

Arroz

en las Américas

Volumen 14 No. 1 Junio 1993 ISSN 0120-2634

607

En este número:

Sistemas de cultivo	1
El arroz asociado recupera pasturas degradadas en el Cerrado brasileño	2
Preparación del suelo y siembra del arroz en Venezuela	4
El arroz se asocia con pasturas en la altillanura colombiana	8
¿Dónde pone sus huevos <i>Rupela albinella</i> ?	9
El coco jui-juao ataca de noche	10
Arroceros que Hacen Historia	11
FEDEARROZ de Colombia y su revista <i>Arroz</i>	11
Arroz en Asia	12
¡Cuidado! Los plaguicidas <i>son</i> venenos	12
Plantas sin metano	13
CIAT/IRRI: la unión hace eficientes los recursos	13
Arroz en la Actualidad	14
PROCISUR otorga premio	14
IX Conferencia Internacional: primer anuncio	14
Cosecha sin precedentes	15
Reunión sobre arroz de riego en Brasil	15
Premio 1994 a mujeres jóvenes dedicadas al arroz	15
El Coordinador de INGER-Global se despide	16
¿Qué sabe usted del arroz?	
Arroz en la mesa	
(Ver página suelta)	

Sistemas de cultivo

Presentamos en este número de *Arroz en las Américas* una variedad de secano que se asocia con pastos en las sabanas ácidas de Colombia. Se describen también los métodos de laboreo del suelo (en seco y con inundación) que se emplean en los arrozales de Venezuela. Brasil informa sobre adelantos alcanzados en el manejo del arroz de secano y los pastos en el Cerrado.

Describe luego el boletín dos plagas de efecto localizado ya sea en la edad de la planta (la novia del arroz) o en el campo (el coco jui-juao). Hay también en este número información reciente sobre el metano emitido por los arrozales, sobre la cosecha arrocera de 1992, la posición del arroz entre los cereales del mundo, la investigación complementaria IRRI-CIAT en asuntos de interés común, y dos reuniones internacionales en Brasil.

Finalmente, esta edición de *Arroz en las Américas* se une a la celebración de los 45 años de FEDEARROZ, la institución que representa al sector arrocero colombiano, y al 40o. aniversario de su revista *Arroz*. Felicitaciones!

Comité Editorial



Arroz en las Américas

Vol. 14 No. 1 Junio 1993
ISSN 0120-2634

Boletín del Programa de Arroz del CIAT para los investigadores de arroz latinoamericanos

Colaboran en este número:

Beatriz da Silveira Pinheiro, J. Kluthcouski, L. P. Yokoyama e I. P. de Oliveira, Fisióloga y coordinadora e investigadores, respectivamente, Programa de Arroz, EMBRAPA/CNPAF, Caixa Postal 179, CEP 74.001-970, Goiânia, Goiás, Brasil.

Diagnóstico de la situación del arroz en Venezuela, elaborado por ingenieros de FONAIAP (Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias), de APROSCHELLO (Asociación de Productores de Semilla Certificada de los Llanos Occidentales), y de APROSELLAC (Asociación de Productores de Semilla de los Llanos Centrales), Venezuela.

José Ignacio Sanz, Diego Molina y Mariela Rivera, jefe y asistentes, respectivamente, sección Sistemas de Cultivos, Programa de Sabanas, CIAT, Apartado aéreo 6713, Cali, Colombia.

Julián E. Matta, Alberto Pantoja y Myriam C. Duque, respectivamente, Ing. Agrón., Facultad de Agronomía, Universidad Nacional, Palmira, Colombia; entomólogo del Programa de Arroz; y especialista en Estadística de la Unidad de Servicio de Datos, respectivamente, CIAT, Apartado aéreo 6713, Cali, Colombia.

Omar Aponte, Noris Martínez, Luis Vivas y Oscar Montenegro, Ing. Agrón. y peritos agropecuarios, respectivamente: los tres primeros de la Estación Experimental Portuguesa, FONAIAP, y el tercero de APROSCHELLO, Estado Portuguesa, Venezuela.

Nelly M. de Nivia, comunicadora social, INGER de América Latina, CIAT, Apartado aéreo 6713, Cali, Colombia.

Las contribuciones enviadas a *Arroz en las Américas* han sido ajustadas por los editores al estilo y a los propósitos divulgativos del boletín.

Edición: Francisco Motta (editor)
Gladys Rodríguez (asistente editorial)

Producción: Artes Gráficas del CIAT

Comité Editorial

Federico Cuevas, Fitomejorador, Científico de enlace del IIRRI y Coordinador de INGER para América Latina

Elcio P. Guimarães, Fitomejorador, Programa de Arroz, CIAT

Albert Fisher, Fisiólogo, Programa de Arroz, CIAT

El contenido de *Arroz en las Américas* puede reproducirse citando la fuente. Suscripción gratuita en la Oficina de Distribución de Publicaciones, Unidad de Comunicaciones, CIAT, Apartado aéreo 6713, Cali, Colombia.

El arroz asociado recupera pasturas degradadas en el Cerrado brasileño

J. Kluthcouski, B. da S. Pinheiro, L. P. Yokoyama e I. P. de Oliveira

Hay más de 200 millones de hectáreas de cerrado en Brasil que representan la cuarta parte del territorio nacional. El agua, el clima y la topografía de esa región son favorables para la agricultura, así como su posición respecto a los centros de consumo; su suelo, en cambio, es un Oxisol de escasa fertilidad y baja capacidad de intercambio catiónico porque contiene caolinita y goetita (arcillas difíciles), óxidos de hierro y de aluminio, y poca materia orgánica.

En los años 60, el gobierno estimuló la ocupación del Cerrado. Se establecieron entonces fincas grandes y medianas que se sembraron con pastizales (cerca de 100 millones de ha) porque la producción de cultivos exigía corregir el suelo y desarrollar tecnologías de manejo. Antes de la pastura, para abrir el área, se sembraba arroz durante uno, dos o tres años. En la década del 70 se adoptó, en fincas pequeñas, la asociación arroz-pastos para aminorar el costo de establecimiento de la pastura. Hoy, la mayor parte de esas pasturas se han degradado o están en proceso de degradación: sobra mencionar la pérdida económica y el fracaso ambiental que esto significa.

En 1980, el Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (EMBRAPA/CNPAF) decidió apoyar la asociación arroz-pastos. Se evaluó primero la competencia entre el arroz y el pasto *Brachiaria decumbens*. En 1983 la experimentación pasó a pasturas de fincas particulares, y en 1984 se habían sembrado 300 ha de arroz en pasturas degradadas. En 1987, recuperada ya mucha tierra con esta tecnología, el CNPAF vinculó más investigadores al proyecto, y recibió luego la colaboración del CIAT, de otras filiales de EMBRAPA, de EMATER, de sociedades de cultivadores, y de la industria de maquinaria agrícola. Actualmente, la asociación arroz-pastos,

que se denomina 'sistema barreirão' (SB), se ha extendido por el Cerrado brasileño y podría adoptarse en ecosistemas similares de América Latina.

Ventajas de la asociación SB

Con este sistema, el agricultor obtiene un beneficio económico, al tiempo que contribuye al buen manejo y a la conservación del ambiente. El arroz cultivado para iniciar la tierra (cultivo de barbecho) no se estimulaba en Brasil porque su rendimiento era bajo, la frontera agrícola se reducía, y era necesario preservar ecosistemas delicados; el agricultor sembró entonces pastos para ganadería extensiva, y la producción de granos descendió en el país. La pastura se degradó más tarde, quedó expuesta a la erosión, perdió su fertilidad, y no pudo sostener los animales.

La renovación convencional de esas pasturas cuesta cerca de 200 US\$/ha. Con el SB cuesta más (280 US\$/ha), pero la venta inmediata del grano reembolsa la inversión al agricultor y le deja una ganancia líquida de 25 US\$/ha. El SB estimula así la producción de arroz, recupera la estructura y la fertilidad del suelo, establece pastos más nutritivos, e inculca los principios de la agricultura sostenible.

Tecnología del SB

Preparación del suelo. 1) De 15 a 30 días antes de arar se incorpora la pastura degradada; esta práctica incrementa el rendimiento del arroz en 40% (Cuadro 1). 2) Luego se ara en profundidad con el arado de vertedera; con este implemento, y en una sola operación, el suelo compactado se afloja, se incorporan uniformemente en el perfil los residuos orgánicos y las enmiendas de fertilización, y se controlan bien las malezas.

Este manejo del suelo se comparó con la operación del arado de reja y del arado de discos, y fue muy superior a éstas (Cuadro 2).

Tratamiento de la semilla. La semilla de arroz se trata con un insecticida sistémico (carbofuran o carbosulfan), porque la pastura degradada alberga plagas agresivas, como el salivazo.

Fertilización. Para el Cerrado nativo, EMBRAPA (1976) recomienda una aplicación básica de 12 a 15 kg/ha de N, 90 kg/ha de P₂O₅, 30 a 45 kg/ha de K₂O, 20 kg/ha de ZnSO₄, y 30 kg/ha de FTEBR-12. El análisis de suelo de la finca es siempre deseable. Se recomienda también una aplicación superficial de 20 kg/ha de N en forma de sulfato de amonio cuando haya deficiencia de este elemento en la fase reproductiva del arroz. Esta fertilización es mayor que la aplicada convencionalmente al arroz, porque atiende tanto a éste como al pasto asociado que, además, permanecerá mucho tiempo en el campo. El arroz de secano, desarrollado para suelos pobres, tiende a acamarse con tanto abono. El CNPAF trabaja por ello en cultivares de arroz adaptados a la asociación; su grano será, además, largo y fino.

Espaciamiento y densidad de siembra

Para el arroz. En el SB se siembran de 80 a 100 semillas/m lineal, si el cultivar es precoz, y hasta 80 si es de ciclo intermedio. Para el primero, la distancia entre hileras será de 30 a 40 cm, y para el segundo de 35 a 45 cm. La densidad del arroz, cuando se siembra en monocultivo, es de 60 semillas/m. La mayor densidad y, en consecuencia, el menor espaciamiento reducen la competencia de la especie forrajera y elevan el rendimiento del arroz de secano (Cuadro 3).

Para los pastos. Se recomiendan 5 kg/ha de semilla de *Brachiaria* (*B. decumbens* o *B. brizantha*) de buena calidad, cuyo poder de germinación sea superior a 30%. Se mezcla con el fertilizante (no más de 48 hr antes de la siembra), y se siembra

Cuadro 1. Efecto de la incorporación previa de la pastura degradada en el rendimiento del arroz de secano (cv. Guarani) y de la forrajera asociada con él (*B. brizantha*). EMBRAPA/CNPAF, 1990-1992.

Preparación del suelo	Rendimiento arroz (kg/ha) ¹		Rendim. forrajera, mat. verde (kg/ha) 1991-92
	1990-91	1991-92	
Arada sola	2265 a	1634 b	20,230
Incorporar + arada	2637 a	2285 a	23,230
CV (%)	15.62	16.73	—

1. Valores seguidos por la misma letra no son significativos según Duncan (5%); mat. = materia.

Cuadro 2. Efecto del tipo de implemento (arada posterior a la incorporación de pastura) en el rendimiento del arroz de secano (cv. Guarani) y de la forrajera asociada con él (*B. brizantha*). EMBRAPA/CNPAF.

Implemento	Rendimiento arroz (kg/ha) en: ¹			Rendim. forrajera, mat. verde (kg/ha) 1991-92
	Goiânia 1990-91	Piracjba. 1990-91	Piracjba. 1990-91	
Arado de reja	1700 b	1942 b	674 b	17,300
Arado de disco	2790 ² a	2430 ³ a		
Vertedera ⁴	2962 a	2637 a	2285 a	23,238
CV (%)	19.46	15.31	26.55	—

1. Piracjba. = Piracanjuba, GO, Brasil; mat. = materia. Valores seguidos por la misma letra no son significativos según Duncan (5%).

2. Arado de 32 pies.

3. Arado de 26 pies.

4. Profundidad de corte: 40 cm.

Cuadro 3. Efecto del espaciamiento y de la densidad de siembra del arroz de secano (cv. Guarani), solo y asociado con la forrajera *B. brizantha*, en el rendimiento de grano del mismo arroz. EMBRAPA/CNPAF.

Distancia entre hileras	Rendimiento (kg/ha) con densidad (semillas/m): ¹		
	100 (F.C.) ² MC, 1990-91	100 (F.B.) ³ CA, 1990-91	50 (F.B.) ³ CA, 1991-92
50 cm	3209 b	2238 b	1794 a
40 cm	3859 a	2910 ab	2131 a
30 cm	—	3900 a	2542 a
CV (%)	15.52	14.31	24.63

1. Valores seguidos por la misma letra no son significativos según Duncan (5%).

2. Fazenda Capivara, Goiânia, GO. Monocultivo (MC) sembrado en campo mantenido en barbecho durante 10 años.

3. Fazenda Barreirão, Piracanjuba, GO. CA = cultivo asociado.

simultáneamente con la de arroz y en la misma hilera; la de la forrajera queda de 8 a 10 cm más profunda que la de arroz, para que se atrase su emergencia y se evite la competencia precoz con las plántulas del cereal.

La densidad de población de la forrajera es crítica, y se recomienda mantenerla en 4 a 6 plantas/m². Con un valor inferior se

obtendría más rendimiento del arroz, aunque la pastura sería de mala calidad durante su primer año. Lo contrario ocurre si la densidad de la forrajera es mayor: 18 plantas/ha de ésta reducen el rendimiento del arroz en 50%.

Si el arroz se asocia con *Andropogon gayanus*, se siembran a voleo de 10 a 20 kg/ha de semilla de buena calidad del pasto,

inmediatamente antes de la siembra del arroz, al tiempo con ella o después de ella. La densidad es mayor porque esta forrajera, de crecimiento lento, compite menos con el arroz.

Cosecha del arroz. Debe hacerse en el punto exacto de maduración de los granos. Si hay un atraso, la masa verde de la forrajera (braquiarias, principalmente) y el acame de las plantas de arroz dificultarían la recolección.

Difusión del SB

Este sistema se extendió rápidamente en el Cerrado brasileño por varias razones:

a) la adaptación de la tecnología convencional del arroz a la asociación con forrajeras se hizo en las fincas de los cultivadores, quienes participaron en el proceso y sirvieron luego como agentes de diseminación de tecnología; b) el entusiasmo de éstos motivó tanto a los investigadores y extensionistas de CNPAF, que los municipios y la red de EMATER establecieron sin tardanza unidades demostrativas; c) en promedio, el rendimiento del arroz asociado sobrepasó en 800 kg/ha el promedio de rendimiento del arroz de secano corriente. No habiendo aún datos oficiales, se estima que en el año agrícola 1991-92 se aplicó el SB en 30,000 ha. En 1993 se instalarán

21 unidades demostrativas en nueve estados de Brasil.

Referencias

- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 1976. *Relatório técnico anual*. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Planaltina DF, Brasil. 150 p.
- Kluthcouski, J.; Pacheco, A. R.; Teixeira, S. M.; y de Oliveira, E. T. 1991. *Renovação de pastagens de cerrado com arroz; 1: Sistema barreira*. EMBRAPA-CNPAF, Goiânia, Brasil. 20 p.
- Yokoyama, L. P. et al. 1992. *Consortio de arroz con pastagens: Análise econômica*. EMBRAPA-CNPAF, Goiânia, Brasil. Comunicado técnico 25. ●

Preparación del suelo y siembra del arroz en Venezuela

Ingenieros de FONAIAP, APROSCHELLO Y APROSELLAC

Las dos principales zonas arroceras de Venezuela son la del Estado Guárico (EG) y la de los Llanos Occidentales, en el Estado Portuguesa (EP); hay también dos épocas de siembra en cada zona: una en invierno (período de lluvias) y otra en verano (período de sequía). En el EG, tanto los empresarios arroceros (AE) como los productores campesinos (PC) preparan el suelo inundado haciendo batido o **fanguero** por dos razones: combatir las malezas y ajustarse a las condiciones del suelo en invierno. En el EP, donde predominan los AE, prefieren en invierno la preparación del suelo **en seco** por tres razones: parte del área ya se preparó en el período seco, el segundo cultivo del año no es arroz, y el agua es escasa en la zona.

Prácticas de preparación

1. En el EG, el fanguero se hace con una rastra en 'V' o rastra Yona a la que siguen uno o dos pases de viga. La primera voltear el suelo para incorporar malezas y residuos de cosecha (que se descomponen) y para dispersar las partículas de suelo (que reducirán así la pérdida de agua por

percolación); esta práctica controla el "arroz rojo". La segunda micronivela el terreno eliminando los surcos abiertos antes por las llantas del tractor.

Otros hacen preparación mixta en verano: un pase del 'big rome' en seco, un pase de rastra, inundación del campo, y finalmente fanguero con viga de enganche en tres puntos.

El fanguero se hace con tractores de más de 100 HP; llevan dos ruedas de hierro adicionales (las 'chapaletas') que, acopladas a las llantas traseras, aumentan la tracción.

2. En el EP (Llanos Occidentales), el suelo se prepara de diversos modos según el hábito del productor, el agua y la maquinaria disponibles, y el cultivo que se siembra en rotación.

Ciclo de invierno. El suelo se trabaja en los meses secos (febrero-mayo); se cosecha en los húmedos.

- **Primera labor:** quema de soca anterior; pase de 'big rome' o de rastra (Figura 1) que rotura el suelo, borra huellas de cosechadora, y derrumba

bordes o caballones para destruir nidos de roedores; labor superficial (no voltear el suelo e incorpora pocos residuos).

- **Segunda labor:** pases de rastra liviana o 'rastreo' que roturan el suelo e incorporan residuos de la cosecha; 2 ó 3 pases (según tipo de suelo y finura de agregados requerida).
- **Tercera labor:** un pase de rodillo desterronador (reduce el tamaño de agregados del suelo).
- **Preparación final.** a) En seco: aumenta pases de rastra a 5 ó 6 (deja tierra bien mullida para la semilla) y hace 1 ó 2 pases de 'land plane' para emparejar el terreno (Figura 2). Este método lo practican los productores que rotan el arroz (el batido destruiría la estructura del suelo para el segundo cultivo). b) Con inundación: transforma el suelo en lodo espeso; hay tres tipos de batido:
 - tractor con ruedas de caucho: 2 (o más) pases, acoplándole, al tiempo, un 'rodillo batidor' y un 'alisador' (Figura 3);



Figura 1. Pase de rastra en el ciclo de invierno del EP.



Figura 2. Marco nivelador o 'land plane'; preparación de invierno en el EP.

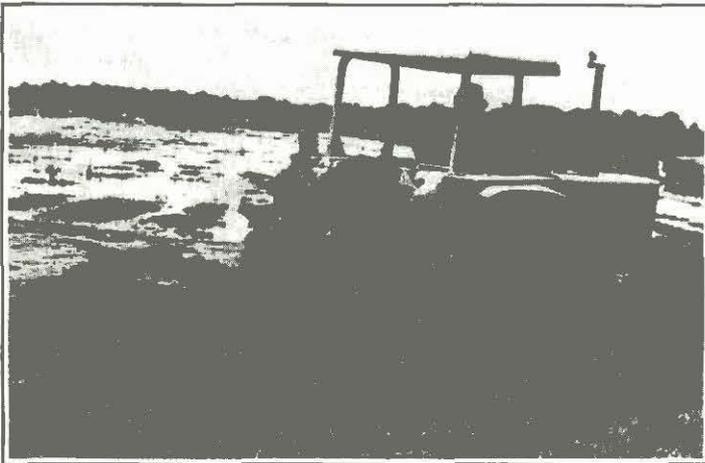


Figura 3. Ruedas de caucho, rodillo batidor, y alisador.

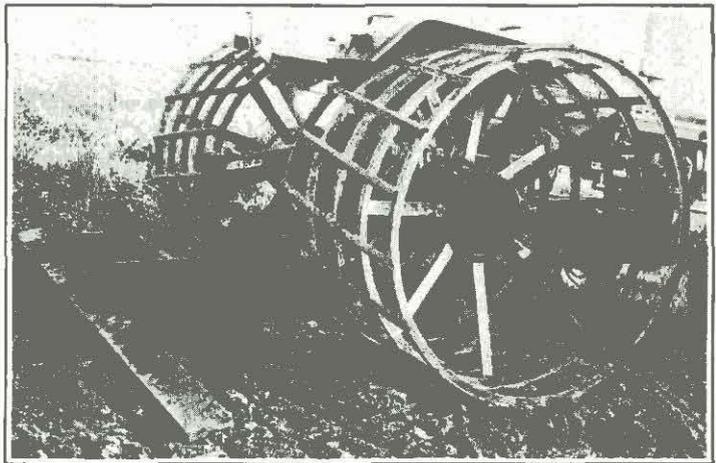


Figura 4. Tractor con ruedas de hierro o 'cesta' y alisador.

- tractor con cesta o ruedas de hierro: 2 (o más) pases, con ruedas traseras sustituidas por ruedas de hierro denominadas 'cesta' o 'jaulas' (Figura 4); se acopla un 'alisador'.
 - tractor con ruedas tres aros: 2 ó 3 pases, con ruedas semejantes a las de jaula pero con tres aros paralelos (Figura 5), acoplando un 'rodillo batidor' y un alisador (en ese orden).
- c) Con siembra después de la inundación: para reducir costos (menos maquinaria porque no hace batido, y más control de malezas por inundación); hay dos tipos de manejo:
- inundar; sembrar semilla seca; drenar de 24 a 48 horas después;



Figura 5. Rueda tres aros, rodillo batidor y alisador. Detalle de la rueda tres aros.

- inundar; aplicar herbicida pre-emergente a la lámina y mantener la inundación 5 ó 6 días; drenar y sembrar semilla pregerminada. Manejo recomendado por el fabricante de un herbicida (oxadiazón).

Ciclo de verano. El laboreo del suelo se hace de septiembre a diciembre; se cosecha entre enero y abril (meses secos). Practicada en el agrosistema arroz/arroz (poca agua, menos área cultivada que en invierno).

- **Primera labor:** quema de soca anterior e inundación del campo; la labor destruye e incorpora residuos vegetales, y forma lodo; hay dos métodos:
 - 1 pase de rastra hidráulica o de 'rotovator' (Figura 6); luego 2 ó 3 pases con cesta o con rodillo batidor;
 - 4 ó 5 pases con cesta o con rodillo batidor.
- **Segunda labor:** 1 pase con alisador (nivela la superficie).

Evaluación de las prácticas

El estudio técnico de la dificultad de esta preparación del suelo y de su incidencia en los costos de producción está en proceso. Sus principales limitaciones son:

- Los productores desconocen generalmente la eficiencia de la maquinaria (tractor e implementos) en la preparación del suelo.

- Enraizamiento deficiente (en el EP), que causaría alto índice de volcamiento del arroz y bajo rendimiento; es un efecto del fangueo, que no es muy profundo y compacta la superficie del suelo.
- Preparación acelerada en verano (impide que la materia orgánica se descomponga bien).

Para contrarrestarlas se recomiendan tres acciones:

- Estudiar la eficiencia de la maquinaria agrícola y su efecto en la tierra, en cada zona arroceras; incorporar luego el sistema de preparación más adecuado en el manejo integral del cultivo.
- Investigar las condiciones del suelo después del laboreo.
- Calcular el costo real de producción del arroz (incluyendo costos derivados del punto anterior).

Métodos de siembra

No se trasplanta: se siembra directamente semilla seca o pregerminada. De los empresarios arroceros (AE), 19% siembran la primera en el EP y 20% en el EG; la segunda la siembran 81% de ellos en el EP y 87.5% en el EG. El 100% de los PC siembran semilla pregerminada.

En campo inundado. Semilla pregerminada, esparcida a voleo de tres modos: manualmente, con avión o con tractor.

- Siembra manual o con avión: pregerminación en tanques, 24 hr (en el EG, en canales de descarga del sistema de riego); luego 'incubación', 24 hr.
- Siembra con tractor y sembradora (Figura 7): pregerminación, 24 hr; luego incubación, 12 hr (más corta para que la paleta distribuidora del tractor no dañe el hipocotilo).

En campo seco. Semilla seca, esparcida a voleo (con tractor, y a veces con avión) o distribuida con sembradora de hileras; en el primer caso se tapa la semilla con un pase superficial de rastra.

En el EP, 75% de los AE siembran con avión; en el EG, todos los PC siembran manualmente. La siembra con avión es más costosa pero más eficiente (distribución uniforme y rápida) y tiene preferencia.

Densidad de siembra

Depende de la clase de semilla que adquiera el productor:

- Con semilla certificada: alta densidad (de 140 a 150 kg/ha o más), por seguridad (compensa pérdidas causadas por aves y roedores, y por deficiencias en preparación del terreno); se considera excesiva cuando, por la competencia entre plantas, aumentan el volcamiento y la incidencia de enfermedades e insectos plaga, y cuando disminuye la eficacia del control químico.

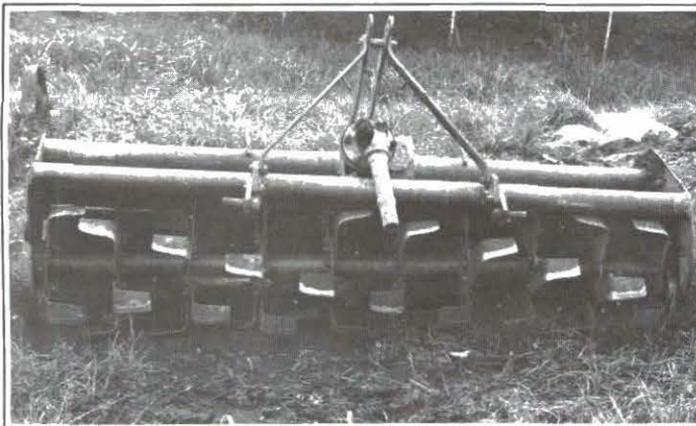


Figura 6. 'Rotovator' para preparación de verano en el EP.



Figura 7. Tractor con rueda lenteja y sembradora.

- Con semilla no certificada: alta densidad (180 kg/ha), por seguridad (compensa pérdidas mencionadas y bajo porcentaje de germinación).

Deben evaluarse, en cada zona productora, las pérdidas del cultivo desde la siembra hasta la cosecha; calcular luego el mejor macollamiento y la mejor producción; y deducir entonces la densidad adecuada. Para el EP y el EG, FONAIAP recomienda—incorporando la pérdida debida al mal drenaje—una densidad de 100 a 120 kg/ha. El rendimiento de Araure 3 o de Araure 4 no varía con densidades de 100 a 140 kg/ha, ni el de IR22 o CICA 4 con 100 a 120 kg/ha de semilla.

Fertilización

Hay dos tipos de fertilización: la básica (Fb) y el 'reabono' (Fr); esta última consta de una a tres aplicaciones (según el productor y el suelo) de compuestos nitrogenados. El crédito agrícola exige análisis del suelo con recomendaciones, aunque la aceptación de éstas depende de tres condiciones: la preparación dada al suelo, la fórmula disponible en el mercado, y las preferencias del productor.

1. En suelo preparado **en seco** (en el EP).

- La Fb consta de fórmulas completas (triple 15 ó 12-24-12), a razón de 200 a 300 kg/ha. A veces se aplican—separados o juntos—fertilizantes simples (superfosfato triple y cloruro de potasio, de 120 a 150 kg/ha cada uno). Unas y otros se aplican antes de la siembra (con abonadora a voleo, a veces con avión), y se incorporan con el último pase de rastra.
- La Fr consta de urea, principalmente (más fácil de aplicar que otros nitrogenados), dividida en dos fracciones: en la primera, 35 a 40 días después de la siembra, se aplican de 100 a

150 kg/ha; en la segunda, 20 a 25 días más tarde, 100 kg/ha. Los que abonaron con fórmulas simples en la Fb, aplican la Fr en tres fracciones.

2. En suelo preparado **en inundación** (en el EG y el EP).

- La Fb consta de fórmulas completas (triple 15 ó 12-24-12), aplicadas inmediatamente después del control de malezas. Algunos hacen aplicación conjunta de fertilizantes simples (fosfato diamónico y cloruro potásico, principalmente). Los AE de ambos estados (EG y EP) aplican con avión, y a veces con voleadora acoplada al tractor; los campesinos del EG, en su mayoría, aplican manualmente.

- La Fr consta de urea, principalmente, aplicada en dos fracciones (en tres, si aplicó simples en la Fb o si el suelo es muy liviano): la primera en el máximo macollamiento, y la segunda al iniciarse la formación de la panícula. Se aplica con avión, generalmente; muchos campesinos del EG lo hacen manualmente. En el EG hay tendencia a aplicar sobredosis de nitrógeno que, aunada a alta densidad de plantas, ocasiona a menudo el acame del cultivo (sobre todo si la cosecha se hace en la época lluviosa).

- Cantidades: en el EP, los AE aplican, en promedio, 114, 55 y 86 kg/ha de N, P y K, respectivamente; en el EG los promedios son: 169, 76 y 60 kg/ha de N, P y K, respectivamente, para los AE, y 136, 84 y 46 kg/ha de los tres macroelementos respectivos para los PC.

Se han identificado varias *limitantes* de la fertilización del arroz:

- aplicación excesiva: causa volcamiento, costos altos, ataque de plagas;
- patrón regional de fertilización: desconoce requisitos precisos de suelos

locales, y aplica igual cantidad en ambos ciclos del agrosistema arroz/arroz;

- aplicaciones inoportunas: por créditos tardíos, productos poco disponibles, servicios de aplicación escasos;
- equipos de aplicación aérea mal graduados: distribuyen mal el fertilizante;
- pocos macroelementos en el comercio (para preparar fórmulas precisas);
- nivelación deficiente (agua y fertilizantes pierden eficiencia);
- uso creciente de fertilización foliar sin validar, que suele aplicarse en floración junto con los protectores de la panícula.

Se ha investigado la aplicación fraccionada del nitrógeno en pruebas regionales en el EP, y de ella derivan las siguientes sugerencias:

- restringir la aplicación que se hace a la siembra, pues se beneficia más el cultivo si se aplica mucho N en etapas posteriores del desarrollo;
- aplicar fracciones entre los 25 y los 50 días de la germinación, incorporando el N, para elevar el rendimiento (antes de los 25 días tiende a causar deficiencia tardía de N). La nueva variedad Cimarrrón, por ejemplo, rinde más si se le aplica nitrógeno en tres fracciones (a 25, 50 y 60 días de germinada la semilla).

Una recomendación concreta, a manera de promedio, para el EP, es: 200 a 250 kg/ha de 12-24-12 (o equivalente) a la siembra, y 100 kg/ha de urea a los 40 días de germinado el arroz. En FONAIAP-Portuguesa se comprobó (ensayos de 1979 a 1988) que el reabono con nitrógeno era más eficiente si se aplicaba en un suelo medianamente inundado. ●

El arroz se asocia con pasturas en la altillanura colombiana

J. I. Sanz, D. L. Molina y M. Rivera

En Colombia y otros países latinoamericanos se han seleccionado gramíneas, leguminosas forrajeras y líneas de arroz de secano que, empleando relativamente pocos insumos, pueden desarrollarse en suelos ácidos, de escasa fertilidad, y muy saturados de aluminio. De las dos primeras se han liberado componentes para varias pasturas comerciales en un lapso de 10 años; de arroz de secano—tras 10 años de selección y cinco de evaluación agronómica—se liberó la variedad *Oryzica Sabana 6* para la altillanura oriental colombiana, en septiembre de 1991. El Programa de Pastos del ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), el Programa de Forrajes Tropicales del CIAT y los Programas de Arroz de ambas instituciones han dedicado tiempo y esfuerzos al desarrollo de esos materiales.

El establecimiento de una pastura nueva, y la recuperación de una vieja o degradada, son operaciones costosas que tardan cerca de dos años. En ese lapso, la pastura, aún en el proceso de afianzarse bien en el campo, y luego el ganado—todavía sin el peso suficiente para su venta en el mercado—no arrojan ninguna ganancia para el productor ganadero. Los Programas de Arroz, de Forrajes Tropicales y de Sabanas del CIAT desarrollaron entonces un sistema de asociación arroz-pastos para pasturas en vías de establecimiento.

Los dos cultivos se benefician mutuamente porque su producción aumenta y el ecosistema se preserva. Las nuevas líneas de arroz de secano pueden sembrarse ahora en campos donde tradicionalmente se hacía explotación intensiva de bovinos; se logra así expandir el cultivo, y mejorar física y químicamente el suelo para la nueva pastura. Las gramíneas y leguminosas de las pasturas, por su parte, mejoran aún más—a través del tiempo—las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, y rompen el ciclo de desarrollo

de plagas y enfermedades. La asociación, finalmente, contrarresta tres problemas agronómicos serios: a) la erosión o compactación de los Oxisoles de sabana, b) la dispersión de ciertas malezas—estos dos son efecto del monocultivo continuo—y c) la contaminación del ambiente con agroquímicos, un resultado del uso liberal—a veces innecesario—de fertilizantes y plaguicidas. La asociación puede hacerse también con soya, sorgo o maíz. Se propone, en resumen, un sistema agropastoril capaz de ejercer un impacto notorio en la producción agrícola y, por ende, en el desarrollo regional y nacional, al tiempo que contribuye a la conservación de los recursos naturales.

Prueba del sistema

Desde 1987, la asociación arroz-pastos se ha sometido a experimentos sobre épocas y métodos de preparación del suelo, sobre fechas de siembra para el arroz y para los componentes de la pastura, sobre densidad de siembra, niveles de fertilización y métodos de aplicación de fertilizantes. Se

han ensayado también varios tipos de asociación, el manejo integrado de plagas y enfermedades, y la recuperación de una pastura con arroz; finalmente, se evaluaron pasturas, establecidas o recuperadas con arroz, que habían sido ya sometidas al pastoreo. Las mediciones agronómicas tomadas, de tipo general, permiten prever la viabilidad del sistema, y las mediciones básicas que se adelantan apuntan a su sostenibilidad a largo plazo. Las primeras ya están muy 'adecuadas' a la altillanura colombiana, y se han iniciado en Venezuela y Brasil donde los resultados, hasta ahora, son muy interesantes.

Resultados

Es posible asociar arroz y pasturas sin afectar a ninguna de las especies de la asociación (Cuadros 1 y 2). Más aún, el resultado económico de ésta es muy atractivo—mejor que el de cualquiera de las especies componentes cultivadas por separado—y se percibe a la cosecha del arroz, es decir, de 105 a 120 días después de la siembra del sistema.

Cuadro 1. Producción del arroz de secano sembrado en asociación con una pastura mejorada, durante el establecimiento de ésta, en un suelo sometido a diferentes métodos de preparación temprana. Matazol, Llanos Orientales, Colombia, 1990 a 1991.¹

Tratamiento del suelo	En 1990 (kg/ha)		En 1991 (kg/ha)	
	O. S. ²	Malezas	O. S. ³	Malezas
Testigo ⁴	2228 b	124 a	3448 b	240 a
Escardillo	3436 a	35 b	3988 a	281 a
Rastra	3536 a	59 b	4031 a	323 a
Cinzel	3727 a	87 ab	4289 a	435 a
DMS _{0.05}	333	58	386	294

1. Preparación temprana del suelo: quema + pase de rastra antes de las lluvias. Cifras seguidas de la misma letra no difieren significativamente ($P < 0.05$).

2. Arroz *Oryzica Sabana 6* asociado con *Brachiaria dictyoneura* + *Centrosema acutifolium*.

3. Arroz *Oryzica Sabana 6* asociado con *Stylosanthes capitata*.

4. Preparación tardía del suelo: antes de la siembra.



Arroz en la Mesa

Arroz Valenciana (Filipinas)



Ingredientes

- 1 chorizo español grande, en rodajas
- 1 cucharada de manteca de cerdo
- 1 diente de ajo
- 1 cebolla
- 1 pimentón rojo, mediano
- ½ taza de hígado de pollo
- ½ taza de molleja de pollo, en rodajas delgadas
- 1 taza de pechuga de pollo, cortada en cubitos
- 1 taza de cerdo magro, cortado en cubitos
- ½ taza de salsa de tomate
- ½ taza de salsa de soya
- 1 taza de arvejas
- 1 taza de pasas
- 2 tazas de arroz (corriente, o glutinoso si lo hay)
- Margarina
- Sal y pimienta al gusto

Preparación

Ponga a freír en poca margarina hasta dorarlos (sauté) el ajo, el chorizo, la cebolla y el pimentón rojo. Añada las carnes y la manteca y dore todo hasta que la sartén esté seca. Separe el hígado de pollo, córtelo en rodajas y déjelo aparte. Agregue la salsa de tomate y la salsa de soya, y cocine a fuego lento hasta que las carnes estén tiernas. En otra olla, cocine el arroz en 4 tazas de agua (2 tazas si es glutinoso); agregue aceite o margarina suficientes (o unte con ésta el fondo de la olla) para que el arroz no se queme.

Cuando las carnes estén bien cocidas, añada las alverjas, las pasas, la pimienta y la sal. Cocine a fuego lento durante 3 minutos. Agregue el arroz cocido. Revuelva hasta mezclar bien los componentes y retire del calor. Decore con los trocitos de hígado de pollo. ●

FUENTE: IRRI y SUHAY. 1991. Home chefs of the world: Rice and rice-based recipes.



¿Qué Sabe Usted del Arroz?

El primer cereal del mundo

El arroz, ese 'pasto domesticado', provee más de la mitad del alimento diario a la tercera parte de la población del planeta. Asia vive del arroz. Allí se cultiva—y se consume—más del 90% del arroz producido en el mundo, que suministra de 35% a 60% (según el país) de las calorías consumidas por los 3 mil millones de asiáticos.

De la tierra cultivada del mundo, 11% (145 millones de hectáreas) está sembrado con arroz, único cereal importante que se destina casi exclusivamente a la alimentación humana. Aunque se cultiva más trigo, buena parte de éste se da a los animales.

El arroz es tal vez el cultivo más versátil del mundo. En un amplio abanico de climas, suelos y condiciones hídricas se cultivan 120,000 variedades, desde Eslovaquia y Manchuria (50° N) hasta Uruguay y New South Wales, Australia (35° S).

El arroz crece a más de 3000 m en Nepal y Bhutan. Hay variedades flotantes que se cultivan en las riberas inundadas (4 m de profundidad) de los inmensos ríos asiáticos, y se nutren mediante raíces que emiten de sus nudos. En América Latina se cultiva arroz en suelo seco (en secano) como el maíz o el trigo. En Bangladesh, el cultivo requiere una labor manual intensiva; en

Texas, en cambio, la semilla se siembra con avión. Aproximadamente la mitad de los arrozales del mundo se cultivan con riego, y producen más del 70% del grano cosechado (ver el cuadro). ●

FUENTE: Hargrove, T. 1991. A grass called rice (multicopiado).

Area cosechada, rendimiento y producción de arroz, distribuidos por sistema de cultivo, de los 37 principales productores del mundo, en 1985.

Sistema de cultivo	Area cosechada (millones ha)	Producción (millones t)	Rendimiento (t/ha)
Con riego	67 (49%)	313 (72%)	4.7
Con lluvia (tierras bajas)	40 (29%)	84 (19%)	2.1
De secano	18 (13%)	21 (5%)	1.1
De inundación	13 (9%)	19 (4%)	1.5
Total/promedio	138 (100%)	437 (100%)	3.2

¿Cómo convertir armas en semillas?

Indira Ghandi, primer ministro de India, comentó en 1981, en una reunión de la FAO, que con el valor de un solo misil intercontinental (IBM) era posible plantar 200 millones de árboles, regar un millón de hectáreas, alimentar 50 millones de niños desnutridos en los países en desarrollo, comprar un millón de toneladas de fertilizantes, instalar un millón de pequeñas plantas productoras de biogás, y construir 340,000 escuelas primarias y 65,000 centros de salud. Cinco meses después, Edouard Saouma, director general de la FAO, hizo notar que el costo de un avión para transporte de material nuclear es mayor que el producto nacional bruto de 53 países en desarrollo.

En un artículo editorial de *Ceres*, la revista bimensual de la FAO, el autor

convirtió el precio de un submarino nuclear (US\$1700 millones de dólares) en la unidad SNU, y lo comparó con otros valores. El arroz importado por todos los países asiáticos en 1977 equivalía a 1.17 SNU (US\$1991 millones); el trigo importado por la totalidad de Africa ese año valía 0.98 SNU (US\$1676 millones); la suma de los presupuestos totales de la FAO durante 34 años representaba 0.59 SNU (US\$1011 millones); todo el dinero invertido en la investigación agrícola internacional entre 1960 y 1980 era sólo 0.37 SNU (US\$629 millones), es decir, un poco más de la tercera parte del costo de un submarino nuclear. El Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional, GCAI (CGIAR, en inglés), que reúne fondos para que 18 centros internacionales (por ejemplo, CIAT, CIP,

IRRI, CIMMYT, ICRISAT) puedan hacer investigación agrícola, cuenta este año con un presupuesto de US\$300 millones, es decir, apenas 0.18 SNU.

En 1990, los tres centros situados en América Latina (CIMMYT, CIP, CIAT) invirtieron US\$22.3 millones para incrementar, mediante la investigación, la producción de cuatro cultivos: frijol, maíz, arroz y trigo. Pues bien, ese mismo año, las variedades mejoradas de esos cultivos, que provenían de dicha investigación, retribuyeron a América Latina más de US\$1000 millones, es decir, 46 veces el valor de la inversión mencionada. ●

FUENTES: Kahn, E. J., 1984. The staffs of life. Little Brown and Co., Boston.
CIAT On-Line, vol. 1, no. 1, May 1993.

Cuadro 2. Producción de biomasa en la recuperación (después del cultivo del arroz) de una pastura degradada de *Brachiaria decumbens* + *Pueraria phaseoloides*, y de otra de *B. decumbens*. Carimagua, Llanos Orientales, Colombia, 1989.¹

Trat. (kg/ha)		Bd + Pp (MS, kg/ha)			Bd (MS, kg/ha)	
P	N	Bd	Pp	Malezas	Bd	Malezas
25	00	528 a	152 a	198 b	44 a	164 ab
25	80	613 a	69 a	325 ab	134 a	149 ab
50	00	512 a	107 a	381 a	135 a	186 a
50	80	353 a	141 a	338 ab	150 a	99 b
DMS _{0.05}		357	152	152	132	78

1. Cifras seguidas de la misma letra no difieren significativamente ($P < 0.05$). Trat. = tratamiento; Bd = *B. decumbens*; Pp = *P. phaseoloides*.

Se observó una tendencia al aumento de la fertilidad del suelo, y una disminución en el porcentaje de saturación de aluminio del suelo; en consecuencia, después

del cultivo del arroz, la pastura mejoró y dio ganancias de peso animal. Por su parte, una pastura vieja de gramíneas y leguminosas, si ha sido bien manejada,

¿Dónde pone sus huevos *Rupela albinella*?

Julián E. Matta, Alberto Pantoja y Myriam C. Duque

La novia del arroz, *Rupela albinella* Cramer (Lepidoptera:Pyralidae) es una plaga esporádica que reduce levemente el rendimiento del cultivo, pero causa daños importantes en áreas localizadas del arrozal. Además, la presencia de sus larvas, que se ha asociado con la aparición de hongos en las plantas y con el amarillamiento de éstas, invita a los agricultores a recurrir al control químico.

Casi todos los huevos son destruidos por parasitoides. Conocer, por tanto, el lugar preciso de la oviposición tiene dos ventajas: ahorra tiempo en muestreos e inspecciones relacionadas con enemigos naturales, y ayuda a tomar decisiones sobre la aplicación de algún control.

Edad y variedad

En un estanque (4 x 1.2 x 1.3 m) cubierto con una armazón de madera y malla de 1 m de alta, y dividido en sectores de 1 x 0.44 m separados entre sí 30 cm, se transplantaron plántulas de 20, 30, 35, 40,

45, 50 y 60 días de edad (los 7 tratamientos) de la variedad Oryzica 3, en un diseño de bloques completos al azar con 6 repeticiones. Cada tratamiento constaba de 10 plantas sembradas en surcos separados 0.1 m. Después se confinaron en la jaula adultos del insecto recolectados en el campo, reemplazando diariamente los muertos para obtener una infestación constante de 2 adultos por planta. Se midieron las siguientes variables: número de masas de huevos (MH) por hoja, posición de la MH en la hoja (haz o envés), posición de la hoja ovipositada (numerada ésta según el sistema de Yoshida, 1981), hojas ovipositadas por planta, y número de macollas por planta. Este experimento se repitió tres veces.

En un segundo experimento, se transplantaron al estanque plantas de 50 días de edad de ocho variedades (Oryzica 1, Oryzica 3, CICA 4, CICA 8, Oryzica Llanos 4, Oryzica Llanos 5, Tapuripa y Viflor), y se confinaron en la jaula con adultos de *R. albinella* recién recolectados en el campo. Se midieron las mismas

suministra una cantidad considerable de nitrógeno al arroz que se siembre en ella para renovarla; por tanto, la inversión en fertilizantes para este cultivo sería menor.

Se han hecho ensayos comerciales en colaboración con FEDEARROZ, en los cuales se ha validado esta tecnología, y se estudian aún varios aspectos de la sostenibilidad del sistema. La investigación a largo plazo sobre el monocultivo continuo del arroz, sobre la rotación continua arroz-soya, el manejo integrado de las hormigas fitófagas, el efecto del implemento y de la profundidad de laboreo, y sobre aspectos ya mencionados de la asociación arroz-pastura es esencial para entender primero, y manejar luego apropiadamente, las sabanas tropicales de suelos ácidos. ●

variables del caso anterior, en un diseño similar.

Preferencias: plantas adultas y Viflor

Se registraron 3.3 MH/planta en plantas de 60 días después de la siembra (DDS), y sólo 0.05 MH/planta en las de 20 DDS. El insecto prefiere las plantas de más edad, y hace por ello un mínimo daño a la panícula en desarrollo; de ahí su poca importancia económica. El insecto depositó 14% de los huevos en el tallo y 86% en el follaje, y colocó 22% de las MH en las hojas segunda y tercera; las hojas jóvenes, por tanto, fueron las menos ovipositadas. En la haz de las hojas se halló 23% de las MH y en el envés 78% (tres veces más). Todas estas preferencias indicarían (no se encontró literatura al respecto) un mecanismo de defensa del insecto frente al ataque de sus enemigos naturales, dado que 96% de sus huevos son afectados por parasitoides (CIAT, 1980). *Spodoptera frugiperda*

(J. E. Smith) prefiere también, para ovipositar, las hojas viejas, el envés de las hojas, y el follaje (Pantoja et al., 1986; Pitre et al., 1983).

En la variedad Viflor se halló el 24% de las MH evaluadas, y en la Tapuripa sólo el 5% (0.3 MH/planta). La misma preferencia se obtuvo en otro experimento hecho en CIAT en 1979. Tapuripa tiene hojas angostas, erectas y quebradizas que *R. albinella* evitaría cuando oviposita. El vigor de la planta (macollamiento) no se relaciona, aparentemente, con la preferencia en la oviposición.

Conclusión

Esta información servirá a los fitomejoradores para incorporar caracteres de baja oviposición en variedades mejoradas para zonas específicas, es decir, donde el insecto causa daños serios. Ayudará también a técnicos y agricultores porque identifica lugares precisos en que pueden tomarse muestras de MH. Para comprender ahora los factores que influyen en la oviposición de *R. albinella* y el mecanismo implicado en la preferencia aquí estudiada se requieren más ensayos.

El coco jui-juao ataca de noche

O. Aponte, N. Martínez, L. Vivas y O. Montenegro

En varias localidades (Las Vegas, Palmarito, Chorrerones) del estado Portuguesa, en Venezuela, este insecto (*Dyscinetus* sp., Coleoptera: Scarabaeidae) ha causado daños al arroz de secano desde 1984. Es plaga ocasional, y ataca también el sorgo y el maíz en este estado y en los dos vecinos (Cojedes y Barinas).

Descripción y hábitos. Se desarrolla en suelos de alto contenido de materia orgánica (zona recién deforestada o antiguo potrero). La larva es blanca, de cabeza oscura, mide 15 mm, y se alimenta de materia orgánica y raíces. El adulto es un 'coco' negro con rayas finas en las alas, mide de 11 a 13 mm, y tiene engrosado el tarso de las patas anteriores (como guante de boxeo); la hembra es mayor que el macho.

El adulto excava galerías en el suelo —a veces, hasta 20 cm de profundidad— y en ellas se oculta de día. Al anochecer sale y ataca las raíces y la base del tallo de las plantas, y éstas mueren. Los daños se perciben, localizados, pocos días después de la germinación: hay agujeros en el suelo, plantas caídas y secas, y plantas con la hoja central amarilla. Aparecen 'parches' de terreno desnudo cuyo borde (plantas secas) se ve amarillento; estas plantas, al ser derribadas por la lluvia y el viento, ensanchan el parche. La extensión final de éste dependerá del número de insectos presentes. La pérdida económica es total en el área afectada.

Control. El coco jui-juao es atraído por la luz. Se captura, por lo tanto, durante la noche con trampas de luz o con

Referencias

- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1980. Barrenadores del tallo del arroz en América Latina y su control. Guía de estudio. Cali, Colombia. p. 9-25.
- Pantoja, A.; Smith, C.M.; y Robinson, J. 1986. Fall armyworm oviposition and egg distribution on rice. *J. Agric. Entomol.* 3:114-119.
- Pitre, H.N. et al. 1983. Fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) oviposition: Crop preferences and egg distribution on plants. *J. Econ. Entomol.* 76:463-466.
- Yoshida, Shouichi. 1981. Fundamentals of rice crop science. International Rice Research Institute (IRRI), Los Baños, Filipinas. p. 11. ●

"mechurrios" (mecheros rústicos de petróleo o 'gasoil'), colocados en el frente de avance de la plaga. La inundación del terreno lo afecta (cuando hay riego o aguacero fuerte); por ello, si se sospecha de su ataque (germinación fallida, parche en el arrozal) se inundan los lotes de arroz de riego durante el tiempo que permita el cultivo. Es presa apetecida de la garza blanca (*Casmerodius albus*) y de la corocora negra (*Mesembrinibis cayennensis*); por consiguiente, si se prepara bien el suelo para destruir las galerías, se exponen diversas fases del insecto a sus enemigos naturales. Finalmente, puede aplicarse—por la tarde, pues el insecto es nocturno—un insecticida granulado en franja alrededor del borde recién atacado del cultivo. ●

La última versión del paquete estadístico, IRRISTAT 92-1, está ya disponible. Para solicitarla, diríjase por favor a INGER para América Latina, Apartado 6713, Cali, Colombia.

Aclaración: El número de diciembre/92 de este boletín no es vol. 13, no. 2, sino vol. 13, no. 3. Asimismo, el Dr. Elcio P. Guimarães fue titulado erróneamente como Entomólogo: es **Fitomejorador** del Programa de Arroz del CIAT.

Arroceros que Hacen Historia

FEDEARROZ de Colombia y su revista *ARROZ*

Nelly Manosalva de Nivia

La historia de FEDEARROZ, la Federación Nacional de Arroceros de Colombia, se remonta al 28 de mayo de 1947. Ese día Gildardo Gómez, un agricultor con visión de empresario, logró reunir en Ibagué, Colombia, a un grupo de arroceros para realizar una iniciativa: crear con ellos—y para ellos—una agremiación.

Gildardo pensaba que sólo los cultivadores de arroz organizados podían enfrentar los problemas propios del cultivo, defender sus intereses, y obtener apoyo oficial para desarrollar la tarea de producir arroz.

Inicialmente se fundó la Federación de Arroceros del Tolima. Dos años más tarde (1949) se transformó en la Federación Nacional de Arroceros cuando los cultivadores del resto del país—comprobada la efectividad de la institución en asuntos de beneficio común—se unieron a ella. Formalizados los trámites legales, los “federados” nacionales financiaron la agremiación con un aporte voluntario de 5 centavos por cada bulto de cinco arrobas de arroz cáscara que se produjera.

En las dos décadas siguientes (1950-1970), la producción del grano, y el sector agrícola en general, experimentaron una intensa evolución. Entre 1950 y 1954, la producción de arroz creció en 85% porque se incorporaron nuevas tierras a la agricultura, y había aumentado el parque de tractores: de 303 que laboraban en 1944 se pasó a 1440 en 1953.

En unión con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), y desde fines de los 70 con el CIAT, FEDEARROZ adelantó una importante labor investigativa para obtener variedades resistentes a ciertas enfermedades y plagas, y que dieran alto rendimiento. El resultado fue un incremento notable de la producción nacional. La entidad inició entonces gestiones ante

el gobierno colombiano en busca de las mejores estrategias de comercialización del grano, y patrocinó campañas de mayor alcance en pro del fortalecimiento de la política agropecuaria.

En sus 45 años de existencia, la Federación ha construido una infraestructura física y de servicios para el gremio arrocero. Apoyados en ella, los agricultores han podido lograr altos rendimientos, disponen de semilla certificada de mejor calidad, y participan en el mercado de insumos y maquinaria. Para la década de los noventa, FEDEARROZ se propone afianzar los sistemas de comercialización nacional e internacional del grano, cada vez más competitivos.

La sede principal de FEDEARROZ está en Santafé de Bogotá, Colombia, en la calle 72, no. 13-33.

La Revista *ARROZ*

Era necesario informar permanentemente a los afiliados sobre las actividades de la Federación. Por ello, en febrero de 1952

—cinco años después de su fundación— FEDEARROZ entregó al gremio y a la sociedad en general el primer número de la revista *ARROZ*, publicación que el año pasado cumplió 40 años.

ARROZ se editó mensualmente hasta junio de 1978, cuando pasó a ser una revista bimestral. En 1979 obtuvo el ISSN 120-1441, número que la identifica internacionalmente como una publicación periódica especializada en temas del campo. La revista se distribuye gratuitamente entre sus afiliados. En ella se han registrado las distintas caras del cultivo, y muy especialmente la labor de quienes se dedican a él protegidos por la Federación.

Para celebrar tantos años de labor ininterrumpida, la Federación publicó un número especial de *ARROZ*. Es un merecido homenaje a su revista, y en él se presenta un recuento de la experiencia de informar a los arroceros de Colombia y de otros países. Con 380 números recopilados en 41 volúmenes, la revista *ARROZ*—así como *Lavoura Arrozeira*, publicación fundada también en 1947 por el Instituto Riograndense de Arroz en Brasil—ha sido uno de los órganos informativos más sobresalientes del sector agrícola latinoamericano.

Por sus páginas han pasado cientos de temas técnicos, y en ellas han hallado orientación miles de personas dedicadas al cultivo del arroz. Este servicio le ha merecido a la revista un reconocido prestigio entre agricultores e investigadores. El mayor estímulo que han recibido sus editores en los últimos años ha sido—como anotan en el número conmemorativo de la revista—“la demanda que ha tenido este medio informativo entre empresas especializadas, productores y cultivadores, así como en la audiencia internacional”.

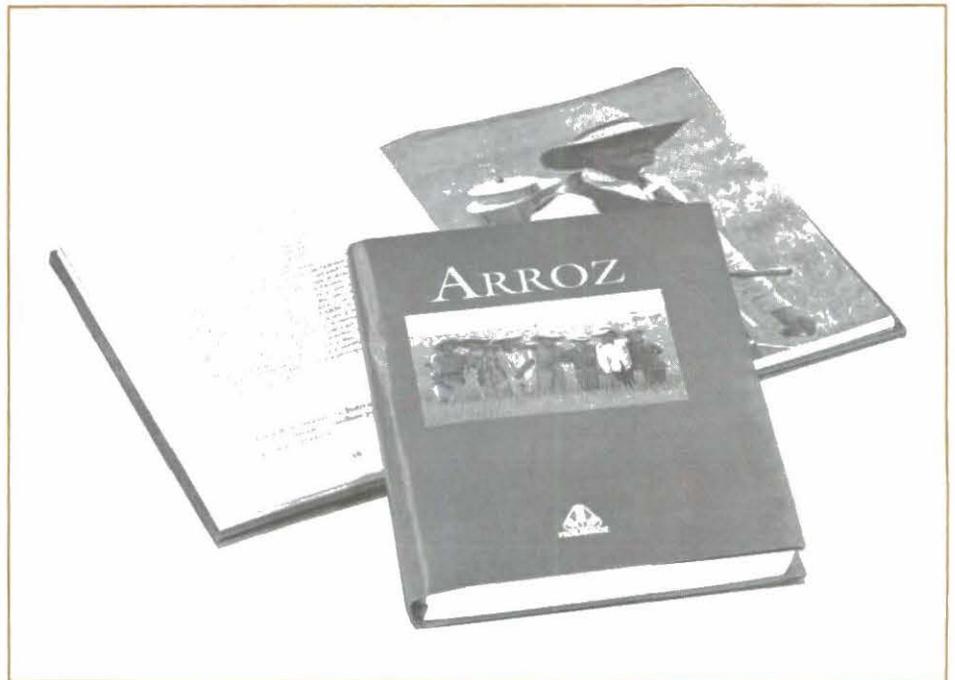


El Libro *Arroz*

Para conmemorar tanto los 40 años de su revista como los 45 de su vida institucional, FEDEARROZ editó un libro de gran formato y lujosamente encuadernado que se titula *Arroz*. Es la biografía de ese cereal en Colombia, donde la evolución del cultivo está ligada a la vida de personajes inolvidables.

La edición de lujo (2000 ejemplares) sorprende por sus fotografías de nítidos colores y buena calidad artística, y por su excelente diagramación. *Arroz* entrega, en 138 páginas, una visión socioeconómica del cultivo, y reconstruye el pasado de quienes fueron protagonistas del progreso de los arroceros colombianos. Una muestra de ese progreso es la solidez de la Federación que ellos fundaron.

La publicación fue patrocinada por varias empresas vinculadas al arroz, y en ella participaron arroceros de todos los estratos. Este "libro de oro"—la más preciada



publicación de la Federación hasta la fecha—se distribuye desde noviembre de 1992 en edición de lujo (US\$40.00) y económica (US\$20.00). FEDEARROZ,

su revista, y sus logros en el país y en América Latina hacen hoy historia en este boletín. Desde esta sección enviamos al gremio efusivas felicitaciones. ●

Arroz en Asia

¡Cuidado! Los plaguicidas *son* venenos

El impacto ambiental de los plaguicidas (insecticidas, fungicidas y similares) es mínimo comparado con el daño que causan a la salud humana. Un equipo de científicos del IRRI, encabezado por el economista agrícola Prabhu Pingali, comprobó que agricultores filipinos (56 en Laguna y 57 en Nueva Ecija) habituados a la aplicación de plaguicidas contraían afecciones del pulmón dos veces más frecuentemente que el grupo testigo compuesto por 37 agricultores de Lucban (Quezon) que no usaban esos productos.

Se cree también que los plaguicidas son responsables de que haya ocho veces más agricultores anémicos en Laguna y dos veces más en Nueva Ecija que en el sitio testigo. Casi ninguno de ellos protegía

adecuadamente su cuerpo durante la aplicación; tampoco desechaban adecuadamente los residuos de ésta ni almacenaban bien los plaguicidas. La probabilidad de que el agricultor y su familia se hallaran permanentemente expuestos a los tóxicos era así muy alta.

En Nueva Ecija, 60% de los agricultores encuestados aplicaban monocrofos, un plaguicida altamente tóxico (categoría I). En Laguna, casi 45% de ellos lo usaban con regularidad. Este producto, junto con metil paration, azinfos-etil y endosulfan, no se permiten en Filipinas después de 1992.

Pingali cree que no existe un método seguro para que un cultivador de arroz pueda aplicar plaguicidas de categoría I.

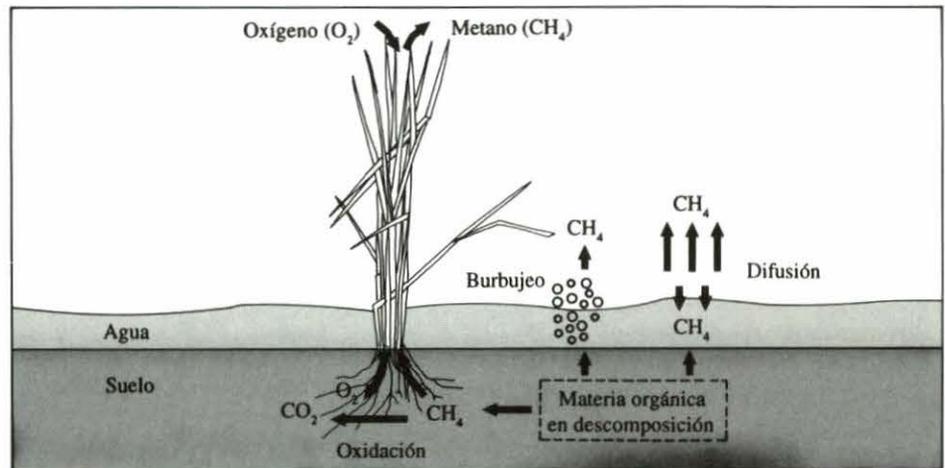
Sugiere que los gobernantes y los investigadores se unan para disuadir a los agricultores de que usen esos plaguicidas (fijándoles, p. ej., impuestos más fuertes), para promover en cambio el manejo integrado de plagas (control natural y empleo concienzudo del plaguicida), y para recomendar el uso más seguro de esos y otros agroquímicos. ●

FUENTE: IRRI News Release, abril 1992.

Plantas sin metano

El metano, otro gas responsable del calentamiento del planeta, tiene una concentración en la atmósfera de 1.7 ppm. Aunque ésta es mucho menor que la del CO_2 (350 ppm), las moléculas de metano atrapan 30 veces más calor que las de dióxido de carbono. Ahora bien, los arrozales del planeta entregan a la atmósfera cada año 25% del metano contenido en ella [ver *Arroz en las Américas*, 12(1):16]. Si queremos contribuir a la reducción del 'efecto invernadero', la solución no es sembrar menos arroz—dice el Dr. Neue, coordinador de este proyecto en el IRRI—sino obtener una planta de arroz que emita menos metano. En efecto, 80% del metano de los arrozales pasa por las plantas como por una 'chimenea'; el resto se difunde lentamente del suelo al agua, o sale en burbujas hasta la superficie del agua.

Casi todo el metano difundido se descompone antes de llegar a la atmósfera. El oxígeno, por ejemplo, que el arroz toma del aire y lleva hasta la raíz para ayudar al crecimiento de la planta en los suelos inundados, descompone las moléculas de metano. Necesitamos, por tanto, variedades de arroz que absorban mucho oxígeno, que posean así un gran poder de oxidación del metano, y que tengan un alto potencial de rendimiento.



Del metano que va del suelo inundado a la atmósfera, 80% pasa por las plantas de arroz; por fortuna, éstas pueden descomponerlo cuando llega a la raíz.

Se trabaja en los cinco ensayos siguientes, cuatro de los cuales están en el IRRI: 1) con 16 cajas de plexiglás, de 1 m³ cada una, colocadas en lotes de arroz fertilizados con diversos tratamientos, se mide continuamente (las cajas se abren y se cierran) el metano emitido por los lotes; 2) se hace una comparación del metano liberado por fertilizantes orgánicos e inorgánicos; 3) se mide el metano emitido por diversas variedades de arroz cultivadas con diferente manejo del agua; 4) se mide también, en cajas de plexiglás, el metano emitido por parcelas de arroz

cultivadas en cuatro tipos diferentes de suelo; 5) finalmente, se hacen experimentos auxiliares sobre emisión del metano en los laboratorios del Wetland Biogeochemistry Institute, en Louisiana State University, E. U. El Fraunhofer Institute for Atmospheric Environment Research, de Alemania, y la Universidad de Wageningen, en Holanda, colaboran activamente en este proyecto. ●

FUENTE: The IRRI Reporter, diciembre 1991.

CIAT/IRRI: la unión hace eficientes los recursos

El Instituto Internacional de Investigación del Arroz (IRRI) y el CIAT decidieron, en noviembre pasado, investigar en colaboración para no duplicar esfuerzos. El plan incluye el mejoramiento de variedades de secano mediante intercambio de líneas avanzadas, el uso eficiente de los fertilizantes, y el desarrollo de variedades que toleren el estrés ambiental y compitan efectivamente con las malezas. Además, el IRRI ayudará al CIAT a precisar la investigación que se haga sobre la función

del arroz en el ecosistema de los márgenes forestales. El arrocero latinoamericano es muy diferente del asiático, comentó en la reunión Robert Ziegler, líder del programa de arroz de secano (rainfed lowland rice) del IRRI, y anterior coordinador del Programa de Arroz del CIAT. En su mayoría, el primero posee fincas grandes, vende el arroz que produce, y tiene recursos y tecnologías para cultivarlo; el segundo, en cambio, es minifundista, consume el arroz que cultiva, y dispone de escasos

recursos. Este proyecto, que orienta la investigación colaborativa de los dos centros hacia aspectos estratégicos de interés mundial, en regiones de características únicas, y compartiendo la capacidad del personal científico de ambos, continúa la tradición mantenida hasta hoy por los científicos de enlace IRRI-CIAT desde la oficina de INGER para América Latina. ●

FUENTE: IRRI Hot-Line, vol. 2, no. 11, diciembre 1992.

Arroz en la Actualidad

PROCISUR otorga premio

La Comisión Directiva del PROCISUR —un programa cooperativo de desarrollo de los países del sur del continente— instituyó, en 1990, la 'Mención Edmundo Gastal', que se concede cada dos años a un especialista en desarrollo tecnológico agropecuario del Cono Sur (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). El candidato debe participar en trabajos importantes de desarrollo cooperativo horizontal y de integración regional de la tecnología agropecuaria, y debe pertenecer a instituciones nacionales e internacionales de investigación agrícola relacionadas con PROCISUR.

Las postulaciones (hoja de vida y presentación del trabajo meritorio) deben enviarse antes del 1o. de mayo, y el premio—una medalla de oro y un diploma alusivo—se entregan en octubre del mismo año. Edmundo Gastal murió en 1990; fue un agrónomo brasileño notable, profesor de la Universidad de Viçosa, Director Ejecutivo de EMBRAPA, Coordinador Regional del IICA, y finalmente Director de PROCISUR. Fue un líder de la integración latinoamericana en materia de desarrollo agropecuario. ●



IX Conferencia Internacional: primer anuncio

La Red Internacional para la Evaluación Genética del Arroz (INGER) para América Latina y el Centro Nacional de Pesquisa em Arroz e Feijão (EMBRAPA/CNPAF) de Brasil están organizando la IX Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe y la V Reunión Nacional de Pesquisa de Arroz (RENAPA) de Brasil. Los dos eventos se llevarán a cabo en Goiânia, Goiás, entre el 21 y el 25

de marzo de 1994. Se tratarán cuatro grandes tópicos: el potencial de rendimiento y su aprovechamiento comercial; los sistemas de cultivo que aprovechen eficientemente los recursos; la diversificación de usos y mercados para elevar el consumo; y las estructuras investigativas que integren recursos públicos y privados.

Mayor información sobre el evento se obtiene con Beatriz da Silveira Pinheiro, EMBRAPA/CNPAF, Caixa Postal 179, 74.000 Goiânia, GO, Brasil, tel: (5562) 261-3022, fax: (5562) 261-3880. También con Federico Cuevas Pérez, INGER para América Latina, c/o CIAT, Apartado 6713, Cali, Colombia, tel: (57-23) 675050, ext. 396, fax: (57-23) 647243. ●

Cosecha sin precedentes

FAO estima que en 1992 se produjeron en el mundo 524.6 millones de toneladas de arroz, una cosecha récord que supera en 1% la de 1991. Asia produjo 480.7 millones de toneladas. Tailandia es el primer exportador mundial (4.4 millones de toneladas) seguido por Estados Unidos y por Vietnam (2.4 y 1.8 millones de toneladas, respectivamente). Los 10 primeros productores del mundo son (en millones de toneladas):

China	188.6	Tailandia	19.2
India	109.7	Myanmar	13.8
Indonesia	45.7	Japón	13.1
Bangladesh	27.8	Brasil	10.1
Vietnam	22.0	Filipinas	9.1

Reunión sobre arroz de riego en Brasil

Del 20 al 24 de septiembre próximo se realizará en Pelotas, RS, Brasil, la XX Reunião da Cultura do Arroz Irrigado. EMBRAPA la organiza y ofrece la sede de su nuevo centro CPACT (Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima

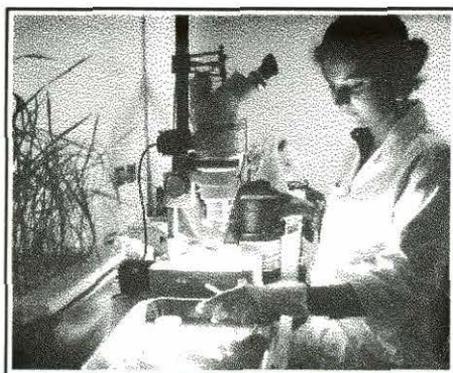
Temperado) para la reunión. Se presentarán trabajos (directamente o como panel), se revisarán las recomendaciones técnicas de los investigadores, y se participará en discusiones coordinadas por especialistas brasileños y extranjeros. La

comisión organizadora, CORCAR/93, publicará todos los trabajos, cuyas normas específicas (ya adoptadas en la XIX Reunión) y cualquier otra información se solicitan a EMBRAPA-CPATB, Cx. Postal 553, CEP 96001-970, Pelotas, RS, Brasil.

Premio 1994 a mujeres jóvenes dedicadas al arroz

El IRRI invita a los jefes de instituciones de investigación de cinco regiones del tercer mundo: Africa, Asia Meridional, Asia Occidental, Sudeste Asiático y América Latina, a presentar candidatas menores de 40 años, que sean empleadas suyas, para el premio (otorgado cada dos años) a la especialista en arroz cuya contribución a la productividad del cultivo haya sido muy destacada en 1994. El evento es financiado esta vez por DANIDA (Danish International Development Agency).

La nominación debe incluir una descripción de la investigación y las realizaciones presentes y pasadas de la candidata (1000 palabras), dos trabajos publicados



por ella entre 1989 y 1992, la hoja de vida con certificado de nacimiento, cinco fotografías (5 x 5 cm) en color o en blanco y negro, y tres referencias que apoyen la

nominación. Se anexan traducciones al inglés cuando sea necesario. Fecha de cierre: febrero 1o. de 1994. Dirección: Chairperson, Outstanding Young Women in Rice Science Award, c/o Information Center, IRRI, P. O. Box 933, Manila 1099, Philippines. Más información se solicita al fax (63-2) 828-2087 (o a la dirección dada).

Las elegidas recibirán una placa conmemorativa y viáticos para asistir, en 1994, a la International Rice Research Conference—la reunión de científicos del arroz más importante del mundo—donde presentarán un trabajo sobre su labor investigativa.

El Coordinador de INGER-Global se despide



IRRI
INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE

Abril 22, 1993

Apreciado colega:

Después de haber prestado servicios al IRRI durante más de 17 años, me retiro del instituto desde el 30 de abril de 1993. Ha sido una gran experiencia para mí haber estado vinculado a IRTP/INGER, una organización que ha demostrado ser un poderoso mecanismo de cooperación internacional. INGER me dio la oportunidad de conocer mejor las condiciones en que se cultiva arroz en el mundo. Tuve el privilegio de trabajar con científicos del arroz de más de 75 países. Me siento muy agradecido con cada uno de ustedes por la excelente cooperación que me prestaron para poder cumplir con mis responsabilidades como coordinador de esta importante y ambiciosa red.

Actualmente estoy asignado a una consultoría del PNUD relacionada con la colaboración internacional en genética de peces. Por lo tanto, continuaré en la sede del IRRI en Los Baños hasta la primera semana de agosto.

El Dr. R. C. Chaudhary, quien tiene varios años de experiencia en mejoramiento de arroz, a nivel nacional e internacional, me reemplazará como Coordinador Global de INGER desde el 1o. de mayo de 1993. Espero que le presten un apoyo entusiasta, necesario para asegurar la productividad de la red y enfrentar los futuros retos del mejoramiento genético del arroz.

Después de mi partida de Filipinas me dedicaré a hacer consultorías. Tendré dos bases de operaciones, una en Washington D.C. y otra en Hyderabad, India. Próximamente, cuando salga de Los Baños, les haré saber ambas direcciones.

Confío en poder verlos en algún futuro viaje para mantenernos así en contacto. Con mis manifestaciones de gratitud y los mejores deseos concluyo este mensaje.

Sinceramente,

D. V. Seshu
Coordinador INGER-Global