

Arroz

en las Américas

Volumen 16 No. 1 Mayo 1995 ISSN 0120-2634

Agroindustria y arquitectura

Un modelo de agroindustria del arroz ofrecen algunos estados sureños de la Unión Americana; el sector se orienta, casi en su totalidad, a la exportación de grano de alta calidad. Con ayuda de las publicaciones del USA Rice Council, presentamos en este número del boletín un resumen de la historia y la estructura de la actividad arrocería en Estados Unidos.

En una nueva sección (*Arroz con Equidad*), el boletín informará sobre la participación de las ciencias humanas (sociología, antropología, economía y otras) en la investigación agrícola, y comentará el efecto que ejercen en actividades relacionadas con ésta como la transferencia de tecnología y la extensión rural.

En el umbral del tercer milenio, la escasez de tierra y agua concentra a los fitomejoradores en la arquitectura de la planta de arroz. Presentamos dos nuevos diseños (uno para África y otro para Asia), cuyo uso de los recursos disponibles será muy eficiente y, además, sostenible.

De Asia nos llegan noticias curiosas —en Japón celebran el Año Nuevo con arroz glutinoso— y también interesantes —la cascarilla de arroz salvará muchas especies leñosas. La apertura de los mercados, por su parte, hace muy competitivos, en los puertos latinoamericanos, los excedentes de arroz de algunos países asiáticos. La cocina americana, finalmente, incorpora el arroz en la dieta vegetariana ofreciendo una “ensalada de verano”.

En este número:

Agroindustria y arquitectura	1
El arroz de América del Norte	2
Manejo del Cultivo	
En suelos de Cuba, el hierro con riego puede ser tóxico	5
Arroz con Equidad	
Dos ciencias humanas en la investigación agrícola	6
Genealogía del Arroz	
Latisail	8
Más y Mejores Variedades	
Variedades para América Latina (1990-1991)	9
Doble arquitectura para África Occidental	10
IRRI anuncia el arroz del futuro	10
Arroz en la Actualidad	
Vietnam exporta más arroz a Perú	12
Boletín de arroz en Venezuela	12
La lucha contra el metano	12
Rendimiento sostenible: la solución del IRRI ...	12
Llega un líder al Programa de Arroz	13
¿Qué Sabe Usted del Arroz?	
Arroz peligroso	14
En Asia cocinan con cascarilla de arroz	14
Arroz en la Mesa	
Ensalada de frutas en verano (Estados Unidos)	15
Arroz acaramelado (Perú)	15



Vol. 16 No. 1 Mayo 1995
ISSN 0120-2634

Boletín del Programa de Arroz del CIAT para los investigadores del cultivo del arroz en América Latina.

Colaboran en este número:

Rafael Sanzo M., investigador, Estación Experimental del Arroz "Sur del Jíbaro", Cuba.

Olegario Muñiz U., investigador, Instituto de Investigaciones de Agroquímica y Mejoramiento de Suelos, Cuba.

Armando San Miguel G. y Ana Josefa Alemán O., investigadores, CAI Arroceros "Sur del Jíbaro", Cuba.

Franz Doorman, investigador, Agricultural University of Wageningen, Holanda (antes, investigador visitante para tesis de Ph.D. en el Programa de Arroz del CIAT).

Thomas R. Hargrove, Comunicador, Jefe de la Unidad de Comunicaciones, CIAT, Apartado aéreo 6713, Cali, Colombia.

Luis Eduardo Berrío, profesional especialista, Red Internacional para la Evaluación Genética del Arroz (INGER) para América Latina, CIAT, Apartado aéreo 6713, Cali, Colombia.

Edición: Francisco Motta

Asistente editorial: Gladys Rodríguez

Producción: Artes Gráficas del CIAT

Las contribuciones enviadas han sido sometidas a edición.

Comité Editorial:

Albert Fischer, Fisiólogo, Programa de Arroz, CIAT.

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

Luis Roberto Sanint, Economista Agrícola, Líder del Programa de Arroz, CIAT, Apartado aéreo 6713, Cali, Colombia.

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 6713, Cali, Colombia. (Télex 05769 CIAT CO)

Nuevo contacto electrónico:

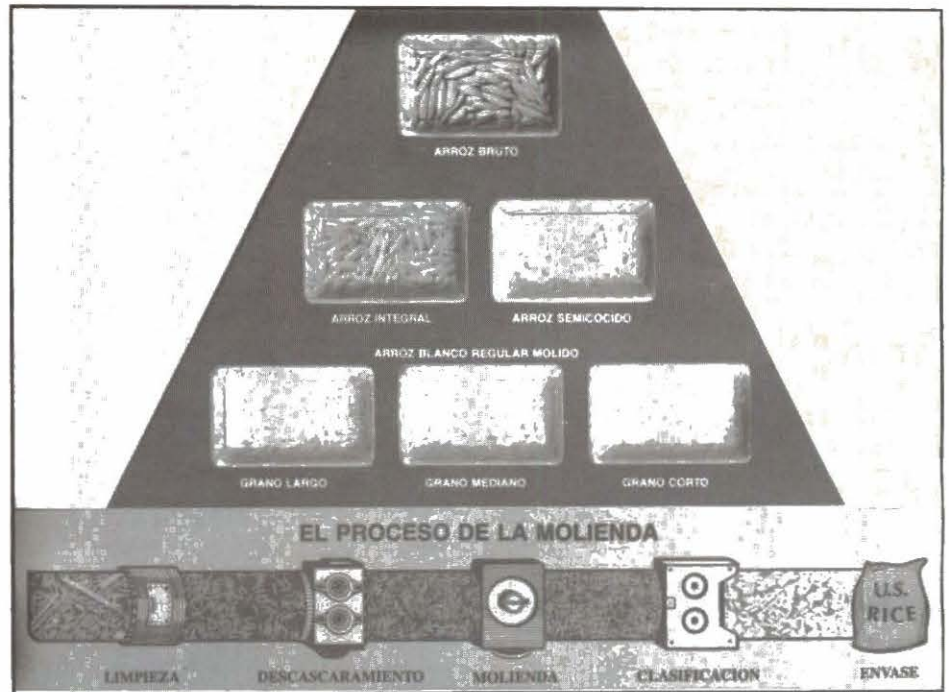
Tel: (57)-2-4450-000; Fax(57)-2-4450-273; email: CIAT@CGNET.COM.

El arroz de América del Norte

Durante la colonia inglesa de América del Norte, el arroz se sembraba en la costa atlántica del territorio de las Carolinas. En 1696 se inició en serio el cultivo con una variedad de arroz venida de Madagascar. La demanda de productos agrícolas de Inglaterra había convertido a esta provincia de la colonia en exportadora de arroz. Charleston, un puerto de Carolina del Sur, exportaba 4500 t por año en 1726, cifra que se duplicó 4 años después. En 1776, al declarar Estados Unidos su independencia de Inglaterra, el arroz norteamericano contaba con una red mundial de agentes y transportadores, y su comercio era una de las mayores empresas del país.

Destruídos sus campos por los huracanes y por la Guerra Civil Norteamericana, y agobiado por la competencia de especies mejor adaptadas al clima de la región, el cultivo del arroz migró a los estados de Arkansas, Louisiana, Mississippi, Missouri y Texas donde actualmente se cultiva. El arroz que exporta Estados Unidos se siembra en la costa del Golfo y en la planicie baja del río Mississippi; es de grano largo, muy apreciado en el mercado internacional.

En California también se cultivó arroz, pero con otro objetivo: alimentar su creciente población. El descubrimiento del



La industria norteamericana del arroz.

oro californiano atrajo inmigrantes de muchas naciones; en 1856 había ya 40,000 chinos en la región que importaban su arroz del Oriente. En 1860, el estado inició la producción de arroz, y en 1912 se obtuvo la primera cosecha comercial. En los fértiles valles de Sacramento y San Joaquín, en California, se produce hoy todo tipo de arroz, aunque el clima fresco de esa región favorece principalmente las

variedades de grano mediano y corto; el primero ya se exporta a otros países.

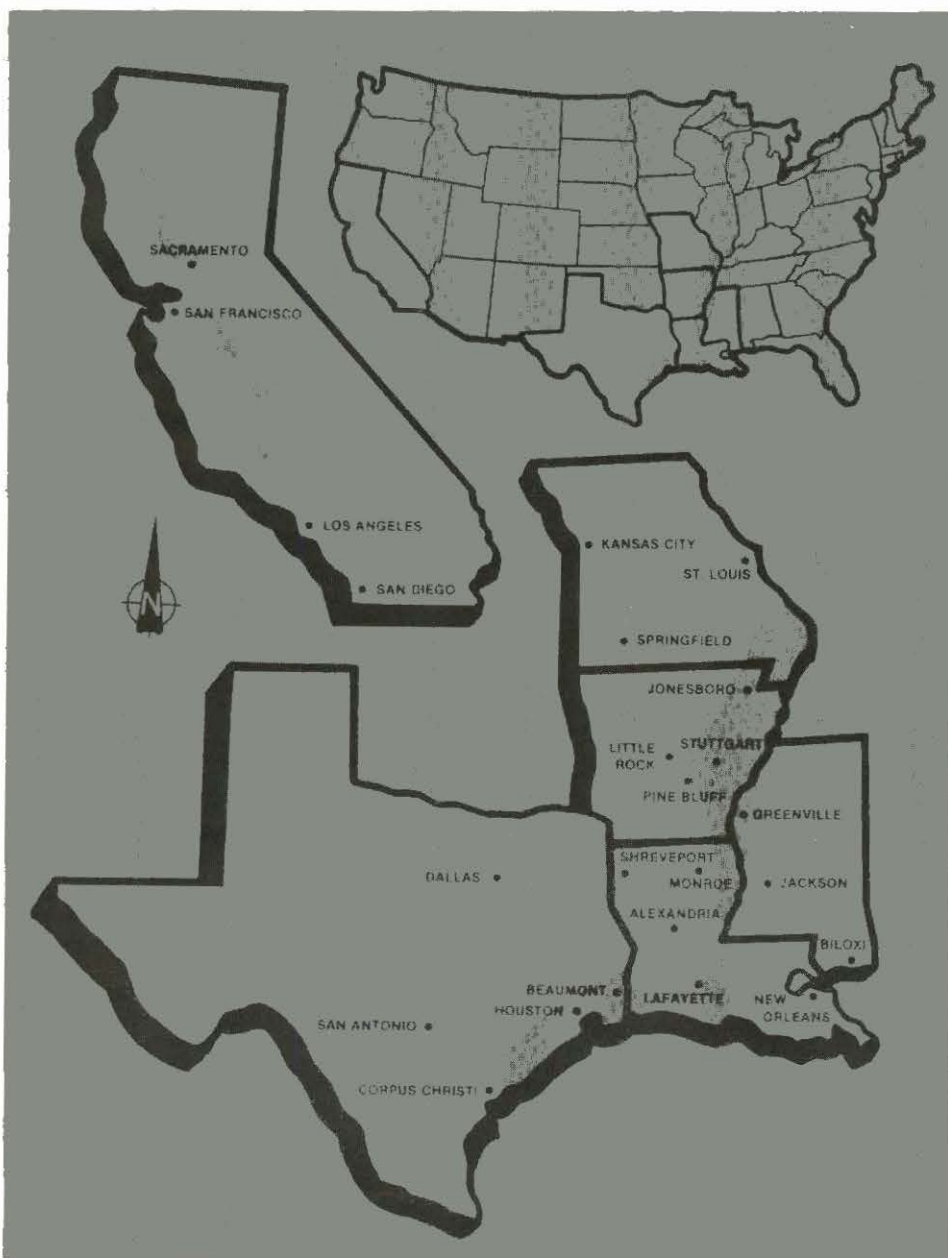
Tanto en el sur como en el oeste, la combinación de clima y suelo es ideal para el arroz. Se producen ya en el país tipos especiales como el arroz aromático y el glutinoso. La investigación —hay cinco estaciones experimentales arroceras— ha mejorado la tecnología de producción y ha

mantenido la alta calidad de estos granos. El Departamento de Agricultura (USDA) sostiene además dos laboratorios regionales (uno al occidente, en Berkeley, California, y otro al sur, en New Orleans, Louisiana) que investigan la utilización del arroz y desarrollan nuevos usos y nuevos métodos de procesamiento. El área sembrada pasó de 146,000 ha en 1900 a cerca de 1,400,000 en la década del 80. El rendimiento histórico pasó de 630 kg/ha en 1700 a valores de 1350 a 1700 kg/ha en el siglo siguiente; hoy se cosechan más de 6300 kg/ha (promedio nacional).

Cultivo y beneficio. El terreno se desnivela con maquinaria guiada por rayos láser, y un aparato especial levanta los diques que dividen los extensos arrozales; la semilla se esparce generalmente con avioneta. Se siembran 110 kg/ha de semilla. El agua de inundación —que se bombea al arrozal desde pozos profundos o desde canales de irrigación— proporciona una lámina de 8 a 13 cm durante casi todo el período de crecimiento. La inundación impide el crecimiento de las malezas. Según la variedad, de 100 a 180 días después de la siembra, el arroceros comprueba la madurez precisa del grano y lo cosecha con combinada; cada máquina puede hacer hasta 10 ha por día. En tolvas tiradas por tractor se saca el grano del arrozal y se entrega a los camiones que esperan en la vía.

El arroz 'paddy' (arroz bruto, con cáscara) se lleva a los secadores comerciales y se almacena mientras se vende a un molino arroceros. Este toma muestras para determinar humedad y calidad del grano, lo separa del polvo y la paja remanentes con máquina limpiadora, y lo envía a semicocción (con cáscara) o a separación de cascarrilla.

1. Para *semicocer el arroz bruto*, se remoja en grandes tanques y luego se somete a procesos de vacío, de vapor de agua a presión y de secado. Así se modifica el almidón del arroz, y se retienen en él muchas vitaminas y minerales. El arroz semicocido se descascara luego y se pule en molino.



Regiones productoras de arroz en Estados Unidos.

2. La *descascaradora* separa cuidadosamente la cascarilla del arroz sin romper los granos. Los *separadores* devuelven los granos que no han perdido la cáscara, y envían el arroz pardo (o arroz cargo) al molino pulidor.

Las máquinas de este molino raspan los granos unos contra otros a presión y les quitan así la capa externa (cutícula), que se recoge como salvado. El *arroz blanco pulido regular* pasa entonces por separadores de granos rotos o dañados: en un sensor eléctrico se disparan los granos buenos y se desvían los dañados con un soplo de aire. Finalmente, el grano se clasifica, y el que se destina al consumo interior y a algunos mercados es enriquecido con vitaminas. Los porcentajes de molino son: granos enteros, 55%; granos partidos, 15%; cascarilla, 20%; salvado y puliduras, 10%.

Subproductos. *Cascarilla:* para fabricar un abrasivo fino, jabón de manos y furfural (compuesto necesario en la obtención de caucho sintético, rayón y otros materiales). Miles de toneladas se usan también para acondicionar fertilizantes comerciales. *Puliduras de arroz:* para alimento animal y, recientemente, para consumo humano; contiene vitaminas y fibra muy digerible derivadas de la cutícula (interior) y parte de la capa exterior del grano. *Harina:* sustituye la de trigo en panificación; no es alérgica. *Salvado:* para alimento animal y para obtención de aceite y concentrados vitamínicos (es rico en proteína y vitaminas del complejo B); consta del pericarpio (capa cuticular externa) y del germen situados en el extremo inferior de la cascarilla. *Aceite de arroz:* para cocina

(muy fino) y, refinándolo, para acondicionar artículos de cuero; extraído del salvado y libre de colesterol. *Arroz de cervecería:* para fabricar cerveza (aporta carbohidratos) y alimento de animales domésticos; consta de los fragmentos más pequeños de la molinería. *Granos rotos:* para consumo diverso (menores que tres cuartos del grano entero).

Comercio. El 75% del arroz comercializado en el mundo es de grano largo (tipo índica); el resto es de grano mediano a corto (tipo japónica). El comercio mundial del arroz puede denominarse de 'poca actividad con fuertes cambios de precio', segmentado y algo volátil. Sólo el 4% de la cosecha mundial —el resto, 96%, es consumido cerca del lugar de producción— se vende o exporta por un valor de US\$3500 millones al año. Es notable el impacto de esta pequeña cantidad comerciable en la actividad económica mundial. La variación del rendimiento del arroz en el mundo y el hecho de que no sea un producto homogéneo, hacen muy volátil su comercio; la oferta debe suministrar arroz de tipo, forma, clase y calidad que satisfaga las preferencias locales de la demanda. Los exportadores norteamericanos pueden enviar el arroz que solicite este mercado estratificado.

La contraseña del arroz norteamericano es su alta calidad. Pardo o blanco (pulido), se exporta a granel o ensacado a más de 100 países; el comprador elige el tamaño del empaque. También se vende en paquetes de cartón, y los molinos tienen convenios con empresas empaquetadoras locales. Hay 13 puertos en el Golfo y 2 en California que exportan el arroz norteamericano.

Instituciones. Hay dos principales asociaciones relacionadas con el arroz: el Consejo Arroceros de los Estados Unidos (*USA Rice Council*) y la Asociación de Molineros de Arroz (*The Rice Millers' Association*). La primera, compuesta por agricultores, molineros e industriales arroceros, se dedica a estimular el consumo del arroz en el mercado doméstico y en el exterior, y a desarrollar nuevos mercados. Mantiene un programa de cooperación con los consejeros, agregados y agentes de ventas de productos agrícolas del USDA (Servicio Agrícola en el Extranjero) para adaptar sus planes a las necesidades específicas de los países clientes. Su sede principal está en Houston, Texas, y tiene representantes en todas las embajadas de Estados Unidos.

La segunda institución, fundada en 1899, es una de las comercializadoras agrícolas más antigua de América; no es lucrativa y carece de capital accionario en la industria molinera del arroz. Sus miembros son cooperativas molineras de cultivadores y molinos independientes que comprenden el 97% de todo el sector molinero de Estados Unidos. Sus principales funciones son: reunir y analizar información económica y estadística sobre el arroz (producción, molinería y distribución), proporcionar esos datos a sus miembros, y mantener buenas relaciones entre productores, molineros, clientes, gobierno e investigadores.

Direcciones: *USA Rice Council*, P.O. Box 740123, Houston, TX 77274, USA; Fax: (713) 270-9021. *The Rice Millers' Association*, 4301 North Fairfax Dr., Suite 305, Arlington, VA 22203, USA; Fax: (703) 351-8162.

Manejo del Cultivo

En suelos de Cuba, el hierro con riego puede ser tóxico

R. Sanzo M., O. Muñiz U., A. SanMiguel G., Ana Josefa Alemán O.

Las plantas de arroz son susceptibles a contenidos de hierro que estén fuera del rango de 70 a 300 mg/kg de suelo (Yoshida et al., 1976) si se dan tres condiciones: el bajo contenido de otros nutrientes minerales (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio o magnesio), un descenso en la tolerancia de la variedad al exceso de Fe (inducido generalmente por la condición anterior), y una etapa temprana del crecimiento de las plantas. En ciertos casos, 75 mg de hierro por kg de suelo han causado toxicidad en el arroz (Tanaka et al., 1968). Los síntomas observables —detención del crecimiento y tonos amarillos o anaranjados en las hojas más viejas— se denominan toxicidad indirecta del hierro (Howeler, 1973).

Ensayo con fertilización

En la arrocera Sur del Jíbaro, en Sancti Spiritus, se sembraron en materas, junto

con suelo del lugar y en condiciones semicontroladas, plantas de la variedad J-104 de 56 días de edad que presentaban retardo en el crecimiento y hojas anaranjadas. Plantas de igual edad sin tales síntomas (aparentemente sanas) se tomaron de otro lugar junto con su suelo y se sembraron también en macetas. A unas y otras se aplicaron los siguientes tratamientos (en kg/ha): 35 de N, 35 de P_2O_5 , y la suma de los anteriores (35 N + 35 P_2O_5); el testigo no se fertilizó. Estos suelos habían recibido *in situ*, antes de llevarlos a las materas, esta fertilización convencional (en kg/ha): 136 de N, 94 de P_2O_5 y 90 de K_2O .

En las tres repeticiones de cada tratamiento se tomaron muestras de suelo y de tejido vegetal y se evaluaron parámetros cualitativos y rendimiento de grano. Los datos se sometieron a análisis de varianza y las medias se compararon en la prueba de Duncan.

Resultados

Emisión de panículas. Las plantas sanas conservaron su coloración verde. Las panículas aparecieron en forma escalonada en las plantas sanas y en las afectadas por el hierro, y 19 días después en el testigo.

- En las plantas afectadas, la respuesta del tratamiento de P solo no fue significativa respecto al testigo. El mejor tratamiento (N + P) superó al testigo en un 119% y fue significativamente diferente a todos (ver Cuadro).
- En las plantas sanas, los tratamientos N + P y N dieron aumentos similares en rendimiento, aunque menores que en las plantas afectadas.

Análisis del suelo. En todas las materas, el contenido de materia orgánica del suelo fue bajo; el de las plantas afectadas era

Contenido de hierro y otros nutrientes en el suelo anegado y en el tejido vegetal de la planta de arroz, y su relación con el rendimiento del cultivo.

Planta	Suelo (análisis)			Tejido vegetal (contenido)				Rendimiento (kg/ha) ^a			
	M.O. (%)	P_2O_5 (mg/100 g)	K_2O	N (%)	P (%)	K (%)	Fe (mg/kg)	Testigo (s.f.)	35 N	35 P	35N+35P
Sana	2.75	2.8	6.4	2.76	0.24	2.14	174	50.5 b	52.8 ab	50.2 b	56.5 a
Afectada	1.30	3.6	9.4	1.36	0.16	2.94	450	18.9 c	31.5 b	23.1 c	41.5 a

a. s.f. = sin fertilización adicional; N, P y N+P indican la fertilización adicional en kg/ha. Las medias seguidas por letras iguales, en la misma hilera, no presentan diferencias significativas ($P = 0.05$), según la prueba de Duncan.

crítico (1.30%) y el de las sanas (2.76%) fue 111% mayor que el anterior. El pH del suelo de las plantas sanas resultó adecuado para el cultivo (6.5) y ligeramente mayor en las afectadas. El contenido de fósforo y potasio fue bajo en todas las materas.

Análisis del tejido vegetal. El contenido de N y P de las plantas sanas fue 103% y 50% mayor, respectivamente, que el de las plantas afectadas. El contenido de hierro, en cambio, fue muy alto en éstas —superior al nivel máximo de 300 mg/kg— y normal en las sanas (174 mg/kg).

Conclusiones

- La anerobiosis del suelo anegado favorece la formación de compuestos reducidos de hierro; éstos son asimilables por la planta de arroz y crean en ella un desequilibrio nutricional en etapas avanzadas de su desarrollo. Los síntomas observables, antes descritos, corresponden a una intoxicación por hierro.
- Se recomienda, por tanto, mantener la debida relación entre los nutrientes minerales del suelo en el arroz de riego.

Referencias

- Howeler, R. H. 1973. Iron-induced orange disease of rice in relation to physicochemical changes in a flooded Oxisol. *Soil Soc. Am. Proc.* 37:898-903.
- Tanaka, A.; Mulleriyawa, R. P.; y Yasu, T. 1968. Possibility of hydrogen sulfide induced iron toxicity of the rice plant. *Soil Sci. Plant Nutr.* 14(1):1-6.
- Yoshida, S.; Forno, D. A.; Cook, J. H.; y Gómez Kwanchai, A. 1976. *Laboratory manual for physiological studies of rice.* 3a. ed. International Rice Research Institute (IRRI), Los Baños, Filipinas.

Arroz con Equidad

Dos ciencias humanas en la investigación agrícola

En 1981, el Ministerio de Agricultura de la República Dominicana estableció, con la Agricultural University de Wageningen, Holanda, el Proyecto AAR (Investigación Agrícola para Adaptación). Entre ese año y 1985, AAR investigó los posibles beneficios que los equipos multidisciplinarios dedicados a la investigación agrícola aplicada obtendrían de los sociólogos y antropólogos vinculados a ellos. Los resultados se publicaron en un estudio¹ del cual comentaremos algunos temas.

Las ciencias sociales no económicas, sociología y antropología, se han superpuesto con el tiempo y hoy tienen objetivos y temas de investigación muy similares. Los *antropólogos* enfocan la investigación desde un punto de vista más cualitativo y totalizante (holístico); los *sociólogos* miran los aspectos un poco más cuantitativos de la realidad agrícola. La

economía se deja en un tercer renglón para que destaque más la contribución de las otras dos ciencias. En un equipo interdisciplinario, todos deben ser hábiles para el tratamiento cualitativo y cuantitativo de la realidad, y para resolver las dificultades que surgen entre científicos de tres áreas distintas (biológica, social no económica y económica) cuando investigan en colaboración.

A. Metodología. La investigación con arroz que se hacía en el Proyecto AAR necesitaba métodos y procedimientos. El desarrollo de la finca pequeña se enfocó entonces como un *estudio de los sistemas de manejo de la finca* (Systems Farming Research). Se aplica aquí el método de diagnóstico investigativo mediante el estudio de casos, ya que éste suministra —a un costo muy razonable— abundante información sobre el cómo y el por qué de las decisiones tomadas por el agricultor.

1. Se analizaron primero las *relaciones* que existen entre los investigadores, los agentes de extensión y los cultivadores

del sector arrocero dominicano. Los pequeños agricultores no tienen medios para proponer a los investigadores la nueva tecnología que necesitan; por tanto, no han participado en la toma de decisiones sobre las prioridades de investigación. Dos causas explican esta ausencia virtual de flujo informativo: las limitaciones institucionales y la imagen estereotipada del campesino (ignorante, tradicionalista y atrasado). En consecuencia, la tecnología que se genera en la estación experimental no resulta aplicable —o lo es apenas parcialmente— a las condiciones del pequeño cultivador de arroz.

2. Un investigador en ciencias sociales puede demostrar entonces que las prácticas agronómicas del *pequeño agricultor* son efectivas, es decir, dan una buena producción de arroz empleando recursos limitados. Se analiza el cultivo de soca o retoño (obtención de segunda cosecha partiendo de tallos y raíces remanentes de la primera) y se demuestra que, no sólo al micronivel

1. Doorman, Franz. 1992. Adept at adapting. Agricultural University, Wageningen, Holanda.



sino también al macronivel, el cultivo de soca es una forma eficiente de producir arroz, especialmente donde hay acceso limitado al agua de riego y poca maquinaria para preparar el suelo.

B. Contribución de las ciencias sociales. Se vislumbra aquí que la sociología y la antropología pueden aportar mucho a la investigación agrícola, sobre todo en la metodología con que se hacen los *diagnósticos*.

1. La primera fase de esta metodología, llamada *reconocimiento*, es la valoración de los factores del problema, especialmente los que más influyen en la decisión que tome el agricultor. Se elaboró un esquema o formulario para registrar esa valoración en las tres áreas de investigación del arroz que consideraba el Proyecto AAR. Se concluyó que esos factores de decisión se concentraban en la infraestructura agraria y en la capacidad económica, y eran los siguientes: acceso al agua de riego;

maquinaria para preparar el suelo y crédito agrícola; y nivelación de las parcelas para el drenaje.

2. Se analizan luego los *métodos* de uso corriente en el diagnóstico investigativo: el sondeo rural rápido (Rapid Rural Appraisal) y la encuesta formal. Se discute en este trabajo que generalmente, y aun aplicados en combinación, estos métodos no generan una comprensión profunda del complejo sistema de explotación de la finca pequeña; ahora bien, esa comprensión es necesaria para orientar el desarrollo de la tecnología que se espera adopte el agricultor. Se aplica entonces el *diagnóstico mediante estudio de casos* porque ofrece las siguientes ventajas:

- investiga más a fondo y con un enfoque más cualitativo esa realidad;
- adopta un actitud participativa y permite así que la perspectiva del pequeño agricultor se incorpore en la

investigación, tanto en la discusión de prioridades como en la orientación de programas.

3. Se argumenta aquí que ni los agrónomos ni los economistas han sido *capacitados* en investigación cualitativa o en análisis de las percepciones, ambiciones, objetivos y necesidades "sentidas" de los agricultores. Necesitan, por tanto, de la participación del sociólogo y del antropólogo cuando todos forman un equipo interdisciplinario aplicado al desarrollo tecnológico. Ahora bien, estos expertos en ciencias sociales deben producir resultados rápidos que sirvan de base para el diseño de la tecnología, y esto implica, en ocasiones, el sacrificio de parte de la profundidad científica del estudio.

4. El investigador puede combinar el estudio de casos y la encuesta (dos métodos de las ciencias sociales) con la investigación hecha en el *ensayo agronómico*, para obtener así un cuadro completo de

los problemas específicos de una finca pequeña. Consideremos aquí el trasplante tardío de plántulas de arroz: el estudio del caso reveló las causas del problema y la solución que le dieron los agricultores adaptando ciertas prácticas de manejo; la investigación por encuesta permitió estimar el número de agricultores aquejados por ese problema; y el ensayo investigativo arrojó datos cuantitativos sobre las pérdidas en rendimiento y la efectividad de las prácticas adaptadas.

C. Clasificación de agricultores. El ordenamiento en categorías o *categorización* es útil para diferenciar los agricultores según tres indicadores importantes del desarrollo de una tecnología: el rendimiento, la intensidad de la actividad agrícola y el ingreso logrado por el arroz producido. Esta categorización afecta toda la población estudiada, en las áreas investigadas y respecto a los cinco factores

antes mencionados: desnivel del lote, drenaje, acceso al agua de riego, maquinaria disponible y crédito. Se establecen así dos grandes *dominios de recomendación*, uno en que hay “buenas” condiciones de producción de arroz y otro en que éstas son “deficientes”. Para cada uno de ellos se dan entonces las *recomendaciones que ayudan al desarrollo de una tecnología apropiada*.

D. Conclusiones. Cumplido el trabajo anterior, la investigación en arroz del Proyecto AAR concluyó lo siguiente:

- La labor del sociólogo rural contribuyó mucho a la *metodología investigativa* del proyecto (suministró información mediante métodos “tradicionales” y por el estudio de casos).
- El sociólogo fue además un *evaluador ex post*, es decir, del efecto causado por

la adopción y la adaptación de la nueva tecnología del arroz.

- Sirvió también como *traductor* y “*contacto*” entre los científicos del área biológica y los agricultores, mejorando así esta comunicación de doble vía.
- Fue finalmente un *señalador* de lo que necesitaría tener una nueva tecnología agrícola. Aconsejó, por ejemplo, incorporar los conocimientos agrícolas de la localidad —basados generalmente en respuestas adaptativas a las restricciones de las condiciones productivas— al desarrollo de la tecnología. Indicó asimismo que los factores sociales y culturales afectan poco las decisiones tomadas sobre el cultivo del arroz si éste es relativamente nuevo para la población investigada; estos factores, por tanto, necesitarán un estudio más profundo.

Genealogía del Arroz

Latisail

La región de la India conocida como Assam, en el Karemgani, es el lugar de origen de una variedad de arroz que se recomendó en ese país para la estación *aman* de trasplante, en la década de los 40. Su nombre es latisail, que significa “arroz de vara” (-sail viene de *shali*, arroz en bengalí; lati- viene de *lathi*, vara o palo en el mismo idioma). La variedad, en efecto, tiene tallos fuertes resistentes al acame; produce granos largos y grandes, es rústica y rinde mucho.

En 1930, los Botánicos Económicos (antiguo nombre británico de los fitomejoradores) de dos estaciones agrícolas

de la India —la de Dacca, en Bengala (hoy Bangladesh) y la de Assam— enviaron sendas líneas de arroz a la General Agricultural Research Station de Bogor, Indonesia. Ambas líneas se denominaban Lati sail. A la primera, registrada con el número 592, se añadió el nombre Bengal, y a la segunda (No. Reg. 509) el nombre Assam.

Evaluados sus caracteres principales en cientos de pruebas, las dos variedades se consideraron idénticas. La primera (Bengal) se usó más tarde en el cruce de cuya progenie se seleccionó Peta (otro ancestro importante del arroz mejorado); la segunda (Assam) se conservó y fue propagada bajo el nombre Latisail, simplemente.

La variedad es sensible al fotoperíodo y, según la fecha de siembra, tarda poco o mucho en madurar; en Bogor, de 115 a 150 días. Esta y otras condiciones ambientales (suelo, riego, clima) no la afectan mucho, y puede sembrarse en distintas épocas del año. Rinde de 25% a 50% más que la variedad Cina (ver *Arroz en las Américas*, vol. 15, no. 1, p. 13).

No se cultivó mucho Latisail por su apariencia poco atractiva y por la calidad intermedia de su grano (más o menos delgado y con mancha blanca). Se vendía en Indonesia, pero no se exportó a Europa, comenta Van der Meulen, J. G. J. (*Rice improvement by hybridization and results obtained*, no. 116. p. 1-38. 1950).

FUENTE: Hargrove, T. 1992 Genetic building blocks of modern rice varieties. (Mimeografiado.)

Más y Mejores Variedades

Variedades para América Latina (1990-1991)

L. E. Berrío

Resumiendo la información entregada en éste y en los anteriores números del boletín, en el período 1986-1991 se liberaron en América Latina 93 variedades, de riego y de secano, en 21 de los 25 países de la región. De ellas, 33 son de origen local, 15 provienen de líneas asiáticas distribuidas por INGER-Global (de IRRI y otros

países) y 45 del germoplasma mejorado en el programa CIAT-ICA en Colombia.

El país que más variedades liberó en ese lapso fue Brasil (35, de las cuales 10 son de secano); lo siguen México (9), Colombia (4), Guatemala (4), Nicaragua (4), Perú (4), República Dominicana (4) y Uruguay

(4). En los demás países se liberaron de una a tres variedades. Los programas de cruzamientos manejados por investigadores nacionales contribuyeron a la liberación de 33 de las 93 variedades antes mencionadas. El germoplasma seleccionado que distribuyó INGER-América Latina dio origen a 50 de esas 93 variedades.

Variedades de arroz nombradas por los países de América Latina y el Caribe en 1990 y 1991.*

No.	Nombre	Cruce ^b	Entidad ^c	País
68	CARDI 70	P 2053F4-26-4-6//P 1897-15-1-4-1-1B/Metica 1	CARDI	Belice
69	Aliança	CICA 8//BG90-2/Tetep	CNPAF	Brasil
70	IIAC 14	CP1C8/ECIA 22-8-163	IIA	Cuba
71	IIAC 15	CP2C2/ECIA 13-31-1//CP1CP8/CE 4-10-1	IIA	Cuba
72			IIA	Cuba
73	ICTA Crispo	IR24*2/IR747B2-6-3	ICTA-Guatemala	Guatemala
74	Cotaxtla A90	CR126-42-5/IR2061-213	INIFAP	México
75	Sureste A90	IR9538/IR9575	INIFAP/México	México
76	Juma 63	J 212/Mingolo	CEDIA	Rep. Dominicana
77	Juma 64	Oryzica 1//P 1897-15-1-4-1-1B/Costa Rica	CEDIA	Rep. Dominicana
78	Ferrini	SML 77041/1/SML 77036/31//SML 7802/5	SML	Surinam
79	Guaymas 90	P 2053-26-4-6//P 1897-15-1-4-1-1B/Metica 1	S. R. N.	Honduras
80	Río Verde	COL 1 x M312A-74-2-8-8	EMPA	Brasil
81	IAC 100	Oryzica 1//IR480-5-7-3-2-1/Costa Rica	IAC	Brasil
82	IAC 101	Oryzica 1//IR480-5-7-3-2-1/Costa Rica	IAC	Brasil
83	IRGA 416	IR841-67-1/BR IRGA 409	IRGA	Brasil
84	Buli-INIA	Lemont/Quilla 66304//Diamante	INIA	Chile
85	Oryzica Sabana 6	Tox 1780-2-1-1P-4/Col 1 x M312A-74-2-8-8//IAC 47	ICA-CIAT-Fedearroz	Colombia
86	Comedero A91	Sinaloa A80/ITA 231//Navolato A71		México
87	Loma Bonita A91	CICA 8//BG90-2/CICA 4	INIFAP	México
88	EMBRAPA 6 Chui		EMBRAPA	Brasil

(Continúa)

Continuación. Variedades de arroz...

No.	Nombre	Cruce ^b	Entidad ^a	País
89	EMBRAPA 7 Taim	Desconocido	EMBRAPA	Brasil
90	Altamira 9	Oryzica 1//P 1897-15-1-4-1-1B/Costa Rica	MIDINRA	Nicaragua
91	Altamira 10	P 2053F4-26-4-6//P 1897-15-1-4-1-1B/Metiça 1	MIDINRA	Nicaragua
92	Jalapa 1	CICA 7//CICA 8/Pelita 1-1	MIDINRA	Nicaragua

- a. A excepción de Río Verde y Oryzica Sabana 6, que son de secano, las demás variedades se recomendaron para sistemas de riego o de secano favorecido.
- b. El lector interesado en el pedigrí de estas variedades puede solicitarlo al autor del artículo o al editor del boletín.
- c. CARDI=Caribbean Agricultural Research and Development Institute; CEDIA=Centro de Investigaciones Arroceras; CNPAF=Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão; EMBRAPA=Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; EMPA=Empresa de Pesquisa Agropecuária; IAC=Instituto Agronómico de Campinas; ICA=Instituto Colombiano Agropecuario; ICTA=Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas; IIA=Instituto de Investigaciones del Arroz; INIA=Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas; INIFAP=Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias; IRGA=Instituto Rio-grandense do Arroz; MIDINRA=Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria; SML=Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada (en holandés).

Doble arquitectura para Africa Occidental

Los mejoradores de la African Rice Development Association (WARDA), en Costa de Marfil, desarrollaron una variedad de arroz cuya extraña arquitectura —hojas superiores erectas y hojas inferiores inclinadas— se ajusta específicamente a las condiciones de la región occidental de Africa. Allí, las variedades asiáticas de alto rendimiento sucumben al virus del moteado amarillo del arroz y a otras enfermedades, son semienanas y no compiten con las malezas de la región, y rinden poco en suelos pobres.

La eficiencia fotosintética de las hojas altas duplica el rendimiento (1.5 t/ha) de las variedades locales —aplicando apenas 20 kg/ha de fertilizante— y la sombra de las hojas inferiores flácidas controla las malezas. Las variedades de la región derivan de *Oryza glaberrima*, que posee este último carácter; las importadas de Asia pertenecen a la especie *Oryza sativa*, tienen hábito erecto y rinden más.

Los cruces entre las especies mencionadas son, por lo regular, infértiles.

Hábilmente, los fitomejoradores africanos lograron cinco cruces fértiles en los cuales se combinan los caracteres antes mencionados. Los cruces se hallan en evaluación y de ellos se entregarán pronto una o dos variedades a los agricultores.

FUENTE: Spore, no. 48, diciembre 1993, p. 13.

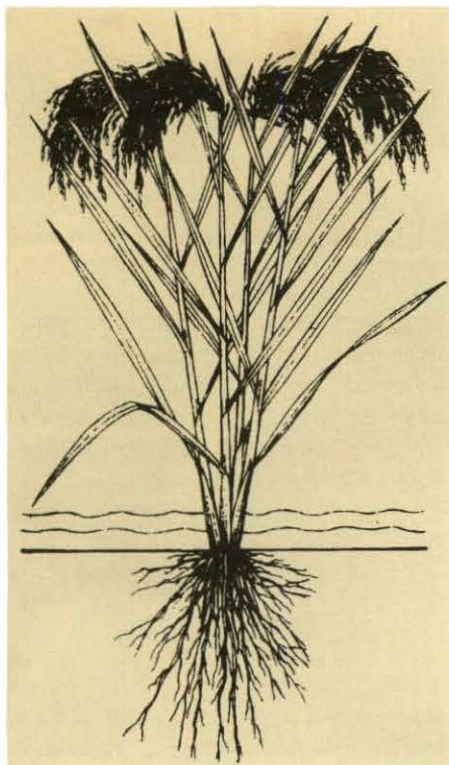
IRRI anuncia el arroz del futuro

La nueva planta de arroz que diseña el IRRI para enfrentar el doble reto del futuro —producir más alimentos y proteger el ambiente— será robusta, de tallos gruesos y resistentes (todos cargados de grano), y con hojas más gruesas, más verdes y más erectas. El prototipo se prueba en las parcelas experimentales del IRRI; más tarde, los científicos le introducirán resistencia a plagas y enfermedades; luego, los mejoradores de los institutos nacionales le incorporarán atributos locales, como el

sabor. Finalmente, pasados 5 o más años de pruebas, los agricultores recibirán la primera variedad del super-arroz. Los científicos del IRRI esperan que, desde el punto de vista económico, ecológico y social, sea ésta la solución acertada al problema del incremento sostenible del rendimiento del arroz.

Características de la planta. Su ciclo de vida (100 a 130 días) es igual para las variedades de alto rendimiento.

- Tiene de 6 a 10 tallos, todos productivos, que sostienen grandes panículas, cada una con 200 a 250 granos. [Las variedades actuales emiten de 20 a 25 macollos o tallos, de los cuales sólo 14 ó 15 producen pequeñas panículas con unos 100 granos cada una; los tallos improductivos compiten por N y otros nutrimentos, y por energía solar; el follaje denso crea un microambiente favorable a plagas y enfermedades].



- Los tallos, más gruesos y resistentes, y las raíces vigorosas pueden sostener la carga de las panículas y evitan, además, el volcamiento de la planta.
- Las hojas —más gruesas, erectas y de color verde oscuro— capturan más energía solar y la emplean con más eficiencia; la fotosíntesis de una hoja es de 10% a 15% más intensa en el nuevo arroz que en la variedad moderna IR72.
- La biomasa producida es de 21 t/ha, de las cuales 60% es grano y 40% es paja de arroz (caña y residuos). [Una variedad tradicional produce, por hectárea, 3 t de grano y 7 t de paja; una variedad mejorada corriente genera 20 t/ha de biomasa: 10 de grano y 10 de paja].

Manejo agronómico. El potencial genético del nuevo arroz necesita mejores prácticas de manejo porque el aumento en la demanda deberá satisfacerse empleando menos tierra, menos agua, menos mano de obra y menos plaguicidas. En efecto, el área plantada con arroz en el mundo se ha mantenido constante desde 1980 o disminuye por presión de la urbanización y de la

industria, hay demanda de agua para usos distintos al riego del arroz, el trabajador campesino está migrando a las ciudades, y la preservación de un ambiente sano limitará el uso de los agroquímicos. Ahora bien, si en tales condiciones hay que elevar la producción de arroz, es probable que se reduzca simultáneamente el costo de la tonelada producida.

- La semilla del nuevo arroz se sembrará a voleo y no por trasplante, porque las plantas tienen menos tallos y pueden sembrarse más juntas.
- Habrá por tanto más plantas (y más panículas cargadas) por unidad de área, es decir, menos parcelas (para una cantidad dada de semilla) que podrán mantenerse con menos mano de obra y menos agua.
- La siembra más densa creará un dosel de follaje que impedirá el crecimiento de las malezas; en consecuencia, se reducirán las aplicaciones de herbicidas.
- La resistencia natural a plagas y enfermedades que se introducirá en el nuevo arroz se sumará a las prácticas de manejo integrado del cultivo; la aplicación de plaguicidas disminuirá mucho. Antes de liberar el nuevo arroz, se harán estudios agroecológicos para conocer las comunidades de insectos en diferentes ambientes y se recomendará un manejo adecuado de plagas respetando el poder de decisión del agricultor.
- La fertilización, especialmente con N, se aplicará manteniendo una relación insumo/producto más eficiente que en épocas anteriores para que el rendimiento no descienda. Alto rendimiento con fertilización eficiente responderá al reto de aumentar los beneficios de la producción agrícola sin deteriorar la calidad del ambiente. El nuevo arroz no requerirá más fertilizantes que las variedades mejoradas corrientes. Esta estrategia de manejo requiere además un intenso flujo de información agronómica.

Producción. El ritmo a que aumentaba la producción de arroz está declinando y, si no se corrige, la escasez de este alimento será grave el próximo siglo. El nuevo arroz producirá, en condiciones ideales, 25% más grano que las variedades de alto rendimiento (en la misma área y con la misma cantidad de fertilizante que éstas).

- En el sistema de riego, y en óptimas condiciones, el nuevo arroz rendirá 12.5 t/ha. [Ese rendimiento, en las modernas variedades, es de 10 t/ha]. En las condiciones de su predio, el agricultor asiático cosechará 1.25 t/ha más con el nuevo arroz que con las variedades corrientes.
- La producción asiática de arroz crecerá en 100 millones de toneladas al año si la nueva variedad se extiende por el continente y si su rendimiento es estable. Dado un consumo per cápita promedio de 200 kg/año, esa producción adicional alimentará 450 millones de personas, es decir, el 20% de la población cuyo alimento básico es el arroz.
- La producción mundial de arroz es, aproximadamente, de 500 millones de toneladas. Dentro de 30 años, en el 2025, debería ser 70% mayor, es decir, de 850 millones de toneladas. Ese porcentaje es la suma de dos incrementos: 55% por el aumento de la población netamente consumidora de arroz y 15% porque el consumo per cápita de la población pobre de Asia aumentará si los gobiernos logran reducir el nivel de pobreza. El primer incremento (55%) refleja el de la población mundial: de 5500 millones hoy a 8300 millones en el 2025, o sea, un aumento de 2800 millones con respecto a la población actual. Por consiguiente, el mundo deberá producir, en el 2025, 350 millones de toneladas de arroz más que en 1995. Dados los cálculos y proyecciones actuales, ¿podrá la futura variedad de arroz alcanzar esa meta?

FUENTE: IRRI, News about rice and people, enero 1995.

Arroz en la Actualidad

Vietnam exporta más arroz a Perú

La máxima importación de arroz en Perú ocurrió en 1992 (418,000 t) porque el gobierno inició en 1991 su política de libre comercio. Un año después se importaron sólo 299,000 t porque la producción local aumentó y había considerables reservas de las importaciones anteriores. Se cree que en los 2 años siguientes (1994-1995) Perú

importará cerca de 260,000 t; de éstas, el 43% vendrá de Vietnam, que sólo tenía el 26% de la importación de arroz en Perú en 1992. Este aumento se debe al precio del arroz vietnamita, más bajo que el de Tailandia o Estados Unidos; este último país satisface la demanda de arroz de alta calidad (15% de la importación), aunque

de mayor precio. Vietnam exporta arroz de calidad estándar. Uruguay ofreció agresivamente arroz de calidad similar a la americana pero a menor precio, y elevó así su participación en el mercado peruano a 22% en 2 años (1993-1994).

FUENTE: The Rice World, 1994.

Boletín de arroz en Venezuela

La Asociación de Productores de Semilla Certificada de los Llanos Occidentales (APROSCHELLO) publica desde el año pasado en Acarigua, Estado Portuguesa, un boletín trimestral titulado *Noti-Arroz*. Impreso en formato láser sencillo, está dirigido a los productores, técnicos e investigadores del sector arrocero de esa

región. Los artículos del primer número manifiestan la preocupación de los agricultores venezolanos por el efecto que hará en el cultivo del arroz la reforma económica instaurada por el gobierno en 1989. Se comentan, por ejemplo, la importación de semilla, la disminución del área sembrada, los altos intereses del crédito, el costo de los

insumos, los impuestos nuevos, la financiación del agro y las organizaciones de cultivadores de arroz. Felicitamos a sus directores, Douglas Medina y Hugo Lara H., y deseamos buena suerte y resultados sostenibles a sus colaboradores y consultores.

La lucha contra el metano

Como explicamos en números anteriores de este boletín [*Arroz en las Américas* 12(1):16 y 14(1):13], los arrozales anegados emiten metano, uno de los gases responsables del efecto de invernadero en el planeta. Para reducir esa emisión, los investigadores de la División de Ciencias del Suelo y del Agua del IRRI (Dr. H. U. Neue y otros) drenaron parcelas experimentales de arroz durante 2 semanas en

la mitad de la época de cultivo y observaron el registro automático del metano emitido: las lecturas eran bajas. El drenaje había detenido la producción y la emisión de metano en el campo de arroz. Se registraron, sin embargo, emisiones cortas de óxido nitroso, un gas cuya contribución al efecto de invernadero es mayor que la del metano. El óxido nitroso resulta de la reacción entre el fertilizante nitrogenado y

los compuestos del suelo. Cuando se inundó de nuevo el arrozal, la emisión de óxido nitroso cesó y la de metano permaneció baja durante 2 a 4 semanas, por lo menos; el rendimiento de grano no se modificó. Los buenos resultados de este ensayo compensan con creces la breve emisión de óxido nitroso.

FUENTE: IRRI Hotline, vol. 4, no. 11, Nov.-Dic. 1994.

Rendimiento sostenible: la solución del IRRI

La historia moderna del arroz tiene tres capítulos: primero, desde 1960 las variedades de alto rendimiento son adoptadas en 65% de los arrozales del mundo; segundo, a partir de 1965 el incremento en

productividad del arroz, sumado a la expansión del área sembrada, duplican la producción mundial de arroz; tercero, desde 1990 se comprueba que no hay más tierra disponible para cultivar arroz y que

la tasa de producción de este cereal ha descendido. Para alimentar la población de consumidores de arroz en el 2025, la producción de grano deberá ser de 60% a 70% mayor que la actual.

La solución que ofrecen los científicos del IRRI (Dr. G. S. Khush y otros) se apoya en cinco puntos:

1. Incrementar el potencial de rendimiento (de 8-10 a 10-13 t/ha).
2. Desarrollar cultivares que estimulen la actividad de microorganismos fijadores de N en la zona de las raíces; en IR42, por ejemplo, fijan ya de 30 a 35 kg/ha de N cada año. Además de reducir el costo de la fertilización inorgánica, dos efectos colaterales se obtienen: enriquecer sin costo el suelo del agricultor con nitrógeno que nutrirá otros cultivos, y disminuir la contaminación del agua porque habrá menos residuos de fertilizantes comerciales.
3. Incorporar resistencia genética a enfermedades e insectos dañinos en los

cultivares modernos. Para hacerla durable o sostenible, la biotecnología introducirá genes foráneos (de arroz silvestre) y genes de fuentes extrañas (bacterias) en los cromosomas del arroz. Se obtienen también dos efectos adicionales: el agricultor dependerá poco de los plaguicidas inorgánicos, y el ambiente no se contaminará tanto con agroquímicos.

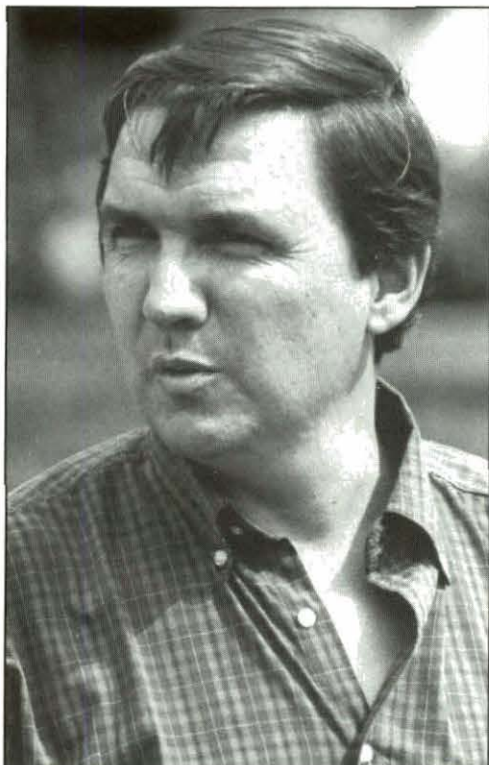
4. Desarrollar variedades así mejoradas (producción alta, estable y sostenible) para los cinco sistemas con que se cultiva arroz en el mundo: con riego, de temporal en tierras bajas, de secano (manual o mecanizado), de agua profunda, y en riberas periódicamente inundables.

En síntesis, el IRRI se dedicará a desarrollar variedades de arroz cuyo

rendimiento será muy alto y sostenible, y lo obtendrán además sin deteriorar el ambiente. Si no lo consigue, es decir, si no se produce más arroz en los suelos buenos existentes para alimentar, de aquí a 30 años, millones de nuevas bocas, los agricultores pobres sembrarán arroz en el suelo frágil de las laderas, en los pantanos que sostienen los manglares, en los márgenes del bosque húmedo y en riberas inundables no aptas para el cultivo. ¿Qué quedará del planeta para dejarlo en herencia a las generaciones futuras?

FUENTE: IRRI News Release, 1993.

Llega un líder al Programa de Arroz



El Dr. Luis Roberto Sanint, economista agrícola de la Universidad Texas A&M, ocupa el cargo de líder del Programa de Arroz del CIAT desde octubre de 1994. El Dr. Marc Winslow, su antecesor, pasó a la Dirección Adjunta para Manejo de Recursos Naturales como asistente ejecutivo. El Dr. Sanint fue durante 5 años (1982-1987) jefe de la sección de Economía del mismo Programa de Arroz. Trabajó como consultor del Ministerio de Agricultura de Colombia, del CIAT y de entidades privadas (OECD, IRRI/INGER, CGIAR/TAC, FEDEARROZ) en Santafé de Bogotá, de 1992 a 1994, antes de aceptar esta posición. Ha sido uno de los principales promotores del Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR), del cual es su actual director (una descripción completa del FLAR aparecerá en el próximo número de este boletín). *Arroz en las Américas* desea al Dr. Sanint los mejores resultados en su empeño por afianzar el futuro del arroz en América Latina.

¿Qué Sabe Usted del Arroz?

Arroz peligroso

Desde hace cientos de años, los japoneses celebran el día de Año Nuevo con una sopa, *zoni*, que contiene verduras y trozos de una torta de arroz llamada *mochi*, tan pegajosa y difícil de masticar, que se adhiere a la garganta. Este año, 11 personas (casi todas ancianos y niños) murieron atragantadas con mochi, y en 1994 las ambulancias de Tokio atendieron 28 emergencias causadas por esa torta (cuatro de las víctimas murieron). El Cuerpo de Bomberos distribuye volantes a asociaciones de barrio y a compañías de ambulancias explicando que "mochi es muy peligroso, y podría ser letal", y que debe partirse en trocitos para comerlo "junto con una bebida, humedeciendo bien la garganta y masticándolo perfectamente antes de tragarlo". Los

bomberos permanecen en alerta especial durante toda la festividad, que se prolonga hasta el 3 de enero.

El mochi se considera un símbolo religioso de la felicidad; por ello, se come también en festivales, bodas y otras celebraciones. Tiene consistencia elástica y muy poco sabor. Dos grandes tajadas circulares de mochi se apilan a la entrada de las casas como decoración de Año Nuevo.

El mochi se prepara tradicionalmente con una variedad de arroz pegajoso que se cuece al vapor durante 40 minutos y luego se amasa en una artesa de madera con un martillo de madera. Entre golpe y golpe del martillo, otra persona voltea

rápida la pasta; los presentes acompañan el trabajo con un canto rítmico (si se pierde el ritmo, el martillo golpea la mano). La pasta blanda se corta en trocitos rectangulares como tarjetas de presentación (en Tokio) o en trozos circulares (en Osaka y el occidente del país). Se consume fresco o puede luego hervirse o asarse en parrilla.

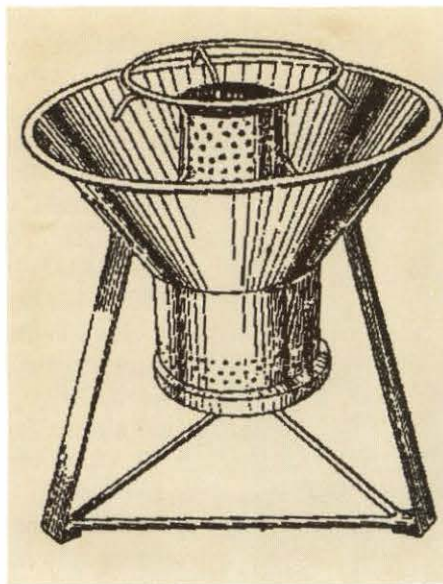
Esta tradición culinaria se ha perdido, y el mochi se prepara hoy en pastelerías o en fábricas que lo venden empacado al vacío. A pesar del riesgo, ningún japonés desistiría del mochi porque se cree que ayuda a iniciar el año con buena suerte y salud...

FUENTE: International Herald Tribune, enero 2, 1995, p. 1.

En Asia cocinan con cascarilla de arroz

Un investigador vietnamita, Phan Hieu Hien, inventó una estufa (Lo Trau) que quema cascarilla de arroz como combustible. Los ingenieros del IRRI (Bernabé Paita y otros) diseñaron recientemente un modelo mejorado que fue bautizado Ipa-Qualan por su fabricante comercial, San San Industries Corp.; esta empresa vendió el año pasado en Myanmar más de 15,000 estufas. El diseño es tan sencillo, que un latonero rural puede fabricarla con latas vacías de galletas, recipientes reciclados de aceites o lámina metálica usada; sólo necesita una tijera de cortar lata, un martillo y un clavo de 4 pulgadas.

La Ipa-Qualan consume de 1 a 1.5 kg de cascarilla de arroz por hora, es fácil de encender, produce poco humo y requiere mínima atención cuando está encendida.



Cocineta que quema cascarilla de arroz.

Bastan 7 g de papel periódico para iniciarla. En ella, un litro de agua hierve en 5 minutos (emplea 1 l en el modelo vietnamita). Se ha calculado en el IRRI que, con esta estufa, una familia de 5 ó 6 personas dejaría de quemar al año 2 toneladas de leña, es decir, evitaría la tala de 1 hectárea de bosque. Ipa-Qualan es, por tanto, amiga de los recursos naturales.

Una familia típica emplearía cerca de 1.7 toneladas de cascarilla al año como combustible. El suministro es casi gratuito y nunca decaerá porque la cascarilla de arroz es un subproducto incómodo, a más de abundante, en muchos molinos asiáticos.

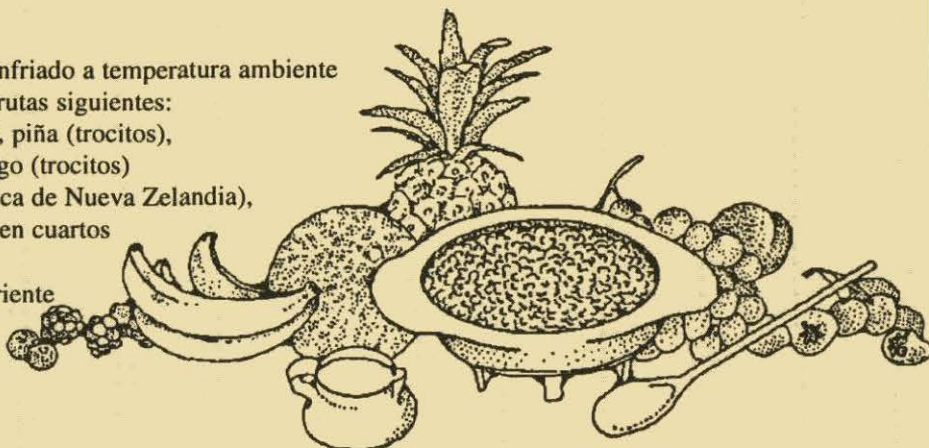
FUENTE: IRRI, News about rice and people, 1994.

Arroz en la Mesa

Ensalada de frutas en verano (Estados Unidos)

Ingredientes

- 2 tazas de arroz cocido y enfriado a temperatura ambiente
- ½ taza de cada una de las frutas siguientes:
fresas, uvas (en mitades), piña (trocitos),
banano (tajaditas) y mango (trocitos)
- si hay kiwi (fruta exótica de Nueva Zelandia),
tajadas cortadas luego en cuartos
- ¼ taza de jugo de piña
- 2 cucharadas de yogur corriente
- 1 cucharada de miel
- Hojas de lechuga



Preparación

Combine el arroz y las frutas en un recipiente grande. Mezcle el jugo de piña, el yogur y la miel en un tazón pequeño, y viértalo sobre la combinación arroz-frutas. Sírvalo sobre las hojas de lechuga. Hace 4 porciones.

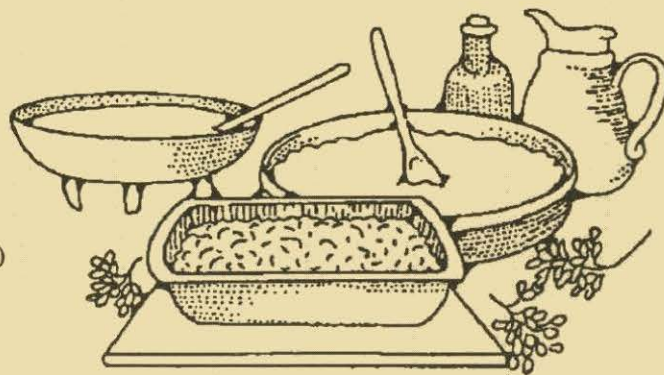
Nutrición: cada porción contiene 161 calorías, 2.6 g de proteína, 0.5 g de grasa, 37.6 g de carbohidratos, 8 mg de sodio y 1 mg de colesterol.

FUENTE: Sport Sense, USA Rice Council, 1994.

Arroz acaramelado (Perú)

Ingredientes

- 3 tazas de agua
- 1 taza de arroz
- 10 gramos de semilla de anís
(o su equivalente como esencia)
- 6 clavos de olor
- 1 astilla de canela
- 1 libra de panela (chancaca o azúcar moreno)
- 2 cucharadas de uvas pasas
- 2½ cucharaditas de nueces picadas
- ½ cucharadita de canela molida
- sal (una pizca)



Preparación

Hierva agua (aprox. 2 tazas) con las semillas de anís, la astilla de canela y los clavos. Cuando esté hirviendo, agregue el arroz y cocínelo normalmente a baja temperatura. En otra olla hierva la panela con el agua necesaria (aprox. 1 taza) para que ésta quede cubierta. Cuando el "almíbar de panela" haya espesado un poco, añada el arroz ya cocido, la sal, las nueces y las pasas; mezcle bien los ingredientes. Colóquelo en una fuente o bandeja y rocíelo con la canela en polvo. Sírvalo frío.

FUENTE: Virmani, I. K., Home chefs of the world; rice and rice-based recipes, IRRI y SUHAY, 1991.

Sólo para mejoradores: llega la *Selección Recurrente*...

La Unidad de Comunicaciones del CIAT tendrá para la venta, a principios de junio de 1995, el manual *Selección Recurrente con Androesterilidad en Arroz*, cuyos autores son Marc Chatel, del Programa de Arroz de CIRAD-CA, y Elcio P. Guimarães, del Programa de Arroz del CIAT.

La obra fue presentada a los participantes del I Taller Internacional de Selección Recurrente en Arroz, reunido en Goiânia, Brasil, en marzo pasado. En tres capítulos expone tres tópicos básicos: manejo, ejemplos y nomenclatura de la selección recurrente, y los ilustra con dos láminas en color y 18 figuras. En tres apéndices ejemplifica brevemente el cálculo de progenies y de siembras. La Oficina de Distribución de Publicaciones (CIAT, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia) dará más información sobre precios y sitios de venta en el próximo número de este boletín.

¡ATENCIÓN!

Se necesita mejorador de arroz

El Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR), de reciente creación, contratará un mejorador para el arroz de riego en América Latina (principalmente en Brasil, Colombia, Uruguay y Venezuela). Contará con el apoyo de tres entidades internacionales: IICA, IRRI y CIAT. El candidato debe ser M.Sc. en mejoramiento genético (deseable el doctorado) y tendrá experiencia en el arroz de la región, en manejo estadístico de datos biológicos, en comunicación oral y escrita (deseable en inglés y portugués), y en administración de equipos multidisciplinarios. Se reciben solicitudes con hojas de vida hasta el 31 de mayo de 1995. Dirigirlas, por favor, a la siguiente dirección: Dr. Luis R. Sanint, Director del FLAR, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia. Este anuncio ya fue distribuido por otros medios.