

Arroz

en las Américas

Volumen 18 No. 2 Diciembre 1997 ISSN 0120-2634

En este número:

Arroz de secano en Tucumán: aspectos agroeconómicos	1
Arroz en la Actualidad	5
Joaquín González entra en la historia del arroz	5
Reconocimiento a César Martínez	5
Dos nuevos científicos para el arroz	6
Cambios en la cúpula	6
Arroz en Asia	7
¿Semilla híbrida con apomixis?	7
Ahorre con semilla pregerminada	7
Arroz en los Medios	8
El arroz llega a Internet	8
Venezuela publica "Como arroz"	9
Un modelo de agricultura orgánica	10
Manejo integrado para América Latina	11
¿Qué Sabe Usted del Arroz?	12
¿Sabía usted que...	12
¿Es culpable el arroz?	12
Arroz en la Mesa (Ver página suelta)	

Arroz de secano en Tucumán: aspectos agroeconómicos

José Alberto Villegas y Carlos Augusto Aguirre¹

Argentina cultiva arroz, casi siempre por el sistema de riego. En la campaña 1994-95 se sembraron 190,000 ha –logro histórico, 27% superior al área sembrada el año anterior– y se produjeron 850,000 t a un rendimiento de 4500 kg/ha. Hay una tendencia clara al crecimiento.

Tucumán no es una provincia arroceras; a comienzos de la década del 40 se producían allí, en la zona cañera y con riego, unas 19,000 t de arroz por año (rendimiento promedio: 2350 kg/ha) y un poco más en los años 50 (rendimiento máximo: 4042 kg/ha en 1954). Esta producción se consumía en la región noroeste; actualmente, el Noroeste Argentino abastece esa población del noroeste (20,000 t anuales para 6 kg/persona por año).

- Hay pobreza rural, migración campesina a las ciudades y efectos sociales negativos en la provincia de Tucumán. Para mejorar la situación del productor agrario, es necesaria la *reconversión agropecuaria*, es decir, lograr un incremento de la productividad junto con la reorganización del sistema de producción agrícola.
- Una herramienta de esa reconversión es la *diversificación agrícola* que, ocupando tierra inculca o recuperada de actividades menos productivas para sembrar en ella cultivos rentables, permite reducir los costos fijos de la empresa agrícola y elevar, por tanto, el nivel de vida de la familia rural.

1. Los autores agradecen la colaboración de Santiago Frías A. y Guillermo Calizaya H., y de los Ings. Julio César Bustos y Héctor Rolando Navarro.



Vol. 18 No. 2 Diciembre 1997

ISSN 0120-2634

Boletín del Proyecto IP-4 Productividad del Arroz, del CIAT, y de la Unidad de Comunicaciones del CIAT para los investigadores del cultivo del arroz en América Latina y el Caribe.

Colaboran en este número:

José Alberto Villegas, Investigador, Prof. Adjunto, Climatología y Fenología Agrícolas, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

Carlos Augusto Aguirre, Investigador, Jefe de Trabajos Prácticos, Economía Agraria, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

Edición: Francisco Motta

Asistente editorial: Gladys Rodríguez

Producción: Unidad de Comunicaciones, CIAT

Las contribuciones enviadas han sido sometidas a edición.

Comité Editorial:

Luis R. Sanint, Economista Agrícola, Director Ejecutivo, FLAR.

Fernando Correa, Fitopatólogo, Coordinador, Proyecto IP-4 Arroz, CIAT.

Zaida Lentini, Biotecnóloga, Proyecto IP-4 Arroz y Proyecto SB-2 Biodiversidad, CIAT.

El contenido de Arroz en las Américas puede reproducirse citando la fuente. Suscripción gratuita: solicitarla a la Oficina de Distribución de Publicaciones, Unidad de Comunicaciones, CIAT, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia. Fax: (57-2) 4450073.

Correo electrónico: L.GARCIA-CIAT@cgnet.com

El **arroz de secano** se presenta en este artículo como alternativa de diversificación, porque en él se cumplen varias condiciones *agroeconómicas*: alta demanda regional e internacional, ciclo de desarrollo corto y ajustable a las cosechas principales (caña de azúcar y papa) de Tucumán, y ecosistema regional apto para el cultivo.

- El sistema de secano, además, evita *riesgos* inherentes al sistema de riego, a saber:
 - costo alto de la preparación (sistemización) del suelo y del manejo de la irrigación;
 - deterioro del recurso suelo por pérdida (lavado) de sus nutrientes y por aumento de su densidad aparente, en pocos años.
- Dos factores –la fertilidad del suelo y la abundancia de lluvias durante el ciclo del cultivo– determinan la producción en secano y dan lugar, por tanto, a tres zonas de cultivo: favorecida (o beneficiada), poco favorecida y no favorecida. El sistema de secano ocupa más del 50% de la superficie arroceras de América Latina (Haure, 1983).
- El agrosistema cañero-papero de Tucumán es *zona favorecida* para el arroz de secano porque: (a) sus suelos contienen de 2.5% a 3% de materia orgánica; y (b) las lluvias oscilan entre 900 y 1200 mm al año, de las cuales 80% o más caen entre noviembre y abril (Villegas et al., 1995).
Ofrece además buenas perspectivas para ese cultivo, por varias razones:
 - en la época apta para el ciclo del arroz (interzafra) hay inactividad temporal en los cultivos de papa y caña de azúcar;
 - el arroz producido en pequeñas áreas ocupará gran parte de la mano de obra liberada, tanto directamente (producción de la materia prima, el arroz) como indirectamente (acopio, transporte o procesamiento del arroz);
 - los resultados de las experiencias locales y la actitud del productor son promisorios; y
 - los indicadores económicos (precios, tendencias, gastos directos y margen bruto, definidos en este

artículo) son atractivos para los dos tipos de productor arroceras descritos a continuación.

Modelos de producción

A. Cinco características permiten definir dos tipos de productores:

Pequeño productor	Productor mediano a grande
1. Vive en la finca	Vive a 30 km de la finca y la visita tres veces por semana
2. Cultiva 5 ha (o menos) de arroz	Cultiva 40 ha (o más) de arroz
3. Escasa mecanización; emplea tracción animal	Suficiente mecanización (laboreo y cultivo)
4. No aplica agroquímicos	Aplica agroquímicos
5. Cosecha manual	Cosecha mecánica

En Tucumán, el 64% de las fincas cañeras (12% del área) tienen 15 ha o menos. El 10% de las fincas o establecimientos (67% del área) tienen más de 70 ha (Departamento Nacional de Estadística, 1988). Los modelos anteriores son, por tanto, representativos del agricultor tucumano.

B. La finca El Manantial (Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán) se considera *representativa* de la zona favorecida para el arroz de secano en Tucumán, por las siguientes características (Villegas, 1995):

- Es una llanura constituida por un loess (material original), su relieve es normal y tiene 1% de pendiente. Su escorrentía es de grado medio, su permeabilidad moderada y su pedregosidad nula.
- El suelo se clasifica como Argiudol típico. Es franco limoso (hasta 80 cm del perfil), de estructura granular fina. No es salino, está bien drenado y su pH es de 6.4. Contiene 3% de MO y 0.156% de N.
- Su balance hidrológico, entre 1985 y 1995, es el siguiente: precipitación = 1288 mm y

evapotranspiración = 1005 mm. Hay un exceso de 270 mm (enero-mayo) y un defecto de sólo 7 mm (septiembre-octubre).

C. En las condiciones anteriores se espera obtener un *rendimiento* alto de 4 t/ha, uno intermedio de 3.5 t/ha y uno bajo de 3 t/ha.

D. Las *actividades e insumos* que representan costos del cultivo, para los dos tipos de productor, son:

Práctica o insumo	Productor mediano/grande	Productor pequeño
Preparación ^a o laboreo:		
- pulverización	3 veces	-
- rastra pesada	1 vez	-
- arado de manquera	-	2 pases
- rastra liviana	2 pases	-
- rastra de dientes	2 pases	2 pases
- rayador	-	50 cm ^b
- sembradora	70 cm ^b	manual
- cultivador (malezas)	1 pase	3 pases
Semilla ^c	100 kg/ha	100 kg/ha
Agroquímicos	10 lt/ha ^d	-
Cosecha ^e	mecánica	manual
Mano de obra ^e	variable	variable
Comercialización ^f	variable	variable

- a. Costo del combustible (gasoil): 0.3 US\$/lt.
- b. Entre líneas.
- c. Costo: 0.3 US\$/kg.
- d. Costos: del herbicida, 50 US\$/lt; del insecticida, 10 US\$/lt.
- e. Costo: 13US\$/jornal.
- f. Flete largo y costos de comercialización: 16 US\$/t.

- **Productor pequeño:** Las líneas de arroz "cierran" después del tercer pase del cultivador. Para la cosecha y la trilla manuales, se requieren 6 jornales/ha cuando el rendimiento es bajo (3 t/ha), 7 cuando es intermedio (3.5 t/ha) y 8 cuando es alto (4 t/ha). No se aplican agroquímicos.

- **Productor mediano/grande:** Si el campo estuviera infestado con cebollín (coquito) o pasto ruso, se hace una aplicación de glifosato antes del laboreo. Antes del "cierre" del cultivo, se hacen dos aplicaciones (una de insecticida y otra de un herbicida postemergente) y un pase de cultivador. El costo de la cosecha mecánica es (en US\$/ha) de 83, 96 ó 110 para los

rendimientos bajo, intermedio y alto, respectivamente.

Análisis económico

Precio. El promedio anual del precio del arroz en un período de 11 años (1985 a 1995) es de 147 US\$/t (14.7 US\$/Q)¹. Este dato se derivó de la relación obtenida (Croxtton y Cowden, 1959) entre los promedios anuales de precio y los 11 años considerados ($Y = 8.66 + 1.089X$, ajuste por mínimos cuadrados). El mismo promedio se registró en la Federación de Cooperativas Arroceras de Entre Ríos para el arroz de grano largo fino (H. Krumpeter, comunicación personal). Esta relación es de pendiente positiva y en el intervalo 1990-95 presenta promedios anuales que superan el valor promedio de todo el período; hay pues tendencia al alza de precios en los años 90.

1. 1 tonelada métrica = 10 quintales.

- La media de dicho intervalo (186 US\$/t), descontada de los costos de comercialización y flete largo, se tomó como *promedio del precio del arroz* (170 US\$/t) para el presente trabajo. Las cotizaciones actuales oscilan entre 175 y 186 US\$/t.
- En cualquiera de los 11 años estudiados, el precio del arroz (que aumenta entre octubre y febrero) es máximo en diciembre (178 US\$/t) y mínimo en mayo (121 US\$/t); esta variación estacional de precio (US\$57) se confirmó mediante el método de Warrent y Pearson. Si se construyen depósitos para almacenar los excedentes de mayo, su venta en el mes óptimo del año siguiente –sólo con el rendimiento bajo esperado (3.0 t/ha)– representa para el agricultor el siguiente ingreso adicional:

$$57 \text{ US\$/t} \times 3.0 \text{ t/ha} = 171 \text{ US\$/ha}$$

Costos. Los costos directos (CD), fijos y variables, de un cultivo de arroz de secano son los siguientes:

Actividad o insumo	Productor mediano/grande		Productor pequeño	
	US\$/ha	CD ^a , %	US\$/ha	CD, %
Costos fijos (CF)	147	63.9	216	72.2
1. Establecimiento y protección del cultivo	37.5	16.3	143	47.8
2. Alimento para animales de trabajo	-	-	24	8.0
3. Semilla	30	13.0	30	10.0
4. Herbicidas	50	21.7	-	-
5. Insecticidas	19	8.2	-	-
6. Imprevistos (10% CF)	10.5	4.6	19	6.3
Costos variables	83	36.1	83	27.7
7. Cosecha ^b	(idem)			
Total (CD)	230	100	299	100

- a. CD = Costos directos.
- b. Costo cuando el rendimiento esperado es bajo.

- Los costos directos del *productor pequeño* son 30% mayores que los del productor mediano/grande, porque el rubro 1 es muy alto en el primero (US\$143, casi el 50% de los CD totales).

La mano de obra familiar del productor, aquí incluida, no es en realidad un costo sino un ingreso.

- Para el *productor mediano/grande*, los costos de la recolección (US\$83)

y de los agroquímicos aplicados (US\$80) representan el 70% de los CD totales.

Margen bruto. El cultivo de secano, para el precio medio (bastante conservador) de US\$170/t, arroja un superávit (margen bruto positivo), como indica el siguiente análisis de los indicadores económicos:

Indicador (y unidad)	Productor mediano/grande ^a			Productor pequeño		
	170			170		
Precio del productor (US\$/t)						
Rendimiento esperado (t/ha)	3.0(B)	3.5(I)	4.0(A)	3.0(B)	3.5(I)	4.0(A)
Ingresos (US\$/ha)	511	595	680	511	595	680
Costos directos (US\$/ha)	230	243	257	287	301	315
Margen bruto	280	352	423	223	294	365
Trabajo familiar (US\$/ha) ^b	-	-	-	226	239	253
Ingreso familiar (total)	-	-	-	449	533	618

a. Tres niveles de rendimiento: B = bajo, I = intermedio, A = alto.

b. La mano de obra familiar (80% de los costos directos) representa un ingreso adicional para el pequeño productor.

El superávit obtenido es muy atractivo, ya que este ingreso es complementario del que ya recibe el productor (por cosecha de caña o papa); además, aumenta en función del rendimiento.

Comercialización

El resultado anterior puede mejorarse aún más si se da paso a dos iniciativas, una en el mercado interno y otra en el mercado mundial. Ambas imprimen un giro económico al arroz de secano porque estimulan más la movilidad de capitales en la región y confirman la recomendación inicial de este cultivo como alternativa interzafra en Tucumán.

Molino. Con una inversión de US\$100,000, según un análisis de los productores del sur de Tucumán, se puede instalar un molino para procesar la producción arrocerca de 4000 ha, generando así productos con mayor valor agregado y empleando más mano de obra. El ingreso es doble: uno por el arroz tratado y otro por los siguientes subproductos (necesarios en ésta y en otras provincias):

- *Salvado, "ricina", puntina y granos quebrados:* para alimentos concentrados destinados a aves, conejos y otros animales menores.
- *Cáscara de arroz:* para camas en la cría de pollos y para ponedoras de piso. Los pollos parrilleros de la provincia requieren (cálculos de la Facultad de Agronomía y Zootecnia) 1650 t/año de cáscara, cuyo valor es de US\$150,000.
- *Paja:* la cosecha deja 7000 kg/ha (peso seco) de residuo vegetal (paja) que se usarían para fabricar papel de buena calidad, para forraje y como rastrojo o material para horticultura.

Exportación. La economía agrícola se ha globalizado. El precio FOB del arroz (unos 300 US\$/t) ha adquirido un nivel histórico y ofrece una oportunidad a la provincia para exportar a dos regiones:

- A Brasil dentro del convenio MERCOSUR. La población de Brasil (150 millones) y su política de mejorar el ingreso por habitante convierten a ese país en un gran

consumidor de bienes agropecuarios; este mercado quintuplicaría el mercado interno argentino. En 1993, Argentina exportó a Brasil trigo, maíz y arroz por un valor de US\$50 millones.

- El *sudeste asiático* representa otra oportunidad para el arroz de Tucumán y otros productos locales. Para aprovecharla, el Estado y las cooperativas deben cooperar en la ampliación de la producción y la agroindustria arrocerca (beneficios de escala); hecho esto, y una vez satisfecha la demanda interior, ambos se 'posicionarán' en el mercado mundial en condiciones ventajosas.

Bibliografía

- Croxton, F. E. y Cowden, D. J. 1959. Estadística general aplicada. U.T.E.H.A., México D.F. 693 p.
- Departamento Nacional de Estadística. 1988. Censo Nacional Agropecuario: Serie Tucumán. Buenos Aires.
- Haure, J. C. 1983. Logros del IRTP en América Latina. Boletín Técnico no. 22. E.E.A. Concepción del Uruguay, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INTA), Entre Ríos, Argentina.
- Villegas, J. A. 1995. Determinación del balance hidrológico y climático seriado de la finca El Manantial (período 1985-1995). Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina. (Mimeografiado.)
- _____ et al. 1995. Ensayo comparativo de variedades de arroz de secano: Campañas 1993-94 y 1994-95. Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina. (Mimeografiado.)

Arroz en la Actualidad

Joaquín González entra en la historia del arroz

El 5 de noviembre pasado, la Federación Nacional de Arroceros de Colombia (FEDEARROZ), la Arrocería La Esmeralda (Valle del Cauca, Colombia), el FLAR y el CIAT ofrecieron un homenaje al Dr. **Joaquín A. González** para reconocer su contribución al sector arrocero latinoamericano. Cada uno de los representantes de esas entidades (Miguel Diago, Manuel Suso, Miguel Valdivia y Aart van Schoonhoven, respectivamente) le entregaron placas conmemorativas de la labor que desarrolló en más de 30 años de trabajo sobresaliente. El Dr. González participó, en la década de los 60, en la creación del triángulo ICA-FEDEARROZ-CIAT dedicado a la investigación y al desarrollo del arroz en Colombia. En cada una de esas instituciones estuvo al frente de la investigación: dirigió el Programa de Arroz del ICA, fue Director Técnico en FEDEARROZ y coordinó más tarde el Programa de Arroz del CIAT. En el lapso 1985-87 lideró el Programa de Arroz del Instituto Nacional de Investigaciones y Promoción Agraria (INIPA), de Perú.



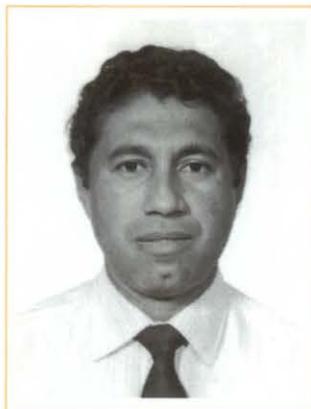
Joaquín González impulsó la práctica de la siembra continua del arroz en toda la zona arrocera latinoamericana y difundió en ella las nuevas tecnologías que gestaron una verdadera revolución en ese cultivo. Su figura de líder se proyectó internacionalmente. Unió el rigor científico con

el pragmatismo del productor y manifestó siempre un interés entusiasta por el trabajo en equipo. Familiares y colegas lo acompañaron en el homenaje. En la foto aparecen miembros del Proyecto Productividad del Arroz, del CIAT, e integrantes del FLAR.

Reconocimiento a César Martínez

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) de Guatemala otorgó al Dr. César Martínez -antiguo mejorador del Programa de Arroz del CIAT y actualmente asesor del Proyecto IP-4 (Productividad del Arroz) del mismo Centro- una placa conmemorativa del esfuerzo realizado por él y por el Ing. Walter Ramiro Pazos, del ICTA, en beneficio de los productores arroceros de ese país.

En magistral ejemplo de colaboración investigativa, el ICTA aportó



técnicos, apoyo administrativo y transferencia de tecnología, y el CIAT recursos logísticos y operativos dedicados a capacitación del equipo arrocero del ICTA y a financiación, entre 1986 y 1992, del proyecto conjunto ICTA-CIAT. El impacto logrado por este proyecto destaca justamente el profesionalismo y la dedicación de los investigadores mencionados, la labor conjunta de los Programas de Arroz del ICTA y del CIAT, el manejo acertado de los cambios que ha experimentado la investigación agrícola en Guatemala, y

las novedosas oportunidades que se ofrecen a los sectores público y privado para realizar un trabajo exitoso con sus clientes y usuarios.

El Dr. César Martínez, reza la placa, "...contribuyó a que los productores del país triplicaran el rendimiento de sus parcelas y pudieran proveer el volumen de arroz que necesitaba la

población guatemalteca... En esta labor fue decisivo su apoyo de científico notable, de colega infatigable en el campo, de maestro y, sobre todo, de amigo."

Dos nuevos científicos para el arroz



El Dr. **Michel Valés** trabaja, desde agosto pasado, como patólogo y mejorador del CIRAD-CA en los proyectos colaborativos en que intervienen el Proyecto IP-4 (Productividad del Arroz) del CIAT, el trabajo de investigación desarrollado por el Dr. Chatel con las variedades de secano de altitud media, y los trabajos de resistencia parcial a pircularia y de resistencia al frío que lleva a cabo el FLAR.

El Dr. Valés se graduó en la Universidad de París; en la década de los 80 trabajó como patólogo en la sede del CIRAD, en Montpellier, y luego en resistencia a pircularia en Costa de Marfil, en Africa. Desde 1995 trabajó en la isla de Madagascar con variedades de secano de altitud media en busca de resistencia a pircularia, a infecciones causadas por *Pseudomonas* y a las temperaturas bajas.

Correo electrónico: m.vales@cgnet.com



El Dr. **Carlos B. Bruzzone** hará un trabajo de posdoctorado en fitomejoramiento para el Proyecto IP-4 (Productividad del Arroz), cuyos resultados tienen importancia para la zona arrocerca de América Latina y el Caribe. Desarrollará poblaciones con resistencia a pircularia, al virus de la hoja blanca (y a su vector sogata), que superen además la competencia de algunas malezas y la toxicidad causada por el hierro, y que produzcan grano de mejor calidad.

El Dr. Bruzzone trabajó en el CIP a principios de los 80, obtuvo en 1983 una maestría en la Universidad Agraria La Molina, en Lima, y se doctoró en la Universidad del Estado de Oregón, en 1992. Investigó para su tesis el empalme, mediante el cultivo de anteras, entre el acervo de genes del arroz cultivado con riego y el del arroz cultivado en secano. Ha sido, en los años 90, Director del Programa de Arroz del INIPA y coordinador de la Red Nacional de Investigaciones de Arroz del Programa de Maíz y Arroz del INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), en Perú. Ambos científicos han sido contratados inicialmente por un período de 2 años.

Correo electrónico: c.bruzzone@cgnet.com

Cambios en la cúpula

El Dr. **Luis Roberto Sanint** ejercerá prioritariamente, a partir de enero de 1998, el cargo de Director Ejecutivo del FLAR (Fondo Latinoamericano y del Caribe para Arroz de Riego). Desde 1995 (ver *Arroz en las Américas*, vol. 16, no. 1, mayo 1995) y hasta 1997 compartió esa actividad con la coordinación del Proyecto IP-4 Arroz, del CIAT, cargo en que lo sustituye el Dr. Fernando Correa V. Su designación es, sin duda, una respuesta al crecimiento rápido del FLAR, que



necesita ya toda la atención y la experiencia de su director. Felicitamos al Dr. Sanint y le deseamos muchos aciertos en el futuro en beneficio del sector arrocerca latinoamericano.

El Dr. **Fernando Correa Victoria**, fitopatólogo y co-líder del Proyecto IP-4 Productividad del Arroz, ha sido designado por la Junta Directiva del CIAT como coordinador de ese mismo proyecto, en remplazo del Dr. Luis R. Sanint. El Dr. Correa, Ing. Agrónomo

de la Universidad Nacional de Colombia (sede Palmira), es M.Sc. y Ph.D. en Fitopatología por la Universidad de Michigan, E.U. Antes de graduarse (1978-82) había sido investigador asistente de la sección de fitopatología del antiguo Programa de Frijol del CIAT; a su regreso de Michigan hizo su trabajo de posdoctorado en la sección de fitopatología del antiguo Programa de Arroz del CIAT. En 1989 fue nombrado investigador principal del mismo programa y más tarde miembro de su Personal Principal.

La reestructuración del CIAT, iniciada en 1992, lo incorporó al área de Mejoramiento de la Productividad, IP (una de las cinco asignadas por el GCIAI) en el Proyecto IP-4 (Mejoramiento del Germoplasma de Arroz para América Latina y el Caribe), que depende de la Subdirección de Recursos Genéticos del CIAT. En los años siguientes colaboró con el Dr. Sanint, su jefe inmediato, en el establecimiento y definición del proyecto mencionado, del cual es hoy su coordinador y líder. En 1994 y 1996, el Dr. Correa

mereció el premio ORPA del CIAT (Premio a la Publicación Científica Sobresaliente del Año). La investigación que ha hecho el Dr. Correa en el CIAT para lograr algún tipo de resistencia estable a la piricularia del arroz es bien conocido y apreciado por muchos investigadores y productores de arroz de América tropical y de otras regiones. Este boletín desea al Dr. Correa los mejores resultados en su nueva labor administrativa.

Correo electrónico: f.correa@cgnnet.com

Arroz en Asia

¿Semilla híbrida con apomixis?

Apomixis (el desarrollo de embrión en la semilla 'sin-mezcla' sexual) es una característica de algunas gramíneas que permitirá a los agricultores sembrar, año tras año, la semilla recolectada en cultivos de *arroz híbrido* (no tendrán que comprar semilla nueva del híbrido cada año). Las plantas obtenidas de semillas apomícticas son idénticas al original (híbrido o variedad) de donde provienen: no pierden los caracteres agronómicos ni el rendimiento alto.

Este es uno de los proyectos audaces y creativos de la estrategia Nueva Frontera que ha emprendido el IRRRI; otros son la fijación de N_2 en el arroz, el manejo moderno de malezas mediante alelopatía y agentes bioquímicos, y el desarrollo de un arroz perenne para cultivos de secano.

La reproducción asexual (apomixis) se encuentra en unas 300 especies vegetales. Los fitomejoradores del IRRRI (Dr. G. S. Khush y otros) buscan

accesiones apomícticas de arroz en la inagotable colección de especies cultivadas y silvestres del Instituto: una vez identificado el carácter, lo transferirán al arroz híbrido. Si no lo hallan en el arroz, pedirán a los biotecnólogos que introduzcan en éste genes de apomixis provenientes de otras gramíneas.

Ahorre con semilla pregerminada

Con la siembra de semilla pregerminada en suelo fangueado se ahorra tiempo, mano de obra y agua, el cultivo rinde bien, y la ganancia que percibe el agricultor aumenta (en promedio) 15% respecto a la obtenida del arroz trasplantado.

- **Tiempo:** Se ahorran los días empleados en desarrollar plántulas en el vivero (para el trasplante).

Además, las plantas provenientes de semilla pregerminada maduran más rápido, porque no necesitan recuperarse, al ser trasplantadas, del trauma que les causan el desarraigo del vivero y la operación de trasplante.

- **Mano de obra:** Esta semilla se siembra a voleo, método que emplea muy pocos de los brazos que

requiere el trasplante. El agricultor y su familia harían la siembra sin necesidad de contratar mano de obra; ahorra, por tanto, en costos del cultivo y en desgaste de la salud (por encorvamiento permanente de la espalda al trasplantar plántulas).

- **Agua:** El cultivo proveniente de semilla pregerminada usa más eficientemente el agua porque

consume 20% menos que en el trasplante. En efecto, la preparación del suelo (que requiere mucha agua) toma de 7 a 10 días con este método y de 25 a 30 con el de trasplante.

- **Rendimiento:** En un experimento hecho en Filipinas (Luzón Central), en que se suspendió el riego 20 días durante la fase reproductiva (muy sensible al estrés hídrico), el cultivo proveniente de semilla

pregerminada rindió 1 t/ha más que el establecido por trasplante. El incremento es significativo.

- **Beneficio:** El mejoramiento de los cuatro factores anteriores representa hoy una buena ganancia para el agricultor (15%) y mayores ganancias cuando el agua de riego se convierta (muy pronto) en una limitante crítica del cultivo del arroz.

En la zona ensayada, casi el 70% de los cultivadores adoptaron el nuevo método y muchos están abandonando el trasplante tradicional en otros países asiáticos. El adagio que recitaban (*no hay ganancia sin dolor*: 'no pain, no gain') ya no aludirá más a la espalda adolorida y al unguento al terminar la jornada de siembra.

Arroz en los Medios

El arroz llega a Internet

El catálogo electrónico (100,000 libros y unas 3500 revistas científicas) y la base de datos sobre bibliografía del arroz (160,000 referencias) de la biblioteca del IRRI –la colección de literatura sobre un solo cultivo más grande del mundo– están en World Wide Web y se tiene acceso a ellos en la siguiente dirección:

<http://ricelib.irri.cgiar.org>

Esa información se encuentra también en Telnet, un sistema de enlace con varias bibliotecas del mundo, en la dirección ricelib.irri.cgiar.org eligiendo 'library' como clave de acceso ('log in'). La biblioteca del IRRI, fundada en 1960, adquiere cada año 7000 nuevas referencias. El número de investigadores y productores de arroz conectados ('on-line') a Internet aumenta constantemente. El servicio es permanente (24 horas) y gratuito; permite leer revistas científicas en línea, enviar búsquedas a cualquier correo electrónico (e-mail) y hacer enlace con cientos de bibliotecas.

El arroz –el cultivo básico más importante del mundo– tiene además una página de presentación (hipertexto) en Internet llamada *RiceWeb* con las siguientes secciones: History (origen milenario y relación con culturas y mitos); Feeding the

El FLAR en Internet



Todo lo que usted quiere saber sobre el Fondo Latinoamericano y del Caribe para Arroz de Riego:

- ¿Qué es el FLAR?
- ¿Cuándo y cómo nació?
- ¿Qué ventajas ofrece (al sector arrocero)?
- ¿Cuál es su misión y cuáles sus objetivos?
- ¿A quiénes beneficia?
- ¿Cómo se financia?
- ¿Cuáles son sus socios actuales?

Dirección: <http://www.ciat.cgiar.org/espanol/arroz/flares.htm>

Publicación periódica: *Foro Arrocero Latinoamericano*

Contactos en la Red WWW:

- Luis R. Sanint, Director Ejecutivo: l.sanint@cgnet.com
- María Nelly Medina: m.medina@cgnet.com

Tel.: 57-2-4450093 (en el CIAT)

Fax: 57-2-4450094

World (sitios de producción de arroz en la red, formas de consumo, cerveza y 'sake', 200 recetas culinarias; cultive su propio arroz en Japón vía Internet); Rice Facts (estadísticas de 100 países productores, consumo, comercio mundial, pronósticos, enlaces con empresas exportadoras, zonas agroecológicas productoras de arroz); Rice Plant... (el grano de arroz, desarrollo de la

planta, los suelos, las plagas que la atacan). Hay secciones sobre geografía y producción, sobre literatura y terminología (acrónimos, expresiones técnicas, glosario con más de 3000 términos), sobre investigación (mejoramiento genético, radiación UV del sol, transferencia de genes por bombardeo de células con micropartículas cubiertas de oro). Para entrar en RiceWeb llame a:

<http://IRRI5/riceweb>

Una de cada tres personas del planeta tiene una dieta alimenticia diaria que consta, en más del 50%, de arroz. De la producción mundial de este cereal, el 91% se cultiva y se consume en Asia, donde habita más de la mitad de los pobres del mundo; en África y en América Latina es también alimento básico de la población.

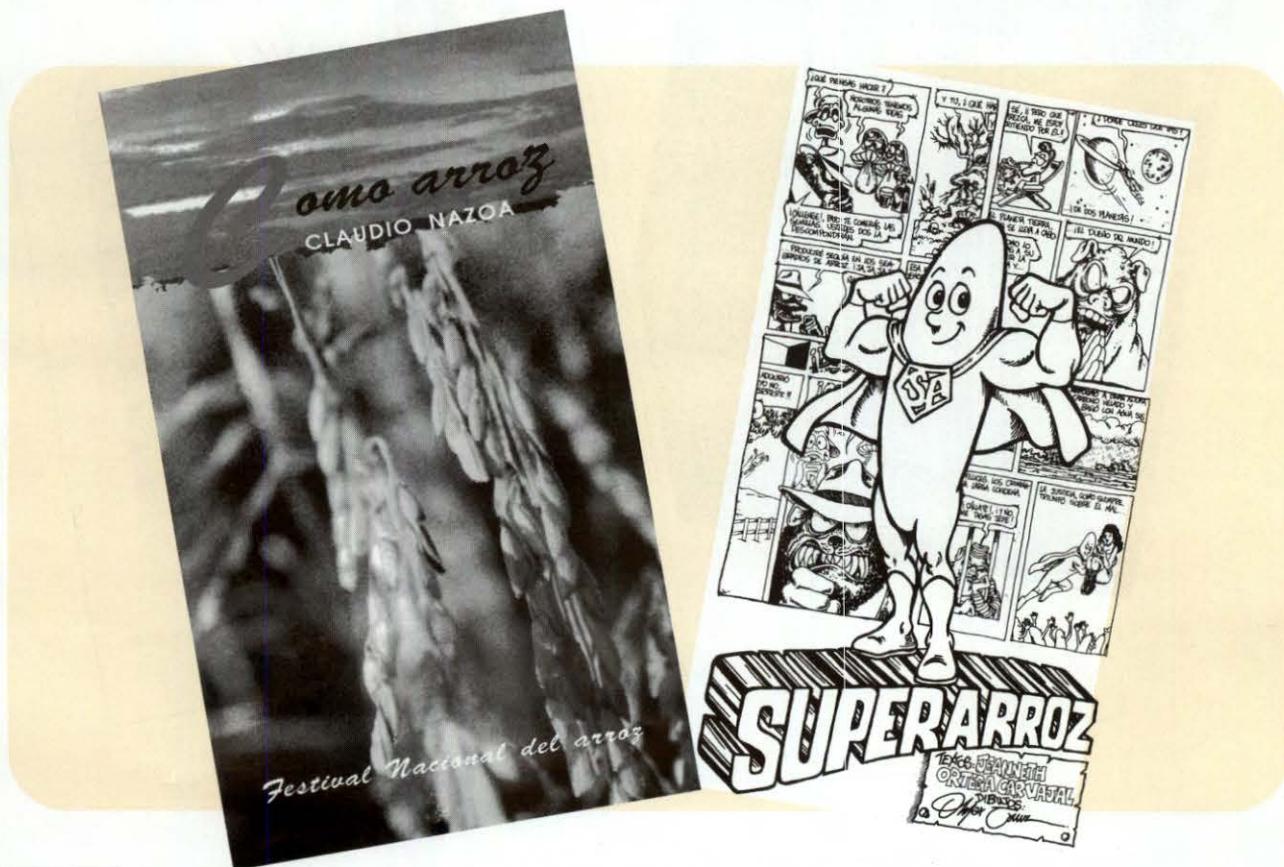
Venezuela publica "Como arroz"

En formato de libreta larga con lomo en espiral, paginación artística y un personaje animado (Superarroz), Claudio Nazoa, un venezolano amigo del arroz, logró una publicación muy original que tituló *Como arroz*. Estilo y diseño frescos, juveniles, novedosos. Aunque parece un cuadernillo para 'taquigrafía', invita a 'demorarse' en la lectura y a rebuscar datos en sus páginas. Con prólogo del expresidente Luis Herrera Campins -un buen conocedor de

los hábitos del agro venezolano- la 'superlibreta' *Como arroz* instruye, deleita, combate el estrés y concientiza al venezolano corriente de la importancia del arroz para su mesa y para su país. Sus recetas, precedidas por *La paella humana*, invitan al placer artesanal de cocinar. Hay una telenovela vespertina (*Barro de arroz*) en que Gioconda, sospechando infidelidad, "...descubre que el arroz era un amante...que satisfacía a todos por igual." Vienen luego poemas,

crónicas, leyendas. "Por eso este libro/ es tan importante./Gozarán bastante/ porque aquí entre nos/les digo en dos platos/que está bien escrito/y ¡buen apetito!/gracias al arroz." (p. 54). Para información y pedidos escribir a la siguiente dirección:

APROSCELLO
Apartado 140
Estado Acarigua, Venezuela
Tel.: (58) 55-40450
Precio aproximado: US\$13



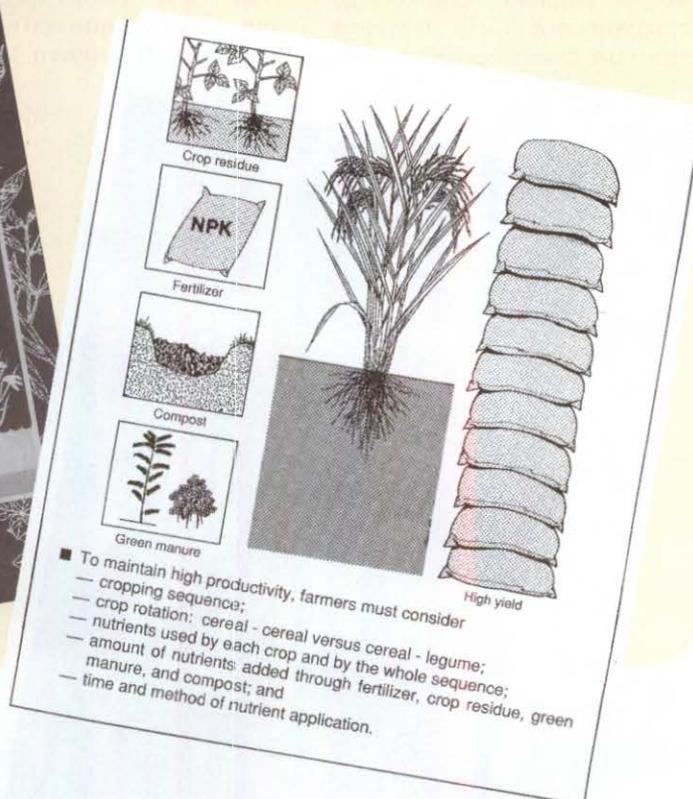
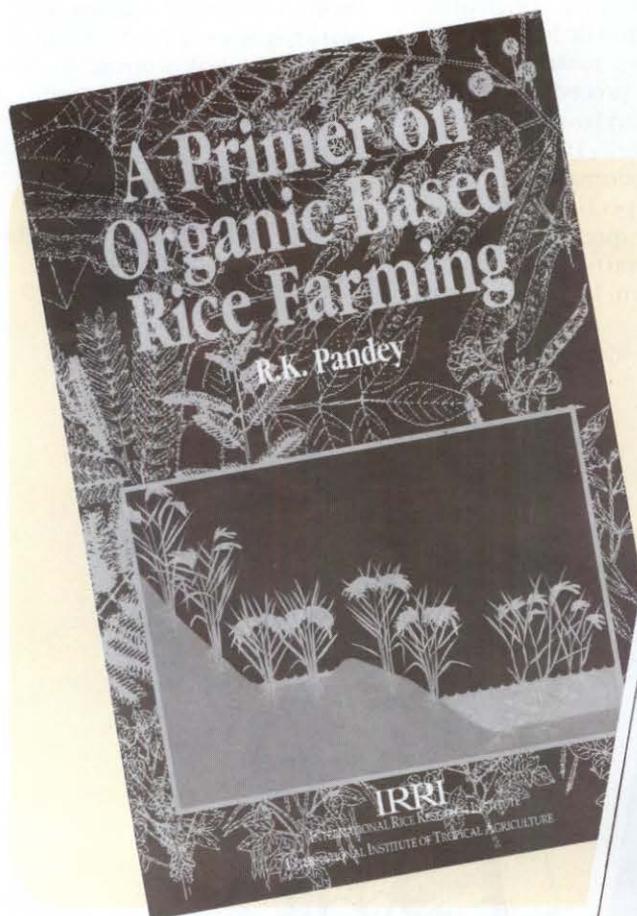
Un modelo de agricultura orgánica

La colección multilingüe de divulgación científica para copublicación del IRRI publicó hace unos años (en unión con el IITA, de Nigeria) una introducción al cultivo del arroz basado en insumos orgánicos (*A Primer on Organic-Based Rice Farming*), cuyo autor es R. K. Pandey. Las ilustraciones, de una calidad didáctica incomparable, son de John Figarola, dibujante y diseñador gráfico del Departamento de Comunicaciones del IRRI.

Aunque no se ha traducido aún al español, el manual se lee y comprende en inglés sin dificultad. Partiendo de la sostenibilidad del cultivo, se explica el uso de residuos orgánicos y de abonos verdes; la elección, la propagación y el manejo de leguminosas y otras especies para abono verde; y los factores nutricionales relacionados con el cultivo orgánico del arroz en diversos ambientes. La productivi-

dad del cultivo aumenta notablemente con este sistema. Lo distribuye principalmente:

IRRI Publications Department
P. O. Box 933
Manila 1099
Philippines



Manejo integrado para América Latina

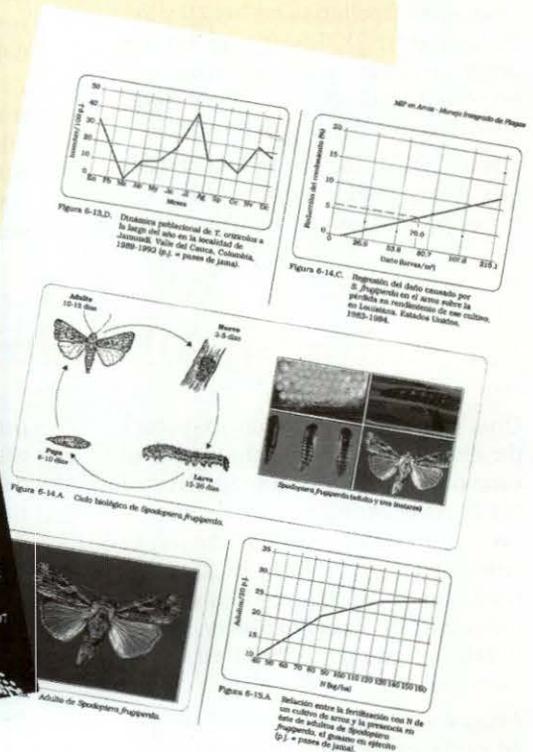
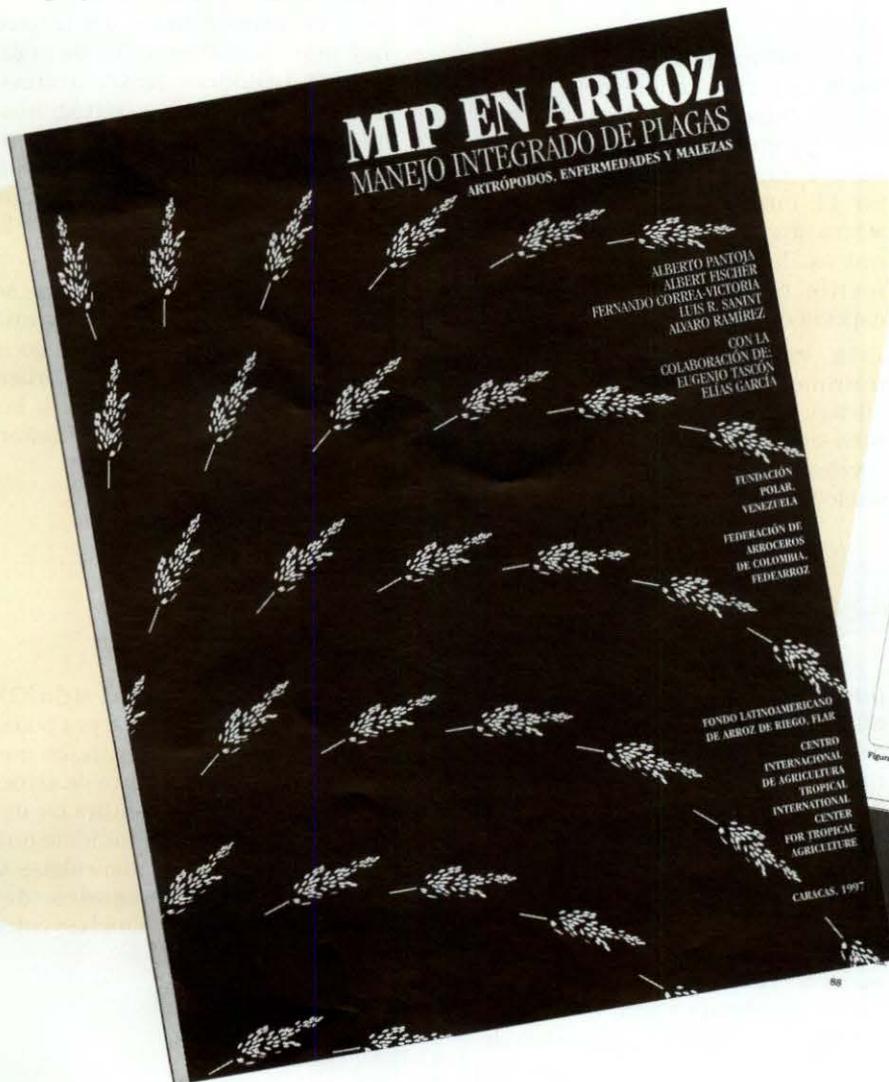
Se han publicado en inglés manuales de manejo integrado de plagas del arroz para los productores asiáticos. El primero en español para América tropical, fruto del trabajo colaborativo y persistente de cinco investigadores veteranos del CIAT, acaba de salir a la venta. Su publicación había sido anunciada en un número anterior de este boletín (vol. 17, no. 1, julio 1996, p. 15).

Cuatro instituciones financiaron este proyecto: CIAT, FLAR, Fundación

Polar (Venezuela) y Fedearroz (Colombia). *MIP en arroz: Manejo integrado de plagas; artrópodos, enfermedades y malezas*, es el título de esta primera edición del manual, muy ilustrada y escrita con criterio didáctico, en un lenguaje claro que ilumina los conceptos. La segunda edición contará, sin duda, con los hallazgos y aportes de los investigadores y productores de arroz que apliquen este método integral de cultivo, definitivo para el futuro del

arroz en la región. Los pedidos se hacen a:

Oficina de Distribución de Publicaciones
 CIAT
 Apartado Aéreo 6713
 Cali, Colombia
 Fax: (57-2) 4450073
 Correo electrónico:
 L.GARCIA-CIAT@cgnet.com
 Precio: US\$16 (en Colombia)
 US\$20 (en América Latina)



¿Qué Sabe Usted del Arroz?

¿Sabía usted que...

- ...el *arroz milagroso* (variedad **IR8**) fue obtenido en 1962 cuando los científicos del IRRI polinizaron las panículas de Peta (variedad alta y vigorosa, de Indonesia) con polen de Dee-geo-woo-gen (arroz enano de tallo erecto, de China)? (IR8 fue el primero de cientos de variedades semienanas de tallo recto y fuerte y panículas llenas que revolucionaron la producción de arroz y fueron adoptadas –junto con los trigos enanos– más rápidamente y en mayor número de localidades que cualquier otra innovación agrícola llegada al Tercer Mundo.)
- ...actualmente se cultivan más de 1000 variedades semienanas de arroz –desarrolladas en los 70 y los 80 tanto en el IRRI como en los programas nacionales de arroz– en 80 millones de hectáreas (55% de los arrozales del Tercer Mundo)?
- ...en 1969 la variedad **IR20** sustituyó rápidamente a IR8 en muchas regiones porque tenía mayor resistencia genética al virus tungro, al añublo bacteriano, a los perforadores del tallo y al saltahoja verde?
- ...en 1973 la variedad **IR26** reemplazó pronto a IR20 porque podía resistir más plagas, entre ellas el saltahoja café (el insecto más dañino de los arrozales asiáticos)?
- ...en 1982 fue liberada la variedad **IR36** con resistencia a unas 15 plagas (insectos, enfermedades y factores ambientales adversos) y se cultivó bajo 12 nombres distintos en 11 millones de hectáreas de tierra arrocera? (IR36 ha sido, quizás, la variedad más extensamente cultivada de cualquier especie en el mundo).
- ...la variedad **IR42** usa los nutrimentos disponibles con tanta eficiencia que supera a cualquiera otra en rendimiento cuando los niveles de N y P son bajos en el suelo?
- ...en 1988 la Junta Filipina de Semillas liberó la variedad **IR72** con todos los caracteres deseables que fue posible introducirle en un esfuerzo de mejoramiento compartido con el IRRI en el que se emplearon 87 progenitores provenientes de ocho países? (IR8 tenía sólo tres ancestros.)
- ...en un arrozal típico del trópico hay más de 800 especies de organismos benéficos (entre arañas, avispas, hormigas y patógenos) que, una vez identificados y protegidos, controlarían (sin ningún costo para el agricultor) 95% de las plagas del arroz evitando así la aplicación de plaguicidas?
- ...el arroz es el único cereal que se cocina y se consume como grano entero y el único que crece bajo el agua? (Las hojas rectas absorben oxígeno del aire y lo envían a las raíces sumergidas que lo necesitan para desarrollarse.)

¿Es culpable el arroz?

- Una población que sólo disponga de arroz como alimento durante cierto tiempo es susceptible al *beriberi* (desorden nervioso y edema en el cuerpo). La causa de la enfermedad es la falta de tiamina (vitamina B₁) en el arroz blanco que, despojada de su cascarilla en la molienda, pierde con ella la vitamina esencial.
- *Malaria* significa "aire malo" porque se creía en Italia y España (fines del siglo pasado) que existía una relación entre esta enfermedad y el cultivo del arroz (fango, agua estancada, pies mojados). Se calificó el cultivo de 'homicida' y 'sanguinario' porque un médico mexicano pudo calcular (en 1891) que para obtener 16 hectolitros de arroz debía sacrificarse una vida humana. Se permitía cultivarlo (en España, 1860) en pantanos sin árboles para que el aire circulara libremente y sólo a 1500 m de cualquier lugar habitado. Los médicos italianos se sorprendieron más tarde (1905-09) de que la tasa de mortalidad por malaria era de 14 por 100 mil habitantes en el país y sólo de 2.4 por 100 en las provincias arroceras de Novara y Pavía; se concluyó entonces que los mosquitos (reconocidos ya como transmisores de la enfermedad) no se reproducían bien en el agua de los arrozales.
- Un médico americano del siglo XIX creía que el origen de la lepra podía hallarse en el fango malsano en que se movían los cultivadores de arroz. Opositores menos científicos del arroz afirmaban antiguamente que este cultivo causaba neuralgias y neumonía, enfermedades del hígado y del bazo, y manchas color púrpura en la piel.

FUENTES: Kahn, E. J. 1984. The staffs of life. Little, Brown and Co., Boston.
Hargrove, T. 1991. A grass called rice. (Mimeografiado.)