que se encontraron cubiertas más de 400 momias desenterradas en 1929 en Perú. Veinte siglos no habían desteñido el colorido de estos hermosos tejidos de 2.5 x 1.3 metros.



¿Sería que los primitivos agricultores seleccionaban el frijol por su rendimiento, sabor, resistencia, y además...por su belleza? se preguntó Debouck. "El hecho de que escogieran los granos para alimentar no sólo el cuerpo sino también el alma puede ayudar a explicar la increíble diversidad genética del frijol", dice Debouck, actualmente especialista en especies silvestres del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). "Esa variabilidad es sorprendente... tal vez sin igual en otro cultivo."

Debouck cuenta que hoy en día, los niños indígenas de Bolivia y Perú juegan "bolas" con frijoles redondos y brillantes. Sus padres separan una parcela de su ya pequeña finca para cultivar los llamados frijoles *chui*, exclusivamente como juguete para sus hijos. Las crónicas del inca Garcilaso de la Vega describen infinidad de juegos con frijoles de

colores que los indígenas adultos disfrutaban miles de años atrás.

Es posible que antes de utilizar lenguaje escrito, las tribus hayan codificado sus mensajes con frijoles, especula Debouck. "Le asignaban valores comerciales a los patrones de color de la semilla", explica. Los indígenas prehispánicos pintaban figuras en forma de frijol en sus cerámicas y las bordaban en sus mantos y textiles. Los historiadores piensan que estas figuras estaban cargadas de un profundo significado religioso.

"La enorme variabilidad genética del frijol —presente en su progenie hasta nuestros días— es un legado de las tribus ancestrales," aclara Debouck. "Es nuestro deber preservar esas semillas, y los tesoros que encierran, para las generaciones futuras."

Por: Alexandra Walter  
Foto: Mauricio Antorveza

## Videos de programas de agricultura sostenible, disponibles para la televisión

**U**

*n Frágil Paraíso: El Reto Ambiental de América Tropical* —así se titula el nuevo video del CIAT, disponible en inglés y español para transmisiones de televisión.

*Paraíso* examina los problemas ambientales de la región y describe las estrategias del CIAT y los programas nacionales colaboradores para aumentar la producción de alimentos en forma ambientalmente sostenible. Incluye escenas dramáticas de la tala de bosques en la región amazónica.

La película, filmada en Costa Rica, Haití, Brasil y Colombia, es una producción conjunta del CIAT y de AGCOM, una empresa de videos agrícolas de los Estados Unidos. El video tiene una duración de 27 min. 45 seg. y está disponible en diversos formatos (3/4 de pulgada, UMATIC; 1 pulgada, VHS, SP, etc.) y sistemas como NTSC y PAL.

Por otra parte, el CIAT dispone de una hora de película sin editar, que se ha filmado en campos de agricultores de América Latina y en las instalaciones del CIAT. Está disponible, al costo de producción.

En Colombia se puede solicitar el video, en inglés o en español, por un valor de \$12300 (incluido porte aéreo), a: CIAT, Distribución de Publicaciones, A. A. 6713, Cali, Colombia.

Para los países desarrollados su valor (en inglés o en español) es de US\$50 (incluido porte aéreo), y para países en desarrollo es de US\$30; pueden solicitarlo a: AGCOM, 6625 N. Pidgeon Spring Place, Tucson, Arizona 85718, USA; Teléfono o Fax (800) 598-3372. ■



**A**

*Arroz: Una Herramienta para la Paz* es un video producido por el Instituto Internacional de Investigación en Arroz (IRRI), para ilustrar las limitaciones que la producción de arroz tendrá que enfrentar en el futuro. En él, se examina la necesidad imperiosa de aumentar los rendimientos de arroz, en forma significativa, para alimentar a una población siempre creciente de consumidores del grano, y se menciona la contribución del IRRI a este extraordinario mandato.

El video relata, sin complejidad, una historia compleja. Está

diseñado para atraer a una audiencia variada, y puede ser presentada por los científicos a sus colegas o a televidentes que nunca han estado en Asia, y que no tienen idea de por qué es tan necesaria la investigación en arroz. *Arroz: Una Herramienta para la Paz* es una presentación de carácter obligatorio para cualquier persona que sienta curiosidad sobre el futuro del cultivo del arroz y su investigación.

Para mayores detalles, dirigirse al Departamento de Comunicaciones y Publicaciones, IRRI, P.O. Box 933, Manila, Filipinas.

# Publicaciones Recientes del CIAT

## Frijol

**Root rots of beans in Latin America and Africa: Diagnosis, research methodologies, and management strategies** (1990)

(Disponible en inglés únicamente)

Abawi, G.S. y Pastor Corrales, M.A.

114 páginas. 15 x 22 cm. Rústica.

Este manual, escrito para extensionistas, agrónomos, especialistas en protección de cultivos y estudiantes, busca presentar, con ayuda de 93 fotografías a color, técnicas simples para identificar, cultivar e inocular patógenos de la pudrición radical que atacan al frijol cultivado en América tropical y en África. Los patógenos discutidos comprenden ocho géneros de hongos y dos de nemátodos.

ISBN 958-9183-14-X. Precio: Colombia, Col.\$ 5600; otros países en desarrollo, US\$ 10; países desarrollados, US\$ 12.

## Yuca

**La yuca en la alimentación animal** (1990)

Buitrago, J.A. 446 páginas. 15 x 22 cm. Rústica.

Ofrece información básica y recomendaciones para el uso de raíces y otras partes de la planta de yuca (fresca, harina, ensilaje, 'pelets') en la alimentación de bovinos, porcinos y aves de corral. También contiene una serie de cuadros que resumen los resultados obtenidos por diferentes investigadores en la materia.

ISBN 958-9183-10-7. Precio: Colombia, Col.\$ 5600; otros países en desarrollo, US\$ 10; países desarrollados, US\$ 12.

**An atlas of cassava in Africa. Historical, agroecological and demographic aspects of crop distribution** (1992)

(Disponible en inglés únicamente)

Carter, S.E.; Fresco, L.O.; Jones, P.G. con Fairbairn, J.N. 86 páginas con mapas a color. 32 x 43 cm. Pasta dura.

El presente atlas, que contiene aproximadamente 25 dibujos y 8 mapas a color, pretende explicar la distribución actual del cultivo de yuca en África y examinar los factores determinantes a nivel regional y local. El atlas se basa en la participación del autor en el Estudio Colaborativo de la Yuca en África (COSCA, en inglés), patrocinado

por la Fundación Rockefeller. Está dirigido a investigadores agrícolas y rurales y a instituciones relacionadas con la agricultura en África. El documento contiene un índice, varios apéndices y resúmenes en inglés, francés y portugués.

ISBN 958-9183-38-7. Precio: Colombia, Col.\$ 15400; otros países en desarrollo, US\$ 28; países desarrollados, US\$ 60.

## Arroz

**Arroz en América Latina: Mejoramiento, manejo y comercialización** (1992)

(También disponible en inglés)

Editor: Cuevas-Pérez, F. 297 páginas.

17 x 24 cm. Rústica.

En un total de 12 trabajos y 51 afiches se discuten el mejoramiento genético, el manejo de aguas, el arroz rojo y la comercialización del arroz en América Latina y el Caribe. El documento presenta otros temas secundarios como la diversidad genética y la conservación, el rendimiento, la liberación de cultivares, la resistencia a piricularia, los sistemas de producción y las tecnologías de la producción del arroz.

Memorias de la VIII Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe, celebrada en Villahermosa, Tabasco, México, noviembre 10-15, 1991. ISBN 958-9183-46-8. Precio: Colombia, Col.\$ 7000; otros países en desarrollo, US\$ 12; países desarrollados, US\$ 33.

## Pastos Tropicales

**Pastures for the tropical lowlands:**

**CIAT's contribution** (1992)

(Disponible en inglés únicamente)

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 238 páginas. 21.5 x 28 cm. Rústica.

Explica los objetivos, estrategias y principales realizaciones del Programa de Pastos Tropicales del CIAT (PPT), de 1986 a 1991. Durante ese período, el objetivo del PPT fue "ayudar a incrementar la producción de carne y leche en los suelos ácidos e infértiles de las tierras bajas de América tropical, utilizando pasturas mejoradas de gramíneas-leguminosas".

ISBN 958-9183-45-X. Precio: Colombia, Col.\$ 15400; otros países en desarrollo, US\$ 8; países desarrollados, US\$ 22.

## Otros Temas

**Papel del CIAT, el CIMMYT y el CIP en la investigación agrícola de América Latina y el Caribe** (1992)

(También disponible en inglés)

Janssen, W.; Crissman, C.; Henry, G.; López Pereira, M.; Sanint, L.; y Walker, T. 58 páginas. 21.5 x 28 cm. Rústica.

Tres centros internacionales de investigación agrícola informan sobre el impacto socioeconómico de sus actividades en América Latina y el Caribe. El impacto se mide en términos de relevancia de la investigación actual; beneficio social, especialmente para la población de escasos recursos; complementariedad con la investigación de los programas nacionales y otras organizaciones; flexibilidad al cambio; y responsabilidad por el uso de dineros recibidos de los donantes.

ISBN 958-9183-38-7. Precio: Colombia, Col.\$ 2100; otros países en desarrollo, US\$ 4; países desarrollados, US\$ 8.

• **Shifting cultivation and alternatives. An annotated bibliography, 1972-1989** (1992)

(Disponible en inglés únicamente)

Robison, D.M. y McKean, S.J.; publicado en asociación con CAB-International. 281 páginas. 21 x 29.5 cm. Rústica.

Contiene tres secciones que describen el cultivo migratorio: sistemas agrícolas, período de cultivo y período en barbecho. Esta publicación también considera alternativas al cultivo migratorio bajo encabecamientos como barbecho mejorado, agrosilvicultura y silvicultura social. Los resúmenes se enumeran alfabéticamente por autor. ISBN 0-85198-680-3. Precio: Colombia, Col.\$ 15400; América Latina, el Caribe y África, US\$ 26.

• Clientes de otras regiones diferentes a las indicadas deberán enviar sus pedidos a: CAB-International, Wallingford, Oxon OX10 8DE, U.K.

## Johnson E. Douglas (1924-1992)

**J**ohnson E. Douglas, una eminencia a nivel mundial sobre semillas, fundador de la Unidad de Semillas del CIAT y coordinador de la misma desde 1979 hasta 1987, falleció en mayo en el Condado de Parke, Indiana, Estados Unidos.

Había trabajado para la Fundación Rockefeller desde 1966 hasta 1987, asignado a Colombia (CIAT), Estados Unidos (Servicio Internacional de Desarrollo Agrícola), Túnez (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT) e India. Entre 1962 y 1966 había trabajado en la India como consultor de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos. Desde estas posiciones se dedicó a fortalecer la industria semillista, a formular políticas sobre la materia, a escribir legislación y normas de certificación de semillas, y a capacitar científicos.

Douglas tuvo una gran influencia en las industrias de semillas de numerosos países en desarrollo y escribió extensivamente sobre el tema. Con otros científicos, compiló y editó el libro *Successful Seed Programs: A Planning and Management Guide*.

Recibió el Premio de Suelos y Cultivos de la Asociación de Mejoramiento de Cultivos de Indiana, en 1977, así como el Premio Mundial de Semillas de la Federación Internacional de Comercio en Semillas (ISTA) en Dinamarca, en 1984, y la Medalla al Mérito por servicios prestados a la Sociedad Hindú de Tecnología en Semillas en Nueva Delhi, en 1990. En 1986, la Federación Latinoamericana de Asociaciones de Semillas (FELAS), en Colombia, lo nombró miembro honorario.

En memoria de su padre, los hijos de Douglas han establecido el Fondo Educativo Johnson E.



Douglas para fomentar la capacitación y el desarrollo en tecnología en semillas, abierto a la comunidad mundial. El Instituto Internacional Winrock para el Desarrollo Agrícola administrará este Fondo bajo principios que reflejan los valores e intereses de Douglas.

Las contribuciones se pueden enviar a Fred Hueston, Winrock International, Route 3, Box 376, Morrilton, Arkansas 72110, USA.

Para mayor información, llamar al (501) 727-5435, extensión 311.

## Dra. Barbara McClintock (1902-1992)

**L**a Dra. Barbara McClintock, laureada con el Premio Nobel de Química de 1983, falleció en septiembre en el Laboratorio Cold Spring Harbor en Nueva York.

McClintock fue conocida especialmente por su trabajo pionero sobre la dinámica de los elementos genéticos móviles conocidos como transposones o "genes saltadores".

Su trabajo clásico fue con maíz.

El trabajo de McClintock fue seguido del descubrimiento, por otros científicos, de genes saltadores en muchas formas de vida, tanto vegetal como animal. Actualmente se considera el



La fallecida Barbara McClintock, laureada con el Premio Nobel, conversa con personal científico del CIAT durante una visita a la institución en noviembre de 1985.

transposonismo como un sistema universal de regulación genética. Sus conceptos sobre la plasticidad de los genomas vegetales, mucho

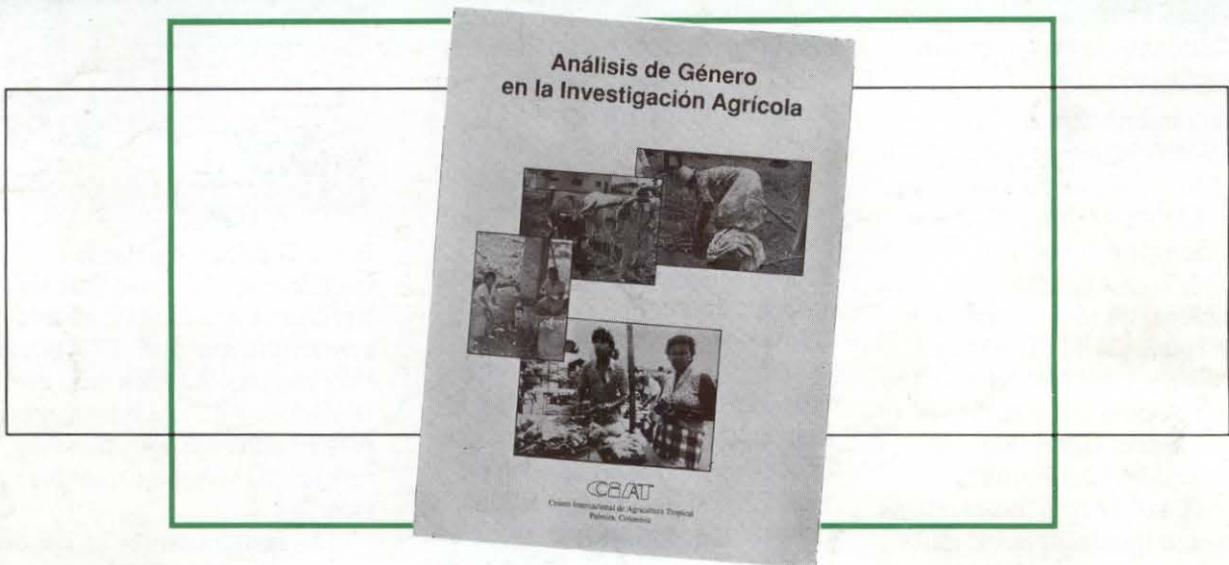
antes de que se reconociera al ADN como material genético, y antes de que se conocieran sus detalles estructurales, demostraron un intelecto científico de primera magnitud.

A lo largo de su carrera profesional, McClintock pasó un tiempo considerable investigando en países en desarrollo como México, Perú y Colombia.

Barbara McClintock ha sido considerada como "La tercera M de la genética". Las otras dos son Mendel y T. H. Morgan.

Por: William Roca  
Foto: Archivo CIAT

# Nuevo Libro del CIAT Sobre Mujeres que Participan en la Investigación Agrícola



**L**

as mujeres desempeñan un papel clave en la agricultura a pequeña escala en todo el mundo. En realidad, la nueva tecnología agrícola tiene que tener en cuenta a las mujeres si se espera que sea adoptada en las fincas.

Este es el enfoque de un nuevo libro de 104 páginas, titulado **Análisis de género en la investigación agrícola** (editado por D. van Herpen y J. A. Ashby), que publicó el CIAT. Este libro —disponible tanto en inglés como en español— contempla el papel de las mujeres, y de los menores de edad, en la producción agrícola en algunas regiones de América Latina. Consiste en una recopilación de trabajos sobre la participación de hombres y mujeres (el tema del género) en el desarrollo agrícola, los cuales fueron presentados por científicos de América Latina en un taller realizado en el CIAT en 1991.

No sólo los hombres sino las mujeres y los niños emplean la tecnología agrícola y pueden recibir de ella un beneficio o un impacto negativo. Por eso, toda la nueva tecnología debería diseñarse y transferirse teniendo en mente estos grupos, se afirma en esta memoria. El libro da un paso hacia la definición de criterios que permitan integrar el “análisis de géneros” a la investigación y a la capacitación, orientadas ambas al desarrollo de la tecnología.

Esta publicación contiene además el siguiente material para brindar capacitación en el análisis de géneros: estudio de casos, ejercicios, lectura básica, cuestionarios de estudio, y notas para los instructores. Este material ha sido diseñado para despertar la conciencia de la participación de hombres y mujeres en la agricultura, sobre

todo en sectores del público que han estado poco expuestos a este debate. Los artículos discuten temas como “Participación de las mujeres y los menores en la agricultura de América Latina y El Caribe” y “¿Se está feminizando la agricultura latinoamericana?”

Las instituciones agrícolas pueden usar el material de capacitación para promover una discusión interna del asunto, para estimular la percepción de esta problemática de los géneros, y para organizar talleres semejantes al que aquí se presenta.

Esta nueva publicación del CIAT puede solicitarse a la Oficina de Distribución de Publicaciones, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Su precio es de US\$8.00 (incluye el envío por correo aéreo).

Por: **Bill Hardy**  
Foto: **Mauricio Antorveza**

