

PA-111V-764
130-47361
ISBN 84-89206-57-0

21

Taller sobre la Red Cooperativa de Investigación de Arroz en el Caribe

Editor técnico: Federino Cuevas

**Memorias de la reunión efectuada
en República Dominicana. Agosto 20-24, 1984**

Organizado y patrocinado por:



Instituto Superior de Agricultura (ISA), República Dominicana



Secretaría de Estado de Agricultura (SEA), República Dominicana



Comisión Económica para América Latina (CEPAL),
Subsede Regional para el Caribe



Centro Internacional de Agricultura Tropical

*Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.
Apartado 6713
Cali, Colombia*

*ISBN 84-89206-57-0
Tiraje: 500 ejemplares
Impreso en Colombia
Junio 1986*

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1986. Taller sobre la red cooperativa de investigación de arroz en el Caribe: memorias de la reunión efectuada en República Dominicana, agosto 20-24, 1984. Cali, Colombia. 138 p.

I. Arroz — Producción — Caribe (Región) — Congresos, conferencias, etc. 2. Arroz — Caribe (Región — Congresos, conferencistas, etc. 3. Red Cooperativa de Investigación de Arroz en el Caribe. I. Instituto Superior de Agricultura (República Dominicana). II. República Dominicana. Secretaría de Estado de Agricultura. III. Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina. Subsede Regional para el Caribe. IV. Centro internacional de Agricultura Tropical.

Carátula: Agricultor sacando plántulas de arroz de un semillero tradicional en República Dominicana. Fotógrafo: Emilio Martínez.

11

Contenido

Palabras de Bienvenida	5
Palabras de Apertura	7
Objetivos del Taller	11
El Arroz en Belice	13
El Arroz en Cuba	25
El Arroz en Guyana	31
El Arroz en Haití	47
El Arroz en Jamaica	61
El Arroz en República Dominicana	75
El Arroz en Surinam	89
El Arroz en Trinidad y Tobago	99
El Cultivo del Arroz en los Países del Caribe - Resumen	111
Conclusiones y Recomendaciones del primer Taller de la Red Cooperativa de Investigación de Arroz en el Caribe	123
Directorio de Participantes	129
Investigadores que trabajan en Arroz en el Caribe	133
Acrónimos de entidades y proyectos vinculados a la investigación y a la industria arroceras en el Caribe mencionados en el informe	135

100

Palabras de Bienvenida

*Norberto A. Quezada**

Con mucha satisfacción deseo dar a los participantes en este Taller sobre Cooperación Arroceras en el Caribe la bienvenida a Santiago y al Instituto Superior de Agricultura. Quienes trabajamos en este Instituto consideramos un honor el que se haya escogido nuestro campus para la celebración de esta reunión y por eso agradecemos sinceramente a los organizadores de la misma. Asimismo deseo reconocer con satisfacción, por considerarlo también un honor, que el Centro Internacional de Agricultura Tropical seleccionara un miembro de nuestro cuerpo docente para participar activamente en la organización de esta actividad.

Esta reunión es singular y muy importante. Singular porque es raro en verdad ver personas del Caribe hablando sobre cooperación científica y tecnológica en un mismo lugar. Importante porque hay, en mi opinión, áreas de colaboración aún no exploradas y resultados que se podían compartir, acerca de las experiencias de cada país del Caribe en la producción de este cultivo, el arroz, el cual ha venido a ser alimento por excelencia de nuestros pueblos.

El Instituto Superior de Agricultura ISA se siente orgulloso de poder trabajar con el Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA) colaborando en las áreas de fitomejoramiento, tecnología de alimentos y economía arroceras. Por ser el alimento más importante del país, el arroz es el cultivo más importante en las pequeñas actividades de investigación que realizamos siguiendo las orientaciones del CEDIA y, en general, de la Secretaría de Estado de Agricultura.

Quiero finalmente desearles muchos éxitos en los trabajos, y que esta reunión se desarrolle con el entusiasmo y la gran expectativa con que se inicia y que termine con la misma buena voluntad de cooperación caribeña con que ha sido preparada.

* Director, Instituto Superior de Agricultura (ISA), República Dominicana.

Palabras de Apertura

*Leovigildo Bello**

Damas y caballeros:

El arroz es el cultivo que mayor y más continuado apoyo ha venido recibiendo por parte del Gobierno Dominicano durante los últimos años, en razón de la importancia capital que este producto tiene en la canasta familiar del pueblo dominicano. La alta incidencia del arroz en la dieta diaria de nuestro pueblo se demuestra fácilmente con sólo señalar el alto consumo per cápita, el cual ha alcanzado niveles de hasta 54.8 kilogramos en el año de 1980.

Para satisfacer la demanda sin necesidad de recurrir a importaciones, el Gobierno Dominicano ha ejecutado ambiciosos planes de investigación y transferencia de tecnología, cuyos frutos han permitido al país alcanzar durante los últimos tres años una meta largamente acariciada: la de autoabastecer la demanda arroceras nacional.

El esfuerzo realizado ha permitido aumentos en la producción y en la productividad que resultan altamente positivos. Así, tenemos que en 1983 los volúmenes de producción nacional aumentaron en un 25 por ciento con relación a los años 1981 y 1982, mientras que la superficie dedicada al cultivo para el período 1981-1983 se incrementaba en un nueve por ciento. La comparación de estas cifras muestra que los niveles de rendimiento han crecido muy positivamente; en 1983 el promedio nacional fue de 3.91 toneladas métricas por hectárea.

El producto obtenido ha sido el fruto de la conjugación de anhelos y aspiraciones de todos los técnicos nacionales ligados a la investigación (área en la cual se ha trabajado intensamente desde 1962), a la transferen-

* Subsecretario de Investigación, Extensión y Capacitación, Secretaría de Estado de Agricultura, República Dominicana.

cia de tecnologías y al fomento del arroz en el país, así como de la decisión política de apoyar en forma determinante las labores en este cultivo, procurando que cesaran lo más rápidamente posible las cuantiosas importaciones que veníamos realizando.

Conviene destacar que esa situación de oferta deficiente no se compadecía con la importancia del arroz en el país, cuyo cultivo ocupa el 33.8 por ciento de la superficie total dedicada a la producción de alimentos básicos, ni con los hechos de que los organismos del sector público agropecuario mantuvieran un adecuado parque de maquinarias y equipos y una estructura sólida de venta de insumos para atender los requerimientos de producción en este sector. En 1983 el Banco Agrícola de la República Dominicana destinó un 77.6 por ciento de su cartera de préstamos al financiamiento de este cultivo.

Hemos querido iniciar estas palabras señalando algunas cifras porque creemos que resultan significativas para entender mejor cuán importante es para este país y para el gobierno mantener y aumentar los niveles de producción y productividad. El propósito ya establecido es consolidar en forma definitiva toda la infraestructura de producción para asegurar al pueblo dominicano una oferta de arroz de origen nacional capaz de enfrentar la demanda, sin que surjan dudas en cuanto a la decisión técnico-política de no importar este grano básico.

La ocasión que hoy se nos ha presentado es brillante. Y lo es, porque con este Taller sobre Red Cooperativa de Investigación de Arroz en el Caribe se está empezando en esta fecha a dar cumplimiento al mandato surgido de otra actividad similar celebrada en 1983 en Puerto España, Trinidad y Tobago. En esa oportunidad, directores de investigación agrícola de países miembros del Comité de Desarrollo y Cooperación para el Caribe (CDCC) recomendaron el establecimiento de una red para facilitar la cooperación en cuanto a la investigación en las áreas de interés común, recalcando que la misma merecía una atención prioritaria.

Con la participación de distinguidos representantes de países miembros del CDCC, vale decir, de los más connotados especialistas en arroz de Belice, Cuba, Guyana, Haití, Jamaica, Surinam, Trinidad y Tobago y la República Dominicana, hoy damos inicio a esta reunión cuyo propósito y objetivo principal es que se expongan propuestas detalladas para las actividades de cooperación y se presenten diseños de políticas necesarias para su implementación, teniendo como marco orientador lineamientos trazados por la Comisión Económica para América Latina de la Organización de las Naciones Unidas, cuya sede subregional para el Caribe se encuentra en Puerto España, Trinidad y Tobago.

Los lineamientos que hemos mencionado no han sido el fruto del capricho de algunos técnicos o especialistas. Por el contrario, ellos han surgido como resultado de detallados estudios de campo sobre la investigación en arroz realizados en los países que se consideran de mayor importancia en cuanto a este cultivo se refiere, dentro del área geográfica que involucra el CDCC.

Ahora se cuenta con estudios profundos y analíticos que sirven como documentos de base para los trabajos que habrán de conducirse dentro de esta reunión; además, se cuenta con un importante documento constituido por el resumen de la situación arrocería en los países del Caribe, elaborado por los organizadores y patrocinadores de este evento internacional.

En nombre del Gobierno Dominicano de Concentración Nacional, de la Secretaría de Estado de Agricultura y en el mío propio, doy la más cordial bienvenida a todos los profesionales y especialistas en el cultivo del arroz que hoy se reúnen en esta hospitalaria tierra dominicana. Quiero a la vez aprovechar la ocasión que se nos presenta para hacer una exhortación, en el sentido de que pongamos nuestros mejores empeños en lograr la consolidación y desarrollo de esta Red Cooperativa de Investigación para el Caribe, la cual está naciendo como consecuencia del interés común de nuestros países y de los siguientes organismos internacionales: Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Consejo de Ciencia y Tecnología del Caribe (CCST) y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Muy pocas veces se presentan oportunidades como ésta para aunar esfuerzos y propósitos en interés del bienestar común de nuestros pueblos caribeños. Hagamos lo imposible para que lo que hoy es sólo un embrión se convierta rápidamente en una planta de arroz con alto potencial genético, mejor resistencia a plagas y enfermedades y, mucho más, con altos rendimientos y precocidad.

Reciban, pues, la más calurosa acogida del gobierno y de todos los dominicanos, a la vez que les deseamos que el tiempo que han de pasar con nosotros sea lo más fructífero posible para todos y cada uno de nuestros países.

Gracias.

Objetivos del Taller

*C. Walter**

Señores Subsecretario de Agricultura, Director del ISA y Director del Departamento de Investigaciones Agropecuarias, damas y caballeros, compañeros participantes:

Primero deseo expresar mi agradecimiento al gobierno de la República Dominicana y a la administración del Instituto Superior de Agricultura por proveernos estas excelentes facilidades para llevar a cabo el Taller sobre Red Cooperativa de Investigación de Arroz en el Caribe.

Este es el resultado de un esfuerzo cooperativo entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el International Rice Research Institute, la Secretaría de Estado de Agricultura y el Instituto Superior de Agricultura de la República Dominicana, y la Comisión Económica para América Latina, Subsede Regional para el Caribe. Su celebración me trae un gran sentimiento de satisfacción; fue apenas en septiembre de 1983 cuando, en una reunión con los secretarios permanentes de agricultura y los directores de investigación agrícola, se recomendó organizar una red cooperativa para la investigación de arroz en el Caribe.

La red propuesta tiene como objetivos colaborar en la investigación de problemas de interés común y facilitar las consultas y el intercambio de información entre los científicos. La decisión de todos los países productores de arroz del Caribe de participar en esta reunión y en las actividades de la red, así como la cooperación recibida de varias agencias en la organización de esta actividad, ya se puede considerar como un logro, aunque sólo sea el primer paso.

La importancia del arroz en la dieta de los habitantes del Caribe, su importancia en la economía de los países productores y los costos financie-

* Funcionario Agrícola de la CEPAL, Subsede Regional para el Caribe, Trinidad Tobago.

ros para los países importadores son de todos conocidos. El aumento en la producción de arroz y el mejoramiento de la seguridad alimentaria del Caribe están muy relacionados.

La tarea que ahora tenemos frente a nosotros se puede expresar con precisión: preparar un programa de investigación sobre los más importantes problemas de interés común para los países productores de arroz del Caribe. Esta no es una conferencia sino una sesión de trabajo y su éxito estará determinado por nuestra habilidad para formular y, eventualmente, para implementar un programa de cooperación en investigación arroceras que enfrente y ayude a resolver las limitaciones de la producción de arroz en el Caribe.

El Arroz en Belice

*Eulalio García**

Belice es un país joven situado en el extremo noroccidental de América Central, entre México y Guatemala. Con una población de sólo 150,000 personas y un área de 23,000 km², se considera como un exportador potencial de alimentos a los países del Caribe inglés.

Sólo 10% (alrededor de 80,000 ha) del total de las tierras agrícolas está bajo cultivo; el 50% de ellas se encuentra en pastizales. La caña de azúcar es el cultivo principal y el sostén de la economía del país; contribuye con más de la mitad de las divisas y ocupa alrededor de una cuarta parte del área cultivada (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cultivos principales en Belice, y área sembrada en 1982.

Cultivo	Area (ha)
Caña de azúcar	25,091
Maíz	11,125
Cítricos	4,452
Arroz	3,310
Frijol	2,833
Guineo	647

Fuente: Ministerio de Recursos Naturales, Departamento de Agricultura. Reporte Anual, 1982.

El maíz y el arroz son los principales cereales que se cultivan en Belice. Ambos son parte integral de la dieta alimenticia de la población, según sea el grupo étnico: los Mayas son los principales consumidores de maíz,

* Funcionario Agrícola Principal, Ministerio de Recursos Naturales, Departamento de Agricultura, Belmopan.

siendo éste el centro del sistema agrícola de "tumba y quema" (milpa) mientras que para los habitantes de las ciudades el arroz es el alimento central en la dieta.

Situación general de la industria arrocera en Belice

El arroz se cultiva en todo Belice, principalmente en el distrito de Toledo, donde se sembró el 43% del cereal en 1982 (Cuadro 2). En ese año, el área arrocera fue de 3310 ha y el rendimiento de 2.44 t/ha, en promedio.

El arroz se siembra en seco en fincas pequeñas, con la excepción de Big Falls Ranch (BFR), un proyecto grande de arroz bajo riego; debido a una reducción en el área sembrada en este proyecto, el área arrocera disminuyó en 1982 (Cuadro 3). El BFR ha venido afrontando dificultades financieras y su futuro no está muy bien definido.

Cuadro 2. Área arrocera y rendimiento en los diferentes distritos y en Big Falls Ranch, Belice, 1982.

Distrito/Rancho	Área (ha)	Rendimiento (t/ha)
Corozal	123	2.21
Orange Walk	121	1.68
Belice	121	1.88
Cayo	136	1.69
Stann Creek	259	2.02
Toledo	1416	2.08
Big Falls Ranch	1134	3.24
Total/Promedio	3310	2.44

Fuente: Ministerio de Recursos Naturales, Departamento de Agricultura, Reporte Anual, 1982.

Cuadro 3. Área arrocera total (ha) en los distritos y en Big Falls Ranch, Belice, 1979-82.

Año	Distritos	Big Falls Ranch	Total
1979	1740	1052	2792
1980	1983	1295	3278
1981	2145	1821	3966
1982	2176	1134	3310
Promedio	2011	1325	3336

Con la excepción del arroz de BFR, el cual se procesa en las instalaciones del rancho y se destina mayormente al mercado externo, el mercadeo del arroz se hace a través del Consejo de Mercadeo de Belice; éste compra el arroz en cáscara con un máximo de 18% de humedad y paga un sobreprecio cuando se le entrega un arroz más seco (Cuadro 4). Asimismo, cualquier tipo de arroz con un contenido de materia inerte mayor del 7% es penalizado con un 10% del precio.

Los agricultores deben enviar su producto a los centros de acopio del Consejo, localizados en Punta Gorda, Big Falls, Toledo, Belmopan y Belize City; en cualquier otro lugar, se cobran B\$0.02 (US\$0.01) por libra por el manejo y el transporte. El precio máximo que se paga a los agricultores es de B\$0.26 (US\$0.13) por libra.

El Consejo de Mercadeo vende el arroz blanco a un precio de B\$0.50 (US\$0.25) por libra. En el Cuadro 5, que muestra el arroz comprado y vendido por el Consejo durante el período 1981-1983, se puede notar que la

Cuadro 4. Regulaciones sobre contenido de humedad para la compra arroz en cáscara, Consejo de Mercadeo de Belice, 1983.

Contenido de humedad (%)	Precio ¹ (B\$/kg)
18.0	0.308
17.9-17.0	0.352
16.9-16.0	0.396
15.9-15.0	0.440
14.9-14.0	0.484
13.9-13.0	0.528

¹ Tasa de cambio: US\$1.00 = B\$2.00 (nov./84).

Fuente: Consejo de Mercadeo de Belice.

Cuadro 5. Arroz comprado y vendido (t) por el Consejo de Mercadeo de Belice, 1981-83.

Año	Arroz cáscara comprado	Arroz blanco vendido
1981	2120.9	1503.3
1982	2841.4	932.3
1983	1871.7	763.4

Fuente: Consejo de Mercadeo de Belice.

cantidad vendida se redujo de 1503 t en 1981 a 763.4 t en 1983. Puesto que el consumo per cápita se ha mantenido en 22.7 kg por año, parece que la gente está comprando arroz de otras fuentes; se cree que ha habido un incremento en el mercadeo de arroz mexicano, especialmente después de la devaluación del peso de ese país, la cual ha dado como resultado importaciones baratas para Belice.

Sistemas de producción

El arroz bajo riego está fundamentalmente limitado al BFR, mientras el arroz de secano tiene mucho potencial, debido al patrón de precipitación del país; la precipitación total aumenta de norte a sur (Figuras 1 y 2), con una época lluviosa que va de junio a noviembre.

En la actualidad, el arroz de secano se siembra bajo el sistema de milpa de los indios mayas o bajo el sistema mecanizado. Los Mayas definen la milpa como una porción de tierra en la cual se han eliminado los árboles y quemado los desechos, se ha sembrado maíz seguido por una cosecha de frijol en la época seca y luego se ha dejado descansar para que el bosque se regenerere. El sistema de milpa produce alrededor de la cuarta parte del arroz de Belice y su producto se considera como el de mejor calidad.

Un agricultor maya prepara normalmente 2.8 ha, de las cuales siembra 2.0 de maíz y 0.8 de arroz; el arroz se siembra con el objetivo de enviarlo al mercado, ya que los Mayas raras veces lo consumen. La milpa se inicia en enero con el corte del bosque; después de dejar secar los desechos vegetales por uno o dos meses, el área se quema entre finales de abril y principios de mayo. La siembra se inicia a mediados ese mes, usando el sistema de puyón o chuzo.

La semilla que se utiliza proviene de la cosecha anterior, y según estimaciones del Proyecto para el Desarrollo Rural de Toledo [Toledo Rural Development Project (TRDP)], la densidad de siembra es de 27 kg/ha. Comúnmente las variedades americanas viejas, como la Blue Bonnet 50, son las más usadas.

Todas las prácticas agronómicas se hacen a mano, aunque algunos agricultores usan trilladoras proporcionadas por el Departamento de Agricultura. En la Figura 3 y el Cuadro 6 se presentan el calendario del cultivo y los costos de producción. Se puede observar en la figura que la cosecha se inicia en septiembre (parte de la época lluviosa); este hecho afecta la humedad del arroz cosechado, la cual afecta a su vez el precio de venta del producto.

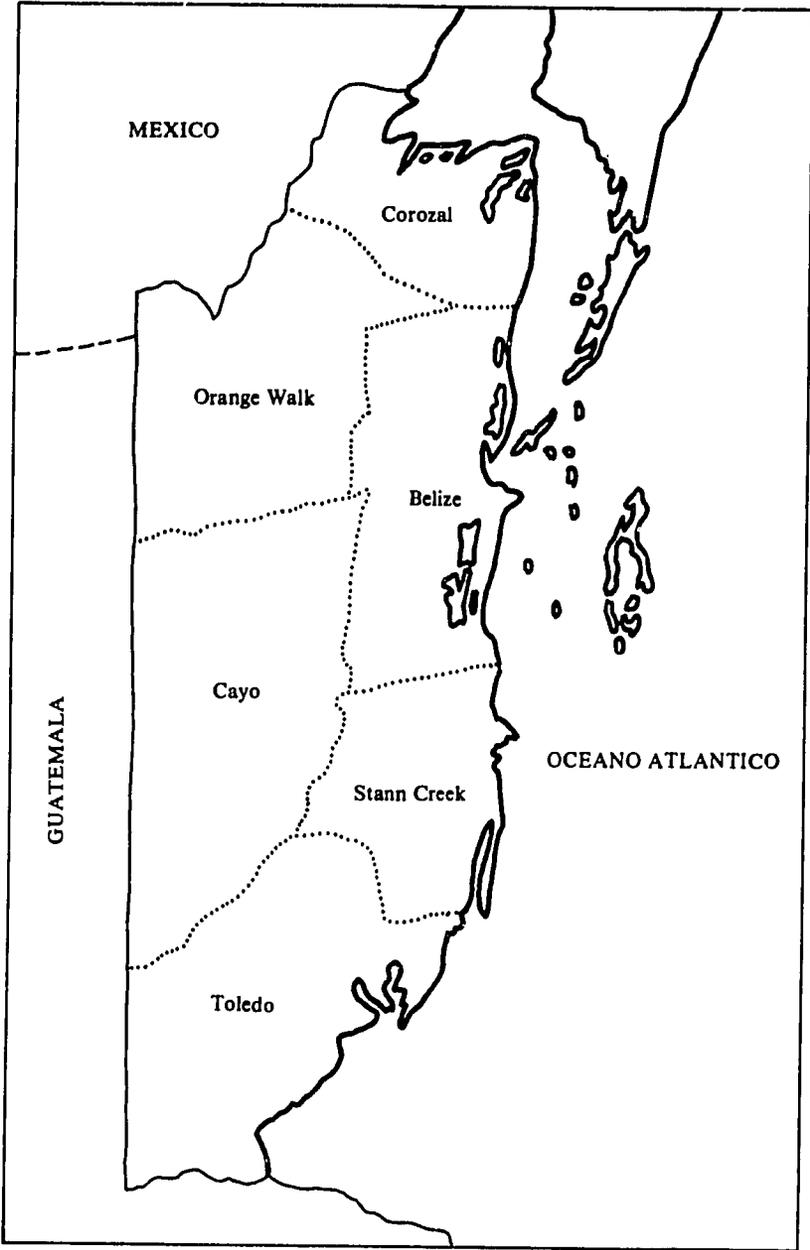


Figura 1. División política de Belice.

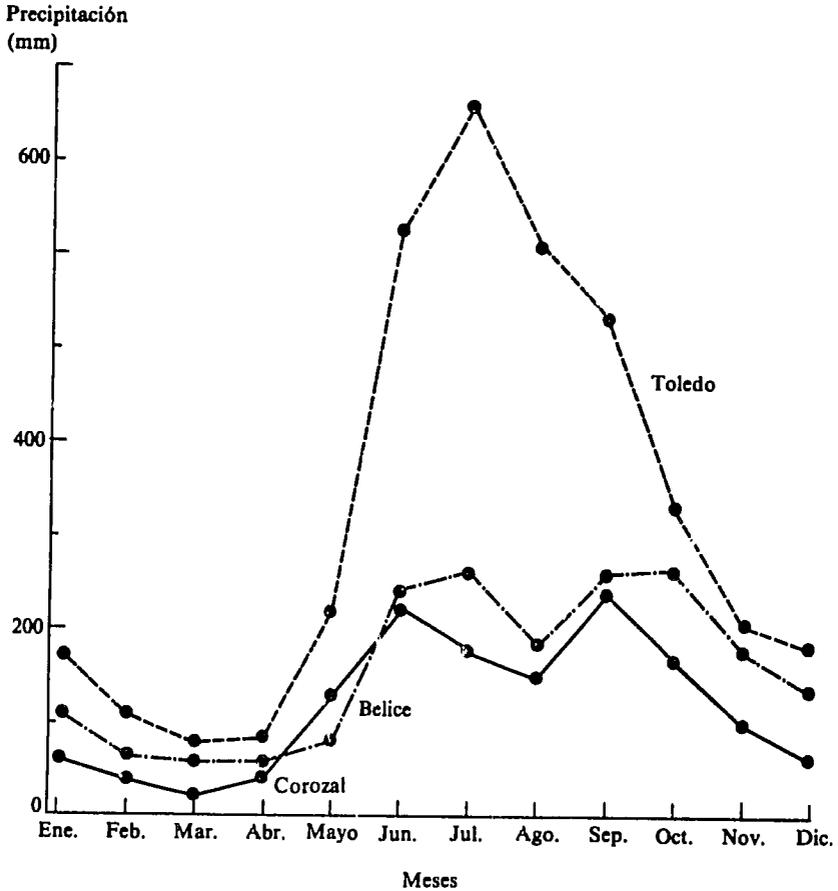


Figura 2. Pluviosidad en los distritos de Belice.

Según indica el Cuadro 6, los costos de producción por hectárea se estiman en B\$496.59 (US\$248.29). Con una productividad de 2 t/ha, en promedio, el costo de producción por kilogramo de arroz sería de B\$0.25, (US\$0.12) lo cual indica que los agricultores de milpa pueden obtener beneficios aun vendiendo al precio mínimo garantizado de B\$0.14/lb (US\$0.15/kg).

El gobierno está incentivando el cultivo mecanizado, con el objetivo de aprovechar la gran cantidad de tierras baldías y las buenas condiciones climatológicas existentes. Este sistema de cultivo convertiría a Belice en un exportador de arroz con impacto en el mercado del Caribe. Las fincas mecanizadas son más grandes que las de milpa, con un tamaño de 40 ha en promedio.

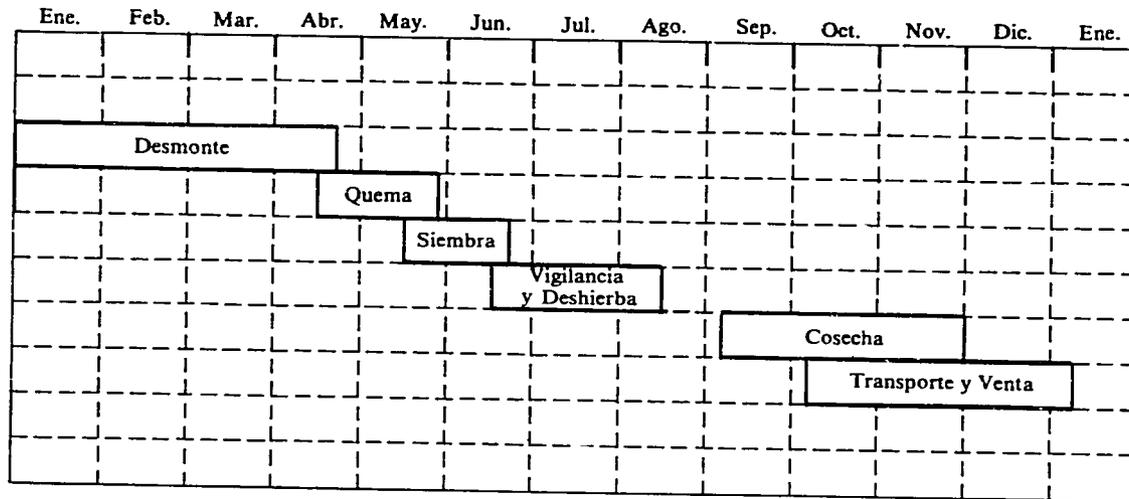


Figura 3. Calendario de actividades en el arroz de milpa en Belice.

19

Cuadro 6. Costos de producción por hectárea de arroz milpa en el distrito de Toledo, Belice, 1983.

Actividad	Período (días)	Tiempo (h)	Pago ¹ (B\$/h)	Costo ¹	
				B\$	US\$
Desmote	15	90	1.13	101.70	50.85
Quema	1	6	1.13	6.78	3.39
Siembra					
Semilla ²	-	-		9.45	4.72
Siembra	13	78	1.13	88.14	44.07
Desyerba/Vigilancia	3	18	1.13	20.34	10.17
Adecuación del campo	2	12	1.13	13.56	6.78
Cosecha	13	91	1.88	171.08	85.54
Transporte	4	28	1.88	52.64	26.32
Trilla	1.5	10.5	1.88	19.74	9.87
Venta	1	7	1.88	13.16	6.58
Total	53.5	340.5	-	496.59	248.29

¹ Tasa de cambio: US\$1.00 = B\$2.00 (nov./84).

² 27 kg/ha, B\$0.35/kg.

Fuente: Economic Analysis of Lowland Farming Systems., Toledo Rural Development Project, 1983.

El calendario de cultivo es similar al que se sigue en el sistema de milpa, pero actividades como el desmote, la siembra y la cosecha son mecanizadas, y se usan insumos tales como fertilizantes, herbicidas e insecticidas.

En el distrito de Toledo, el Ministerio de Obras da servicio de maquinaria a precios subsidiados. Los precios por hectárea son: B\$740 a 1480 (US\$370 a 740) por desmote, B\$110 (US\$55) por arado, B\$69 (US\$34.50) por rastra y B\$110 (US\$55) por la cosecha. Estos precios se han estimado de acuerdo con un promedio de eficiencia, ya que el servicio se computa según las horas de trabajo.

En el Cuadro 7, donde se presentan los costos de producción del agricultor Adolfo E. Norales de Punta Gorda, Toledo, se observa un costo total por hectárea de B\$1293.34 (US\$646.67) de los cuales el 50% corresponde a uso de maquinaria. Este agricultor produjo 3500 lb/acre (3923 kg/ha) y por lo tanto su costo de producción por kilogramo de arroz fue de B\$0.33 (US\$0.16). Para poder obtener ganancias, este agricultor tendría que vender el arroz con 17.9% de humedad a B\$0.16/lb (US\$0.08), o sea a B\$0.352/kg (US\$0.165). Para lograrlo, la cosecha debería retrasarse, lo cual traería problemas de desgrane y de malezas.

Cuadro 7. Costos de producción de arroz por hectárea bajo el sistema de secano mecanizado en el distrito de Toledo, Belice, 1983.¹

Actividad	Costo ²	
	(B\$/ha)	US\$/ha
Desmonte ³	370.00	185.00
Preparación de terreno		
Arado	110.00	55.00
Rastra	69.00	34.50
Siembra		
Semilla (90 kg a B\$1.00/kg)	90.00	45.00
Siembra y cobertura	29.80	14.90
Control de malezas		
Propanil (2.5 gal)	140.00	70.00
2,4-D (1 gal)	36.00	18.00
Fertilizante	103.78	51.89
Insecticida	43.24	21.62
Mano de obra	9.26	4.63
Cosecha		
Combinada	110.00	55.00
Mano de obra	148.26	74.13
Sacos	6.00	3.00
Transporte	28.00	14.00
Total	B\$1,293.34	646.67

¹ Datos correspondientes al agricultor Adolfo E. Norales, secretario de la Asociación de Cultivadores de Granos, Punta Gorda, Toledo.

² Tasa de cambio: US\$1.00 = B\$2.00 (nov./84).

³ Calculado suponiendo tres años de uso de la tierra.

La mayoría de los agricultores siembran la variedad CICA 8, pero la semilla disponible está fuertemente contaminada con arroz rojo. Los problemas con arroz rojo son tan grandes que los agricultores usan cada porción de tierra por un máximo de tres años, después de los cuales deben moverse a una nueva área para evitar la infestación.

Investigación y extensión

La investigación arrocera era principalmente responsabilidad del BFR, y como resultado de ella, la variedad CICA 8 se extendió en el país; sin embargo, esa investigación se ha reducido, debido a problemas financieros. En la actualidad hay dos instituciones que realizan investigaciones: TRDP (Toledo Research and Development Project) y Caricom Farms Limited.

El TRDP es un proyecto de investigación y desarrollo financiado por el gobierno británico que tiene su sede en el distrito de Toledo. En el pasado, el objetivo del proyecto era desarrollar tecnología para las áreas bajas de Toledo y atraer a los agricultores de las zonas altas; ahora los objetivos han cambiado y se trata de mejorar el sistema de milpa y el mecanizado, con énfasis en el control de arroz rojo. El equipo del TRDP está compuesto por agrónomos y científicos sociales ingleses, con una limitada contraparte local. La duración del proyecto está prevista para un par de años más, y no se sabe aún si va a continuar.

El Caricom Farms Limited es un proyecto que tiene como objetivo el establecimiento de fincas piloto de arroz en el centro y en el norte de Belice. Para lograrlo, se están realizando experimentos agronómicos e intentando establecer fincas de producción de semillas. Un agrónomo guyanés conduce los experimentos, pero también tiene que atender experimentos en otros cultivos; así, la investigación arrocerera es muy limitada.

No hay un servicio de extensión específico para arroz, aunque hay mucho interés en nombrar un extensionista arrocerero en Toledo. En estos momentos la transferencia tecnológica en este cultivo se logra mediante el servicio de maquinaria del Ministerio de Obras o a través de canales informales.

Limitaciones para el aumento de la producción

La infestación de arroz rojo por el uso de semilla de mala calidad es una de las mayores limitaciones para la producción arrocerera, especialmente si se piensa en incentivar la exportación. Si la calidad de la semilla no se mejora, se corre el riesgo de seguir contaminando las nuevas áreas arroceras.

El sistema de mercadeo, especialmente en cuanto a los requerimientos sobre contenido de humedad, contribuye a reducir los rendimientos de molinería y a aumentar la infestación de malezas en los campos y en el arroz comercializado. Se deben aumentar las facilidades de secado, molienda y almacenamiento del Consejo de Mercadeo para poder incentivar la producción y la exportación.

El uso de una sola variedad (CICA 8) y/o de variedades del mismo ciclo representa un cuello de botella al momento de la cosecha y trae como consecuencia que ésta se efectúe bajo condiciones desfavorables. Es necesario evaluar germoplasma para identificar variedades con diferentes

ciclos y mayor potencial de rendimiento. Se deben identificar variedades que se puedan cosechar en los meses más secos.

El Departamento de Agricultura reconoce que hay un déficit de personal entrenado para apoyar un aumento en las siembras de arroz. Es necesario entrenar por lo menos dos agrónomos, tanto en investigación como en producción. La colaboración regional puede contribuir a la solución de las limitaciones mencionadas, especialmente en la identificación de germoplasma apropiado para las condiciones ecológicas, climáticas y de sistemas de cultivo del país.

El Arroz en Cuba

Alfredo Gutiérrez Yanis y José Martínez Grillo***

Cuba está situada en el Caribe y es la mayor isla de esta zona, con una extensión de 114,000 km². La agricultura es uno de los renglones más importantes en la economía del país, y el arroz uno de los granos preferidos por la población cubana para su alimentación. El cultivo de este cereal se hace con fines de consumo interno, y es una actividad rentable. Los costos de producción se estiman en 140 a 150 pesos cubanos¹ por tonelada de arroz húmedo.

La política para el desarrollo de la industria se basa en el aumento de la producción mediante el incremento de los rendimientos.

Situación general de la industria arrocera en Cuba

En los Cuadros 1 y 2 se resume la información sobre área, producción, productividad y rendimientos industriales en los últimos años. El beneficio y molinado de la cosecha se efectúa en dependencias del Ministerio de la Industria Alimenticia.

En el mercadeo del arroz intervienen tres ministerios: el de la Agricultura, el de la Alimentación y el de Comercio Interior. El Ministerio de la Agricultura produce el arroz y lo vende al Ministerio de la Alimentación. El precio de venta del arroz húmedo, al entregarlo a las plantas beneficiadoras, es de \$206/t, precio que se corrige después según el contenido de granos enteros y partidos. El Ministerio de la Alimentación vende el arroz procesado al Ministerio de Comercio Interior y éste lo ofrece a la población, al precio minorista de \$0.52/kg.

* Director, Instituto de Investigación de Arroz, La Habana.

** Dirección Nacional de Arroz, Ministerio de la Agricultura, La Habana.

¹ 1 peso cubano = US\$1.11. Noviembre, 1984.

Cuadro 1. Área de siembra, producción y productividad arrocera en Cuba.

Años	Área cosechada (10 ³ ha)	Producción (10 ³ t)	Rendimiento (t/ha)
1981	135.0	460.9	3.33
1982	130.0	519.8	3.78

Cuadro 2. Rendimientos de arroz en molino en los últimos años, según resultados de laboratorio.

Años	Rendimiento (%)		
	Arroz pulido	Arroz entero	Arroz partido
1981	66.7	51.9	14.8
1982	65.8	47.2	18.6
Promedio	66.2	49.5	16.7

Sistemas de producción

Las áreas arroceras se encuentran ubicadas fundamentalmente en la parte sur de las provincias de Pinar del Río, La Habana, Matanzas, St. Espíritu, Camagüey y Granma. Los diferentes componentes del clima, a excepción de la temperatura, favorecen el cultivo durante todo el año.

La temperatura es más baja de noviembre a marzo y especialmente de diciembre a febrero cuando ocurren las mínimas más bajas del año, fundamentalmente en horas nocturnas; tales temperaturas afectan negativamente el arroz en la fase reproductiva, provocando esterilidad. Debido a ese hecho, las siembras del cereal en Cuba se hacen en el siguiente calendario: en las provincias occidentales de diciembre hasta julio y en las provincias orientales de diciembre hasta mediados de agosto.

Los rendimientos presentan diferencias significativas según los meses de siembra; las siembras que se efectúan entre diciembre y enero resultan más productivas que las realizadas en agosto y parte de julio. El ciclo evolutivo del arroz también varía según los meses de siembra (Cuadro 3).

Variedades y semillas. En el país se cultivan comercialmente cuatro variedades: J-104, IR 880, Caribe-1 y Naylamp. Todas responden al tipo de planta semienano mejorado.

Cuadro 3. Efecto del mes de siembra en el ciclo del arroz.

Epoca de siembra	Período de germinación (días)	Ciclo de germinación a la cosecha (días)
Diciembre-febrero	12 - 15	155
Marzo-abril	10	140
Mayo-agosto	7	125

El Ministerio de la Agricultura produce y certifica las distintas categorías de semilla, mediante un programa que garantiza que todas las áreas comerciales sean sembradas con material de buena calidad. Este programa funciona de la siguiente forma: las estaciones experimentales producen las categorías original y básica, mientras una empresa especializada produce las categorías registrada y certificada y envía semilla a las diferentes empresas arroceras; en éstas hay una granja especializada para reproducir la semilla certificada y obtener una de segunda generación, la cual se destina para las siembras comerciales.

La certificación de cada categoría y área de producción es fiscalizada por un grupo de especialistas responsables de esta actividad; dicho grupo funciona como contraparte de los especialistas que producen la semilla.

Preparación del suelo. En la preparación del terreno se practican cuatro tecnologías con diferentes propósitos y composición de labores: en seco, seco-desinfección, seco-fanguero y fanguero-doblaje. Estas tecnologías representan el 50, 20, 20 y 10% del área arroceras respectivamente.

- a) La preparación en seco se usa para garantizar las siembras en el período no lluvioso. Con ella se obtienen los rendimientos más altos. Esta tecnología incluye la roturación del suelo con gradas a profundidades superficiales, excepto en aquellas áreas donde la incidencia de malezas haga necesario el uso del arado; también incluye el cruce con grada, la aplicación de fertilizantes incorporados al suelo, el alisamiento, y la compactación con rodillo antes y después de la siembra. La siembra se hace a chorrillo en forma cruzada.
- b) La tecnología seco-desinfección se utiliza en áreas infestadas con mezclas varietales o malezas muy agresivas al cultivo. En este caso, el suelo se prepara en seco, luego se levantan los diques y se provoca la germinación de las malezas mediante el riego o las lluvias, para controlarlas después con herbicidas. La siembra se hace al voleo, sobre una lámina de agua clara.

- c) La preparación en seco-fanguero se utiliza para garantizar las siembras en el período lluvioso. Se rotura el terreno, se hace fertilización y se levantan los diques (labores en seco en el período no lluvioso). Luego se inundan los campos en el período lluvioso y se ejecutan pases continuos de fanguero hasta eliminar las malezas y nivelar las terrazas. Se siembra al voleo sobre una lámina de agua.
- d) El fanguero-doblaje es una tecnología que se aplica para permitir una segunda siembra por año en la misma área. Consiste en el entronque² de los diques dañados y en fangueros continuos, como en la tecnología seco-fanguero.

Siembra. Las tecnologías practicadas en la siembra son: a chorrillo para las áreas preparadas en seco (con sembradora), y al voleo para las áreas preparadas en seco-desinfección, seco-fanguero y fanguero-doblaje (con avión).

Control de malezas, plagas y enfermedades. El control de las malezas es pre-emergente en el caso de gramíneas muy agresivas al cultivo, y post-emergente, en general contra gramíneas, ciperáceas y malezas de hoja ancha. Todas las aplicaciones son aéreas.

Las plagas y enfermedades se detectan mediante inspecciones y jameos continuos que personal calificado para el efecto realiza en los campos. Este trabajo permite determinar la necesidad de tratamientos químicos, así como seleccionar los productos y las dosis que conviene aplicar; también permite la evaluación de la efectividad de las aplicaciones.

Fertilización. Los requerimientos de P, K y Zn se establecen de acuerdo con los cartogramas agroquímicos que caracterizan todas las áreas de producción. El nitrógeno se usa fraccionado en tres aplicaciones y en dosis que dependen de las variedades.

La aplicación se hace antes de la siembra en el caso del P, el K y el Zn, incorporándolos al suelo; la primera fracción del N también se aplica antes de la siembra si ésta es en seco, o cinco días después de la germinación en las otras tecnologías. Las dos fracciones restantes del N se aplican a mediados del ahijamiento³ y en el punto de algodón⁴.

Riego y drenaje. El consumo del agua se calcula en 15,000 m³/ha y el manejo de la misma funciona en la siguiente forma:

- Un riego de germinación (durante 24 a 36 horas)
- Drenaje del agua (24 horas después del riego)

² Entronque = reparación o arreglo.

³ Macollamiento.

⁴ Iniciación de la panícula.

- Pases de agua⁵ (según sea la humedad del suelo, hasta cuando la altura de las plantas permita establecer aniegos).
- Aniego permanente hasta la cosecha

Cosecha y almacenamiento. La cosecha se efectúa según el porcentaje de humedad de los granos, en concordancia con las recomendaciones surgidas de los ensayos experimentales y según las diferentes variedades.

El período óptimo de la cosecha generalmente coincide con los 35 días posteriores al 50% de la floración. El arroz cosechado se envía a los secaderos donde se lo procesa hasta cuando alcance 12,5% de humedad; luego se almacena o pasa al molinado.

Investigación y extensión

Las investigaciones en arroz se desarrollan mediante una red compuesta por una estación central y tres centros experimentales. Participan en ella el Ministerio de la Agricultura el Ministerio de Educación Superior y la Academia de Ciencias. Hay 40 profesionales y 75 técnicos medios de distintas especialidades dedicados a la investigación.

La extensión agrícola funciona mediante una estrecha relación entre la estación central, los centros experimentales y las empresas arroceras.

Los principales proyectos que se desarrollan son:

- Mejoramiento por hibridación y selección de variedades de ciclo intermedio y corto, que combinen resistencia genética a las principales plagas y enfermedades con buena calidad industrial y de cocción y adaptabilidad a las condiciones agroambientales del cultivo.
- Determinación de recomendaciones sobre prácticas de cultivo para la explotación comercial de las variedades más promisorias.
- Pruebas de productos pesticidas.
- Racionalización de las labores para la preparación de suelos y las siembras de arroz.
- Control integral del *Sogatodes*.
- Determinación de los niveles de daño causado por insectos, para el control respectivo.
- Rotación de cultivos.
- Enmiendas del suelo.

Limitaciones que se deben investigar

Las posibles limitaciones de carácter tecnológico y agrotécnico se abordan por las instituciones nacionales a corto y largo plazos.

⁵ Pases de agua = riegos

El Arroz en Guyana

Lomas K. Tulsieram y Harri Persaud***

Guyana tiene un área total de 214,970 km² y una población de 797,000 habitantes. El 64% de la población vive en la zona rural y el 36% restante en la zona urbana.

El país se puede dividir en cinco regiones naturales: i) llanuras costeras, ii) llanuras aluviales y tierras bajas, iii) planicies arenosas, iv) alturas rocosas y v) montañas y planicies. Las llanuras costeras, con un ancho que varía de 16 a 25 km, se extienden por el noreste y ocupan 1.8 millones de hectáreas; el 38% de esta área contiene las tierras agrícolas más fértiles de Guyana (FAO-UNSE Soil Survey, 1966), pero sólo 102,540 ha (14.6%) son aptas para la siembra de arroz; de ellas, aproximadamente el 65% se encuentra bajo cultivo mientras que el resto requeriría infraestructura de riego y drenaje.

Guyana está dividida en 10 regiones administrativas, seis de las cuales comparten las llanuras costeras, en las que se concentra el cultivo de arroz. El área disponible en las seis regiones y el porcentaje dedicado a arroz se presentan en el Cuadro 1.

Historia del cultivo del arroz

La llegada del arroz a Guyana se remonta a principios del siglo XVIII, cuando se introdujo desde Carolina. Las introducciones subsiguientes no tuvieron éxito, pues no lograron convertir el cereal en un alimento barato para suplementar la dieta de los esclavos; este fracaso pudo deberse a la falta de conocimiento sobre el cultivo por parte de los esclavos, y a la negativa de los hacendados a permitir la siembra del arroz fuera de las plantaciones azucareras (Ramgopaul, 1964).

* Fitomejorador, Programa de Arroz, Georgetown.
** Funcionario Agrícola Principal, Ministerio de Agricultura.

Cuadro 1. Distribución de las áreas arroceras en Guyana.

Región	Area agrícola	
	Disponible (ha)	Ocupada por arroz (%)
1. Noroeste y Pomeroun	7,519	8.4
2. Essequibo costa e islas	16,146	74.2
3. Demerara oeste	9,995	22.3
4. Demerara este	18,884	61.6
5. Berbice oeste	13,377	88.2
6. Berbice este	24,322	71.6

Fuente: Rural Farm Household Survey, 1982.

Los inmigrantes traídos de la India lograron la introducción exitosa del arroz, pues trajeron consigo el conocimiento sobre su cultivo; además, el producto formaba la parte central de su dieta. La siembra se extendió rápidamente y en poco tiempo trascendió más allá del límite de las plantaciones. En 1853 se cultivaban 62 ha y en 1908 Guyana se había convertido en exportador neto de arroz (Pawar, 1971). La producción y la exportación siguieron aumentando, y en 1953 se sembraban 30,612 ha.

Situación general de la industria arroceras en Guyana

Perspectiva económica. El arroz, el azúcar y la bauxita son los tres productos principales de exportación de Guyana. El arroz y el azúcar dominan el sector agrícola y representan aproximadamente el 44% de todas las exportaciones; el 27.3% del total exportado de los dos productos durante el período 1977-1981 correspondió al arroz (Cuadro 2).

Cuadro 2. Valor de las exportaciones de los dos productos agrícolas principales de Guyana, de 1977 a 1981.

Año	Valor (G\$10 ⁶) ¹		Proporción arroz (%)
	Arroz	Azúcar	
1977	66.8	192.2	25.8
1978	96.0	240.0	28.6
1979	80.0	240.0	30.0
1980	87.5	221.5	25.9
1981	110.0	305.9	26.4
Promedio			27.3

¹ Tasa de cambio: 1 \$S1.00 = G\$4.12. Noviembre, 1984.

Fuente: Ministerio de Desarrollo Económico, Departamento de Estadísticas, 1982.

Además de ser una de las principales fuentes de divisas, el arroz es el alimento principal de la mayoría de la población, con un consumo per cápita de 90 kg por año; también es fuente de empleo para 150,000 personas aproximadamente, tanto en los campos de cultivo, como en la industria, los almacenes y oficinas.

Estructura institucional. La industria arrocera está administrada por el Consejo de Arroz de Guyana (GRB), cuyas responsabilidades son:

- a) Desarrollar la industria y promover el crecimiento de la exportación.
- b) Supervisar el manejo del arroz en cáscara y blanco.
- c) Controlar el procesamiento, compra, venta y distribución del arroz y sus subproductos, y participar en todas las operaciones de la industria arrocera.

El GRB se relaciona con el gobierno a través de dos organismos: el Ministerio de Agricultura y la Corporación Estatal de Guyana (GUYS-TAC). El primero revisa las actividades del GRB que se relacionan con la agricultura, como son la investigación arrocera y la producción, almacenamiento y transporte del arroz; la GUYSTAC tiene autoridad en el manejo financiero y de personal.

El GRB está dirigido por un consejo de directores que incluye agricultores, molineros, representantes de GUYSTAC y empleados y personal administrativo del GRB. Su principal ejecutivo es el director general, quien responde ante el consejo de directores, y tiene a su cargo la ejecución de sus políticas y la supervisión de las operaciones del GRB.

El sistema de organización y administración integra a los gerentes de división a nivel nacional (seis), y a los gerentes regionales (cuatro). Los gerentes regionales responden ante el jefe de división correspondiente, el cual, a su vez, responde ante el director general.

La División de Producción, Investigación y Extensión, y la de Mercadeo juegan un papel central en las operaciones diarias del GRB. La primera de ellas tiene la responsabilidad de dirigir las operaciones de las fincas estatales, así como de proporcionar las facilidades de secado y almacenamiento, y los molinos. Hasta hace poco, esta división supervisaba y coordinaba las actividades de investigación y extensión, así como la importación y distribución de todos los insumos agrícolas (fertilizantes, pesticidas, equipo de aplicación, etc.), los cuales se vendían a precios subsidiados.

La División de Mercadeo, además de establecer los mercados, tiene la responsabilidad de controlar el grado del arroz que se ofrece en venta; a

través del departamento respectivo, clasifica todo el arroz manejado por el GRB, y brinda asesoría en cuanto al tipo de arroz que demandan los mercados local y externo.

Propuesta de reorganización de la industria. La organización del GRB se sometió a una revisión, y como resultado de ella se propuso que desde julio de 1984 se formaran tres nuevas entidades para administrar la industria arrocera:

- a) El Consejo de Exportación de Arroz de Guyana
- b) La Corporación para la Molienda de Arroz de Guyana
- c) La Autoridad Nacional de Clasificación de Arroz

Previamente se había decidido colocar las actividades de investigación y extensión bajo la responsabilidad del Ministerio de Agricultura, para transferirlas posteriormente al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, cuando éste fuera establecido².

Compra, procesamiento y mercadeo. El GRB compra todo el arroz en cáscara o blanco que le sea ofrecido, a precios fijos según el grado.

El precio que se paga a los agricultores se determina mediante una recomendación que el GRB prepara de acuerdo con la información disponible sobre costos de producción; el Comité de Acción Arrocera, el Ministerio de Agricultura y la Asociación de Productores de Arroz colaboran en la recopilación de la información, la GUYSTAC revisa la recomendación, y el Gabinete la aprueba.

Los precios se establecen así de acuerdo con el grado y la variedad, lo cual incentiva a los agricultores a producir arroz de buena calidad. Como consecuencia, se paga un sobreprecio por el arroz proveniente de variedades mejoradas (Cuadros 3 y 4).

La capacidad de molienda del GRB equivale aproximadamente al 50% de la de los molineros privados (Cuadro 5); sin embargo, el GRB controla más del 50% de la molienda del arroz, debido a que los molinos privados no están totalmente en operación y además no cuentan con facilidades de secado y almacenamiento proporcionales a su capacidad de molienda.

Las ventas locales y la exportación han variado a través de los años como se observa en el Cuadro 6. En la actualidad, el mercado local absorbe aproximadamente el 33% del total del arroz vendido por el GRB; los precios para este mercado se establecen de acuerdo con los grados (Cuadro 7) y reflejan, por lo tanto, un premio a la calidad.

² Tanto la reorganización de la industria como el instituto mencionado son actualmente una realidad.

Cuadro 3. Precios del arroz en cáscara aprobados por el Consejo de Arroz de Guyana (GRB). Enero de 1984.

Calidad ¹	Precio ² (G\$/kg)
Extra A	0.52
A	0.50
B	0.47
C	0.44
D	0.40

¹ Las calidades Extra A a C incluyen variedades aprobadas (Starbonnet, Rustic, y otras). La calidad D es para otras variedades únicamente.

² Tasa de cambio US\$1.00 = G\$4.12. Noviembre, 1984.

Fuente: Leroy Small-Guyana Rice Board.

Cuadro 4. Precios para el arroz blanco pagados por el Consejo de Arroz de Guyana (GRB). Enero 1984.

Precocido		Blanco	
Calidad	Precio ¹ (G\$/kg)	Calidad	Precio ¹ (G\$/kg)
Extra Super	0.98	Extra A	0.94
Super	0.94	A	0.91
Extra No. 1	0.90	B	0.86
No. 1	0.85	C	0.79
No. 2	0.80	Extra A	0.64
No. 2	0.77	B	0.58
No. 3	0.66		
Partido	0.58		

¹ Tasa de cambio US\$1.00 = G\$4.12. Noviembre, 1984.

Fuente: Leroy Small-Guyana Rice Board.

Cuadro 5. Número y capacidad de los molinos de arroz en Guyana.

Dueño	Molinos	
	Número	Capacidad (t/hr)
Privados	82	77.75
Consejo de Arroz de Guyana (GRB)	9	38.00
Total	91	115.75

Fuente: Consejo Arroz de Guyana, 1983.

Cuadro 6. Producción y ventas de arroz, 1974-1983.

Año	Producción (t)	Ventas (t)	
		Exportación	Locales
1974	165,608	36,322	32,340
1975	178,206	78,358	44,144
1976	103,723	71,814	36,282
1977	214,908	66,657	45,835
1978	184,930	104,759	39,288
1979	144,285	54,000	35,547
1980	169,057	81,008	37,283
1981	165,596	78,010	30,038
1982	181,599	-	41,529
1983	147,811	-	30,389

Fuente: Consejo de Arroz de Guyana (GRB) 1983.

Cuadro 7. Precios de venta para el arroz blanco en el Consejo de Arroz de Guyana (GRB). Enero de 1984.

Presentación	Calidad	Precio ¹ (G\$/kg)
Sin empacar	Super	1.06
	No. 1 precocido	0.98
	No. 1 blanco	0.98
Empacado	Guyana White	1.36
	Indian Maid ²	1.41

¹ Tasa de cambio US\$1.00 = G\$4.12. Noviembre, 1984.

² Arroz precocido.

Fuente: Consejo de Arroz de Guyana (GRB).

La mayor parte del arroz exportado por Guyana va al área del Caribe, principalmente a Jamaica y Trinidad y Tobago, países que absorben del 50 al 85% (Cuadro 8). En el arroz exportado, la categoría más importante corresponde al arroz blanco de primera calidad (Blanco A), vendido a granel; el arroz precocido ha perdido importancia y en 1981 representó sólo el 5% del total exportado, incluyendo a granel y empacado.

El GRB generalmente recibe precios muy favorables, normalmente superiores a los del mercado mundial, debido a acuerdos de gobierno a gobierno y a los siguientes hechos:

- a) Los costos de transporte hacen que el arroz de Guyana sea muy competitivo en los países vecinos.
- b) La ventaja dada por el 15% de subsidio, común en la tarifa externa.

- c) El 45% del arroz es empacado, lo cual representa un aumento de 9 a 17% sobre el valor del arroz a granel.

Por la tendencia actual, parece que Guyana está perdiendo su mercado tradicional, especialmente el de Jamaica. Este país, además de aceptar en sus compras términos más razonables de otras fuentes, también está consolidando sus esfuerzos para producir arroz localmente, al igual que lo hace Trinidad y Tobago.

Cuadro 8. Exportaciones de arroz desde Guyana a diferentes países durante 1975 a 1981.

Destino	Cantidades por año (10 ³ t)						
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Jamaica	32.3	29.2	30.6	35.5	37.9	35.7	32.7
Trinidad	23.8	31.2	23.6	37.2	26.2	31.9	33.1
Barbados	7.5	7.1	6.6	5.9	4.4	4.2	2.7
Cuba	9.6	-	-	-	-	-	-
San Vicente	1.9	0.9	2.1	1.7	1.7	1.4	0.8
Antigua	1.3	1.3	1.1	1.1	1.0	0.4	-
Otros ¹	7.4	2.1	2.9	23.3	12.8	13.4	8.7
Total	83.8	71.8	66.9	104.7	84.0	81.0	78.0

¹ Incluye otros países del Caribe, la República Democrática Alemana, Holanda y Libia.

Fuente: Consejo de Arroz de Guyana (GRB).

Sistemas de producción de arroz en Guyana

Tamaño de la finca y rendimiento. La mayoría del arroz de Guyana es producido por agricultores pequeños y medianos; como se observa en el Cuadro 9, el 73% de las fincas tienen menos de 6.1 ha (15 acres) y 17% tienen entre 6.1-10.1 ha (15 y 25 acres). La encuesta de la familia rural de 1978 reveló que estos dos grupos producían poco más del 60% del arroz y que el primero de ellos respondía por aproximadamente el 45% de la producción total.

Durante el período 1970-1983 hubo fluctuación en la producción total de arroz y ésta alcanzó su máximo en 1977 (Fig. 1). En cambio, el rendimiento por hectárea se mantuvo relativamente estable a principios de la década del 70, y presentó un aumento gradual durante el período 1974-1983 (Cuadro 10); esto se debió principalmente al mejoramiento en el control del agua en algunas áreas y al rápido aumento en el área sembrada con variedades mejoradas de alto rendimiento (Cuadro 11).

Cuadro 9. Distribución de las fincas arroceras de Guyana según su tamaño.

Tamaño finca (ha)	No. de fincas	Proporción (%)	Porcentaje acumulado
Menos de 1.0	555	8	8
1.0- 2.0	924	14	22
2.1- 4.0	1923	29	51
4.1- 6.0	1294	22	73
6.1-10.0	1146	17	90
10.1-20.0	483	7	97
20.1-40.0	160	2	99
Más de 40.0	149	1	100
Total	6634	-	-

Fuente: Rural Farm Household Survey, 1978.

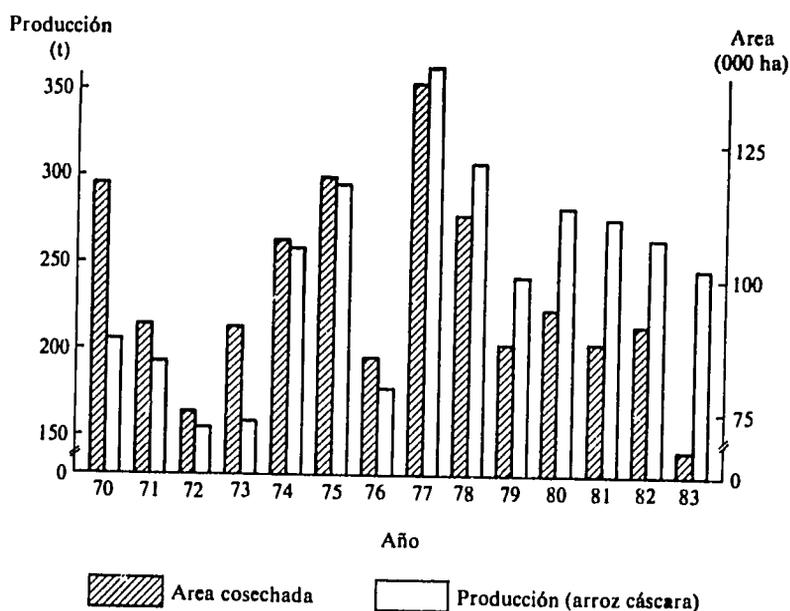


Figura 1. Area cosechada y producción de arroz en cáscara en Guyana, 1970-1983.

Cuadro 10. **Área cosechada, producción y rendimiento del arroz en cáscara, Guyana, 1970-1983.**

Año	Área cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
1970	119,667	222,403	1.858
1971	94,529	187,479	1.983
1972	79,785	149,740	1.877
1973	93,198	152,315	1.634
1974	106,171	260,415	2.453
1975	117,017	297,011	2.538
1976	84,368	172,873	2.049
1977	137,123	358,185	2.612
1978	115,314	308,116	2.672
1979	90,595	240,479	2.654
1980	97,195	281,763	2.899
1981	89,415	275,963	3.086
1982	93,737	262,664	2.802
1983	72,420	245,985	3.397

Fuente: Consejo de Arroz de Guyana, 1983.

Cuadro 11. **Variedades de arroz cultivadas en Guyana, 1983.**

Variedad	Origen
Rustic	Guyana
Starbonnet	E.U.
N	Guyana
S	Guyana
T	Guyana
No. 79	Guyana
IR 22	Filipinas
Bluebelle	E.U.

Sistemas de cultivo. Casi todo el arroz se siembra en monocultivo. La temperatura favorable (promedio anual entre 20 y 29°C) y el patrón de precipitación han hecho posible la siembra de dos cosechas al año en 44% del área disponible; sólo en alrededor del 18% se realiza una cosecha (Small, 1982).

Generalmente el área sembrada durante la segunda cosecha es mayor (Figura 2); sin embargo, la primera cosecha ha venido aumentando hasta llegar a representar entre el 40 y el 45% de la producción total de arroz.

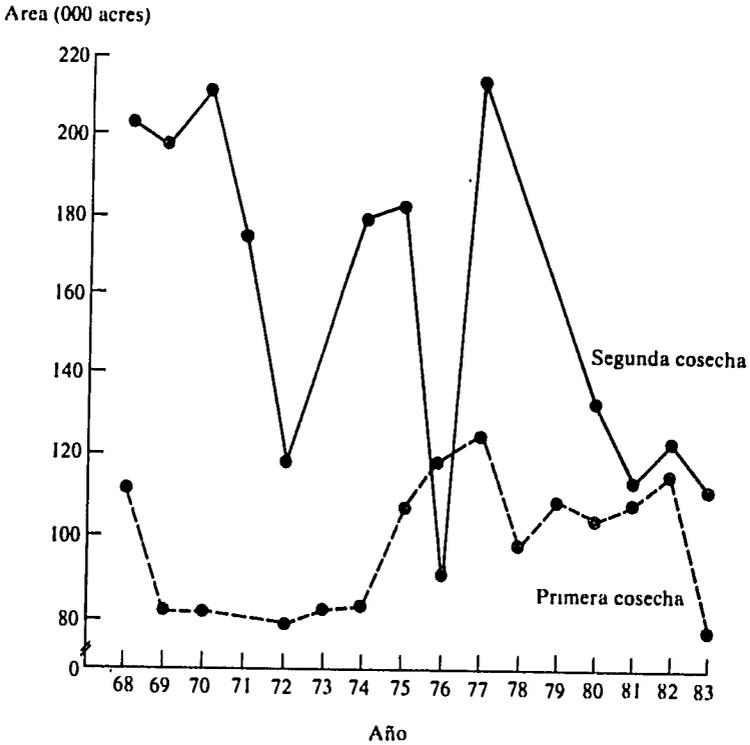


Figura 2. Areas cosechadas en la primera y en la segunda cosechas, 1968-1983.
Un acre = 0.4047 ha.

Las dos cosechas están definidas por las épocas lluviosas, durante las cuales se establece el cultivo. Así, la primera cosecha se inicia durante la época lluviosa más corta, de mediados de noviembre a enero, y la cosecha se realiza en marzo-abril. El período lluvioso más largo comienza en mayo, cuando se hace la segunda siembra; la cosecha se realiza normalmente en septiembre-octubre (Fig. 3).

Prácticas culturales. La preparación de terreno se hace en suelo inundado, principalmente por su efecto en el control de malezas. Normalmente se queman primero los restos de la cosecha y el terreno se ara inmediatamente; después se inunda, se fangua y se nivela. La siembra se realiza de 48 a 72 horas después, usando semilla pregerminada. Cuando se decide drenar el terreno después de la siembra, el campo se inunda de nuevo a los cinco o siete días después.

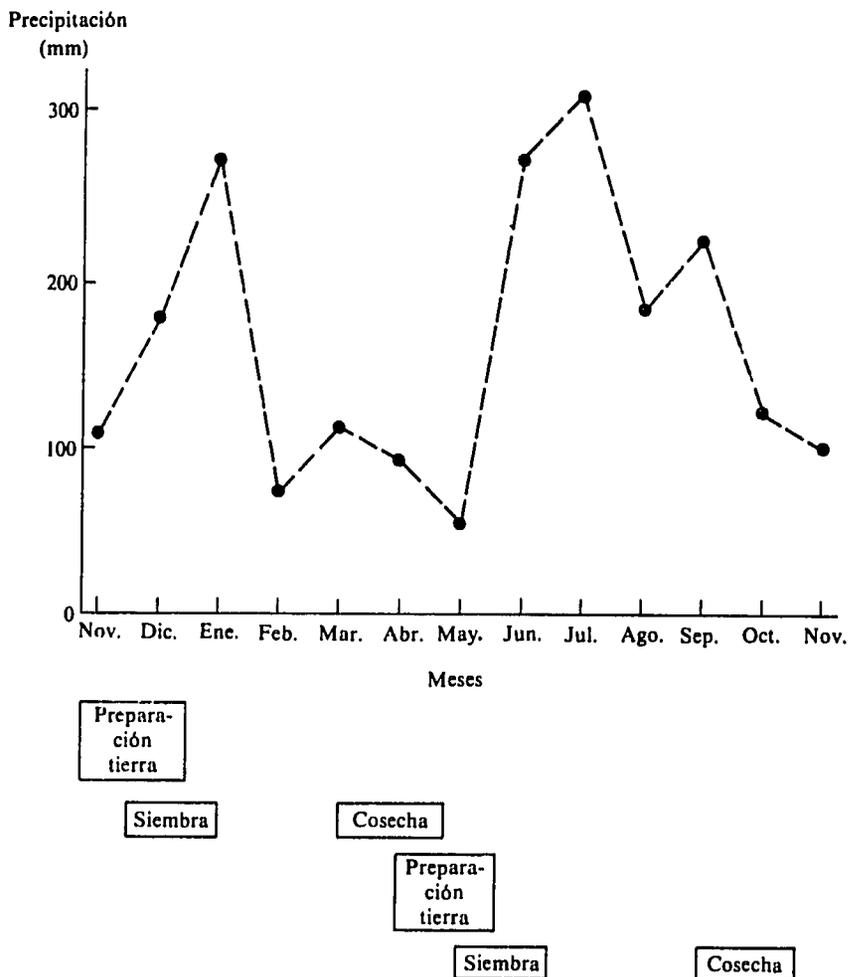


Figura 3. Calendario de actividades en el cultivo de arroz en Guyana.

Los estudios de fertilidad de suelo han permitido recomendar a los agricultores la aplicación de 60 kg/ha de N y 13.20 de P. La cantidad recomendada se distribuye en dos o tres aplicaciones, la primera de las cuales se realiza 21 días después de la siembra con todo el fósforo y con 20 kg de N.

Entre los insectos de mayor importancia económica se encuentra el hiedevivo (*Oebalus poecilus*) que causa pérdidas cuantitativas y cualitativas. El mirador de la hoja (*Hydrellia* spp.) y la larva de *Rupela albinella* tienen importancia económica, especialmente en los años en los cuales las condiciones ambientales estimulan su reproducción.

La piricularia es la enfermedad foliar más importante; también está la mancha marrón (*Helminthosporium oryzae*), que es de menor importancia.

Las pérdidas causadas por piricularia varían de acuerdo con la localidad, la época y la variedad. Las variedades comerciales son susceptibles a moderadamente susceptibles, pero los agricultores las pueden sembrar porque la mayoría de las áreas arroceras están en las proximidades del Atlántico y la brisa del océano reduce la infección; las áreas tierra adentro presentan infección severa, especialmente durante la segunda cosecha. Los agricultores realizan control químico tan pronto como observan los primeros síntomas.

La incidencia de malezas gramíneas y ciperáceas es alta, especialmente en las áreas con problemas de riego o donde las prácticas culturales son deficientes; la yerba maraina (*Ischaenum rugosum*) es la principal, seguida por jussia (*Fimbristylis miliaceae*). Las malezas de hoja ancha, especialmente las acuáticas, pueden reducir la producción si no se emplean medidas de control adecuadas.

Costos de producción. Como se observa en el Cuadro 12, el costo total de producción por hectárea es en promedio de G\$773.00 (US\$187.62)¹. Si se toman en cuenta los costos de la cosecha, a razón de G\$6.65 (US\$1.61) por costal de 140 lb (63.64 kg) y se considera un promedio de rendimiento de 3.4 t/ha, el costo total se aumentaría en G\$355.28, (US\$86.23) o sea que alcanzaría un valor de G\$1128 (US\$273.78). Los agricultores que producen arroz de calidad A a G\$0.50/kg (US\$0.12) tendrían un ingreso de G\$1700/ha (US\$412.72), en tanto que los que producen arroz de calidad C a G\$0.44/kg (US\$0.10), recibirían G\$1496/ha (US\$363.10). La ganancia bruta por hectárea equivaldría a G\$571.72 (US\$138.76) y G\$367.72 (US\$89.25) considerando estas dos calidades.

Investigación y extensión

Los servicios de investigación y extensión estaban bajo la administración de la División de Producción, Investigación y Extensión del Consejo de Arroz de Guyana, pero fueron transferidos al Ministerio de Agricultura desde el 1º de enero de 1984.

Investigación. Las actividades están centralizadas en la estación de investigación arroceras del Proyecto de Desarrollo Arroceras de Mahaicony-Abary. La estación está organizada en diferentes secciones y departamen-

¹ Tasa de cambio: US\$1.00 = G\$4.12, Noviembre, 1984.

Cuadro 12. Costos de producción de arroz en Guyana, 1982.

Actividad	Costo	
	(G\$/ha) ¹	US\$/kg/ha
1. Preparación del suelo	272.81	65.47
2. Siembra		
Semilla	89.57	21.50
Mano de obra (1/4 días-hombre)	8.65	2.07
3. Labores de cultivo		
Fertilizantes	182.51	43.80
Insecticidas	40.47	9.71
Herbicidas	46.48	11.15
Mano de obra (3 días-hombre)	51.89	12.45
Mantenimiento de drenajes y diques	8.65	2.07
4. Gastos indirectos		
Cargos a la tierra	24.71	5.93
Cargos al drenaje y riego	18.53	4.45
	Subtotal	743.27
		178.60
5. Intereses (12%/mes)	29.73	7.13
	Total	773.00
		185.73

¹ 1 US\$ = G\$4.12. Noviembre, 1984.

tos de acuerdo con las diferentes disciplinas: fitomejoramiento, fitopatología, entomología, fertilidad de suelo, control de malezas, manejo de agua y producción de semilla fundación.

Los objetivos del programa de mejoramiento de variedades tienen que ver en primer lugar con la selección y desarrollo de materiales para las áreas de riego; tales materiales deben ser superiores a los existentes, especialmente en cuanto a comportamiento en los suelos de los llanos costeros, resistencia a enfermedades, tolerancia a pestes, a deficiencias de agua y a suelos salinos, y calidad de grano y de molinería. Otro objetivo es mantener y multiplicar suficiente semilla genética y de fundación de las variedades comerciales.

Entre las variedades que se han desarrollado se encuentran S, T, N, Champion y Rustic; esta última ocupa más del 50% del área arrocerá en Guyana.

Puesto que una de las características básicas de las variedades mejoradas es la necesidad de altas aplicaciones de fertilizante para desarrollar su alto

potencial de rendimiento, se requieren cuidadosos estudios en cuanto a su respuesta a la fertilización. Las investigaciones incluyen: el tipo de fertilizante a aplicar, la dosis de aplicación, el número de aplicaciones y el tiempo de las mismas.

Para las recomendaciones finales se toman en cuenta, además de los resultados de las investigaciones, las limitaciones de los agricultores para conseguir los fertilizantes.

El trabajo del programa de protección vegetal se concentra en el control efectivo y económico de los insectos, enfermedades y malezas del arroz. Esto incluye la evaluación de los agroquímicos disponibles para uso comercial, con los propósitos de identificar los más apropiados en cuanto a efectividad, economía y protección del usuario y del ambiente, y determinar las dosis mínimas efectivas y la época de aplicación.

Los estudios sobre manejo de agua tienen como principal objetivo investigar los efectos de la lámina de agua en el control de malezas y en el crecimiento de la planta. También se estudian el efecto que tienen en el control de malezas el sistema de preparación y la secuencia que se sigue en esta labor.

Extensión. Se cuenta con los servicios de un equipo de extensión en las diferentes regiones arroceras; este equipo tiene las funciones de transferir la nueva tecnología arroceras, trabajar con los agricultores en la identificación de los problemas de producción y recomendar las medidas correctivas. Debe participar además en las pruebas de campo de nuevas variedades, fertilizantes y pesticidas, así como de las prácticas de manejo de agua y de preparación de terreno recomendadas por la estación de investigación arroceras para sus respectivas localidades.

La información obtenida de estas pruebas se usa para formular recomendaciones para regiones específicas.

Consultores extranjeros. Se han obtenido los servicios de consultores extranjeros a través de varios programas internacionales. Estas personas trabajan en áreas específicas en la estación de investigación, o realizan investigaciones aplicadas en las principales regiones arroceras.

El grupo de consultores del Instituto Internacional de Investigación (IRI), con sede en los Estados Unidos, ha estado trabajando en Guyana conjuntamente con contrapartes nacionales desde 1980; su área de trabajo incluye mejoramiento de variedades, fertilidad del suelo y producción de semilla. Uno de los logros de este trabajo ha sido la identificación de una nueva variedad de alta productividad en siembras comerciales. Se trata de

la variedad Diwani, que es resistente a piricularia, produce consistentemente mejores rendimientos que las variedades comerciales y parece tener amplia adaptación.

Futuras áreas de investigación. En el futuro se debe investigar el desarrollo de sistemas que mantengan o mejoren los rendimientos y reduzcan los costos de producción. La investigación comprende las siguientes actividades:

- a) Mejoramiento de variedades. Esto incluye la selección y el desarrollo de materiales con potencial de rendimiento de moderado a alto, pero que requieran menor cantidad de fertilizantes, así como la selección y el desarrollo de materiales tolerantes o resistentes a los principales insectos y enfermedades.
- b) Estudios sobre el uso más eficiente de los fertilizantes.
- c) Estudios sobre la fijación y utilización biológica del nitrógeno, como los referentes a la presencia de algas verde-azules o azolla en los campos arroceros.
- d) Estudios sobre la reducción en los costos de preparación del suelo, evaluando labranza mínima y nuevos implementos agrícolas.
- e) Estudio de prácticas de manejo de agua más eficientes.
- f) Estudio del impacto de las dos pruebas anteriores en la población y el control de malezas.
- g) Desarrollo de nuevos sistemas para mejorar las prácticas culturales, con el fin de mantener los rendimientos y reducir el uso de pesticidas.

Conclusión

Se puede decir que Guyana tiene el potencial y la capacidad para aumentar su producción de arroz. Esto se puede observar en el desarrollo de sistemas de riego y drenaje para su producción, como son los del Proyecto de Riego de Tapakuma y de La Autoridad para el Desarrollo Agrícola de Mahaicony-Abary (MMA/ADA). Se espera que al incluir la investigación arroceras bajo el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, esa actividad se intensifique para servir a la creciente industria del arroz.

Referencias

FAO - UNSE (Soil Survey), 1966.

Pawar, M.S. 1971. Rice breeding in Guyana, 1960-1970. Trabajo presentado al 9th Annual Meeting of Caribbean Food Crops Society. Junio 13, 1971. 11p.

Ramgopaul, L. (1964). Our rice industry. Georgetown, Guyana, 64p. R.P.A. Publication.

Small, L. (1982). Paddy and its relationship with the country's economic and agricultural policy. Trabajo presentado en el seminario auspiciado por la F.A.O sobre Rice Culture and Water Management, Surinam, 1982.

El Arroz en Haití

Jean René Bossa*

Situada entre los 18 y 20° de latitud norte y 72 y 74° de longitud oeste, la República de Haití ocupa la parte oeste de la isla Hispaniola. Cubre una superficie total de 27,750 km², y en 1983 tenía una población estimada en 5.3 millones de habitantes. Su relieve es muy montañoso.

La agricultura representa una parte importante en la vida económica de la nación haitiana y es la fuente principal de divisas. Emplea el 61% de la población activa (1.4 millones de personas) y cubre un total de 907,800 ha, es decir el 32.6% del área del país. Las explotaciones agrícolas tienen un tamaño reducido; en efecto, como se observa en el Cuadro 1, el 71% de las fincas son menores de un carreau (1.29 ha) y sólo el 0.3% tienen un tamaño superior a los 10 carreaux (13 ha).

En 1971 el producto interno bruto (PIB) de la República de Haití era de US\$167.58 millones y en 1978 ascendió a US\$186.90 millones, con una contribución del sector agrícola equivalente al 47.7 y al 40.5%, respectiva-

Cuadro 1. Tamaño y número de explotaciones agrícolas en la República de Haití, 1971.

Tamaño (Carreaux) ¹	Número	Proporción (%)
0- 1	437,995	71.1
1.1- 3	146,890	23.8
3.1-10	29,650	4.8
Más de 10	2,175	0.3

¹ Un Carreau = 1.29 ha.

Fuente: Plan Quinquenal du Secteur Agriculture 1981-1986, DARNDR, Damien, Septembre, 1981.

* Investigador en arroz del Organismo para el Desarrollo del Valle del Artibonite, (ODVA), Ponte Sondé.

mente; esa reducción se debió indudablemente al bajo crecimiento del sector agrícola en comparación con otros sectores de la economía nacional.

Situación general de la industria arrocera

El arroz ocupa un lugar importante en la agricultura haitiana, y su consumo se mantiene en aumento, como se aprecia en el Cuadro 2. Una de las prioridades de la política agrícola actual es alcanzar rápidamente la autosuficiencia arrocera.

Desde el punto de vista del consumo humano, el arroz está en la tercera posición después del maíz y del sorgo, cuyos consumos per cápita son de 34.4 y 22.0 kg, respectivamente; ese consumo de arroz debe aumentar todavía más a medida que el país se desarrolle y que aumente el poder adquisitivo de los ciudadanos haitianos. Sin embargo, desde el punto de vista de la superficie cultivada, el arroz ocupa sólo el séptimo puesto entre los principales cultivos alimenticios, como se aprecia en el Cuadro 3. Durante el período 1977-1981 el promedio de la producción anual fue de 113,981 t y el del rendimiento de 2.31 t/ha (Cuadro 4).

El arroz en cáscara se procesa principalmente en más de 200 molinos pequeños diseminados en todas las regiones arroceras del país y en dos molinos estatales localizados en el Valle del Artibonite; también se usa el pilón tradicional. Los dos molinos estatales, administrados por el Organismo para el Desarrollo del Valle del Artibonite (ODVA), procesan sólo el 2.5% de la producción, es decir, unas 1755 t; el otro 97.5% depende de los molinos privados y del pilón tradicional, según la región. En 1981, los dos últimos sistemas de procesamiento absorbieron cerca de 117,000 t de arroz en cáscara.

Cuadro 2. Consumo de arroz en Haití, 1950-1982.

Año	Consumo total (t)	Población (10 ⁶)	Consumo per cápita (kg)
1950 ¹	22,000	3	7.3
1960	51,000	4	12.8
1982	75,000	5	15.0

¹ Antes de los trabajos de riego en el Valle del Artibonite.

Fuente: Victor, Jn. André. Importance du riz en Haiti "Cours national sur les techniques de production du riz".

Cuadro 3. Superficie ocupada por los principales cultivos alimenticios en Haití durante 1977 a 1978.

Cultivo	Superficie anual (ha)		
	1977	1978	Promedio
Maíz	210,352	248,373	229,363
Sorgo	151,844	165,856	158,850
Frijol	103,458	101,415	102,437
Plátano	72,953	72,953	72,953
Yuca	57,980	62,861	60,421
Batata	62,950	55,550	59,250
Arroz	40,036	51,614	45,825
Ñame	30,653	33,643	32,148

Fuente: DARNDR, Service Statistiques Agricoles. Evolution de certains produits agricoles au cours des années 1977/78.

Cuadro 4. Area, producción y rendimiento del arroz en Haití durante 1977 a 1981.

Año	Area (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
1977	30,035	90,480	3.01
1978	51,616	113,550	2.20
1979	54,000	122,115	2.26
1980	52,790	124,050	2.35
1981	47,885	119,710	2.50
Promedio	47,265	113,981	2.46

Los molinos estatales compran el arroz en cáscara a razón de US\$0.44/kg para la categoría superior¹ y de US\$0.31/kg para la categoría ordinario². Después de procesarlo y acondicionarlo, el ODVA lo vende como arroz blanco a US\$0.92 y 0.79 respectivamente. Este arroz procesado por el ODVA generalmente se distribuye a supermercados, detallistas y consumidores a través de tiendas del Estado.

Una gran parte de la producción arrocerá se vende en los mercados de L'Estere, Ponte Sondé y Jean Denis a precios que varían de acuerdo con el mes del año y con el tipo de arroz. Los agricultores discuten las condiciones de venta con los intermediarios a fin de vender a precios favorables. Las Figuras 1 y 2 dan una idea de la situación del mercado de L'Estere.

¹ Variedades: MGG, Starbonnet y Quisqueya.

² Variedades: MCI 3, MCI 65, CICA 8 y Chia Seng.

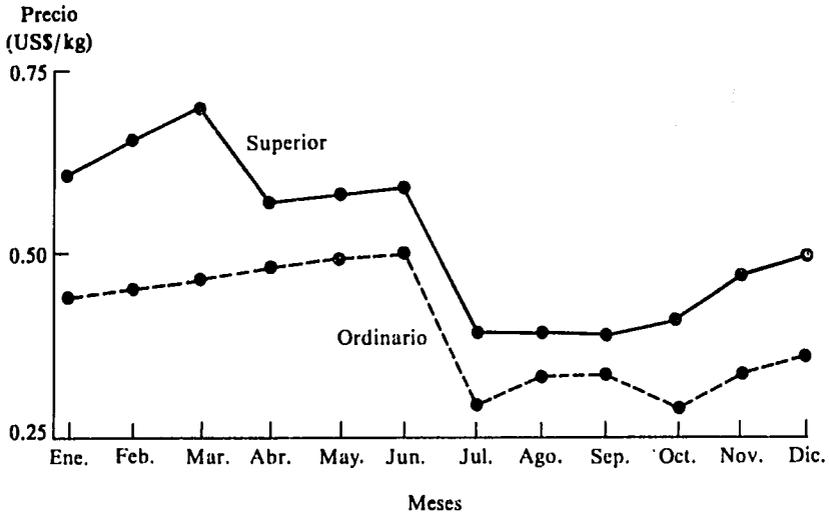


Figura 1. Precios del arroz en cáscara en L'Estère, según la época del año.

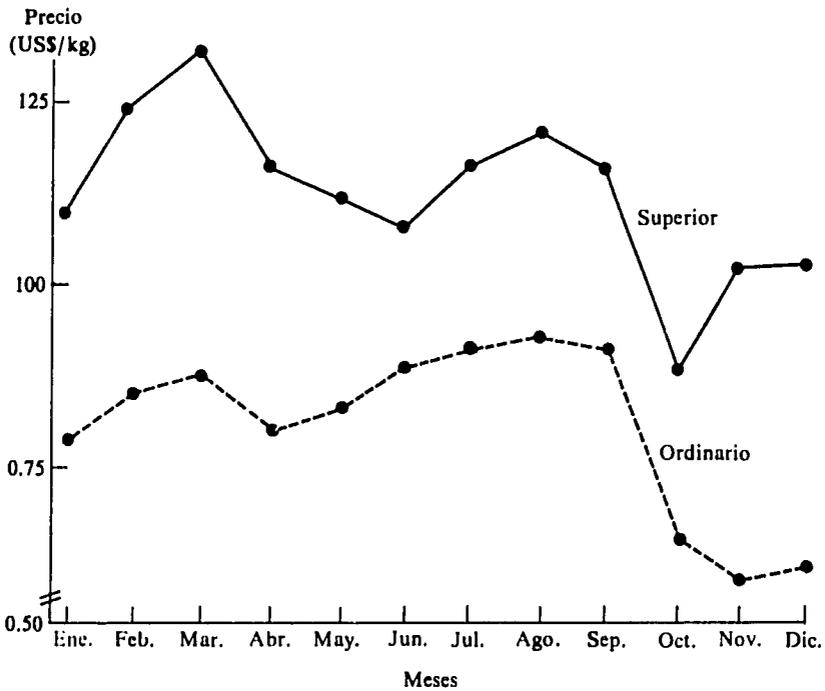


Figura 2. Precios del arroz blanco en L'Estère, según la época del año.

Cuadro 5. Fuentes disponibles y consumo de tres productos alimenticios en Haití, 1976 a 1978.

Período	Factor	Valores por producto			
		Arroz ¹		Maíz ²	Sorgo
		En cáscara	Blanco		
1976-77	Producción (t)	90,481.0	54,288.6	168,250.0	110,846.0
	Importación (t)	—	741.6	432.6	0.0
	Disponibilidad (t)	—	55,030.2	168,682.6	110,846.0
	Consumo aparente ³ (kg/cápita)	—	11.5	35.4	23.3
1977-78	Producción (t)	113,548.0	68,128.8	161,442.0	99,514.0
	Importación (t)	—	198.7	123.3	0.0
	Disponibilidad	—	68,327.5	161,565.3	99,514.0
	Consumo aparente ³ (kg/cápita)	—	14.1	33.4	20.6
Promedio	Producción (t)	102,014.5	61,208.7	164,846.0	105,180.0
	Importación (t)	—	470.2	278.0	0.0
	Disponibilidad (t)	—	61,678.9	165,124.0	105,180.0
	Consumo aparente ³ (kg/cápita)	—	12.8	34.4	22.0

¹ Producción de arroz blanco o pulido = 60% del arroz en cáscara. Las importaciones de arroz pueden estar subestimadas debido al comercio informal entre Haití y República Dominicana.

² Se considera que todo el maíz importado se usa para consumo animal.

³ Valores estimados considerando una población de 4.75 millones en 1977 y de 4.83 millones en 1978. No se consideran la reserva de semilla, el autoconsumo y el inventario de fin de año.

Fuentes: Población: Estadísticas Financieras Internacionales, FMI, Octubre 1982.

Importación: Plan Quinquenal du Secteur Agriculture 1981-1986.

DARNDR. Damien, Septiembre, 1981.

51-

El precio del arroz casi duplica el del maíz y el del sorgo, lo que explica en parte el mayor consumo de los dos últimos productos, como se observa en el Cuadro 5.

El gobierno haitiano está muy interesado en promover el desarrollo del cultivo de arroz en las regiones tradicionalmente arroceras, y con este propósito reactivó el ODVA en 1971; esta entidad tiene la responsabilidad de desarrollar las tierras arroceras del Valle del Artibonite.

Sistemas de producción de arroz en Haití

En Haití el arroz es un indicador de la disponibilidad de agua, ya que este cultivo se encuentra en todos los lugares donde haya una fuente para la inundación del suelo, o en zonas pantanosas.

Áreas productoras. Como se observa en el Cuadro 6, hay siete zonas arroceras principales; el Valle del Artibonite, con 42,000 ha, representa más del 80% de la producción nacional.

En la Figura 3, que representa la pluviosidad de dos lugares del Valle del Artibonite, se puede observar que la precipitación mensual de esta región casi nunca excede los 200 mm, lo que permite concluir que el arroz de secano en esta región no es muy popular.

La tenencia de la tierra presenta características muy interesantes. En el Valle del Artibonite, el 60% de los agricultores son propietarios, 20% arrendatarios y 20% medianeros. El precio del arrendamiento es de US\$200/carreau³/cosecha, o sea (US\$155/ha/cosecha), excepto en el

Cuadro 6. Zonas arroceras de Haití: área, producción y rendimiento.

Zona	Área (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Meseta Central	1,500	1,800	1.20
Noroeste	1,600	2,240	1.40
Sur-Mar Caribe	3,000	5,400	1.80
Sur-Golfo de Gonave	4,000	6,400	1.60
Norte	5,000	9,000	1.80
Artibonite	42,000	100,800	2.40
Otras	1,000	600	0.60
Total/promedio	58,100	125,240	2.17

³ Un carreau = 1.29 ha.

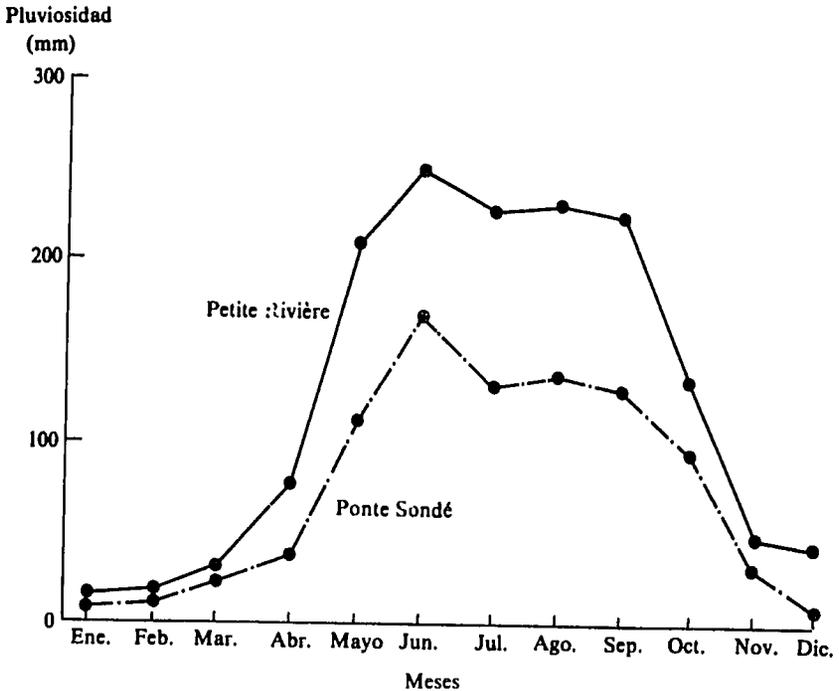
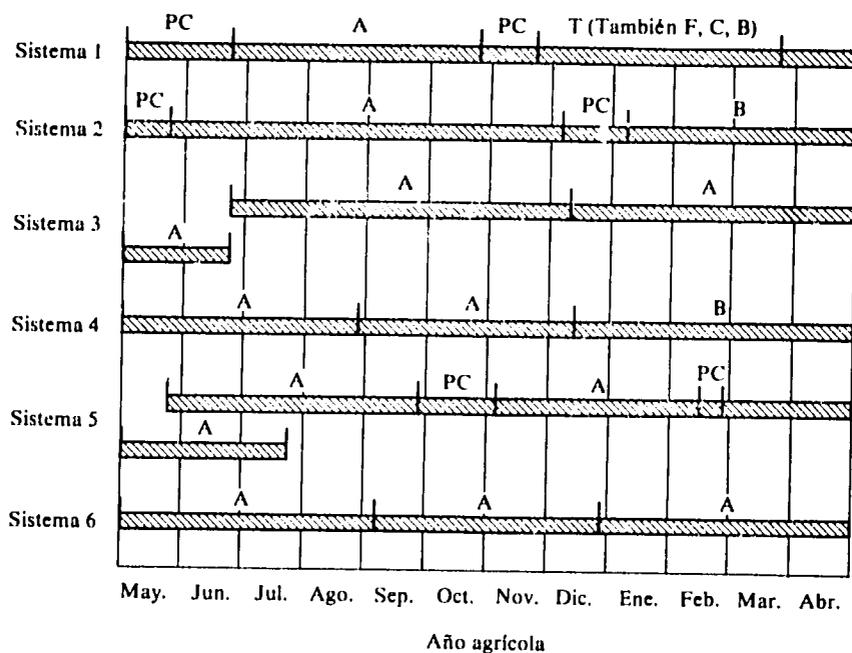


Figura 3. Pluviosidad durante el año en dos puntos de la zona arrocerá del Valle del Artibonite.

caso de las fincas que arrienda el Estado; éstas se benefician de la ley de excepción del 28 de Julio de 1975 y pagan al ODVA (encargado de la administración de dichas fincas) una renta que varía del 5 al 10% de la cosecha. En el caso de los medianeros, éstos entregan a los propietarios el 50% de la cosecha.

Sistemas de cultivo. Los sistemas de cultivo más comunes en el Valle del Artibonite se presentan en la Figura 4. Nótese que algunos agricultores pueden hacer tres cosechas por año, utilizando variedades de ciclo corto; sin embargo, la expansión de esa práctica está limitada porque el menor error puede resultar catastrófico; además, hay necesidad de controlar las ratas. En general, los agricultores obtienen dos cosechas por año, siendo junio a diciembre la época más importante; después de la segunda cosecha de arroz, algunos agricultores siembran un cultivo de secano como cebolla, frijol, tomate, o melón, pero el de batata es más común.

La cantidad de semilla varía entre 65 y 125 kg/ha según sea la variedad y la época del año. El uso de semilleros es de rigor, pero pese a los esfuerzos



Código: PC = Pastoreo controlado F = Frijol
 A = Arroz C = Cebolla
 T = Tomate B = Batata

Figura 4. Principales sistemas de producción agrícola en el Valle del Artibonite.

del OVDA, los agricultores continúan sembrando semilla pregerminada sin la previa construcción de canteros⁴.

El trasplante se hace cuando las plantas tienen de 25 a 45 días, según sea el ciclo de la variedad. La relación entre la superficie del semillero y la superficie trasplantada varía entre 1/25 y 1/20.

Varietades y semillas. En el Valle del Artibonite se siembra un gran número de variedades, la mayoría con nombres pintorescos (Cuadro 7). En términos de calidad culinaria, la variedad Dawn, comúnmente llamada Mme. Gougouse (MGG), tiene mucha demanda en el mercado local; debido a su buen precio, los agricultores la siembran donde ella pueda desarrollarse, a pesar de ser una variedad muy susceptible al mal drenaje y de tener bajo potencial de rendimiento.

⁴ Cantero = almácigos de barro levantados sobre el nivel del suelo.

Cuadro 7. Variedades de arroz que se siembran en el Valle del Artibonite.

Variedad	Origen
Madame Gougouse (MGG) ¹	Estados Unidos
MCI-3	Taiwan
MCI-65 (ODVA-1)	Taiwan
CICA 8	Colombia
Ti-Fidèle	Haití
Foltou	Haití
Buffalo	Estados Unidos
Tofo Brea	Rep. Dominicana
Quisqueya	Haití
Riz Jaune	Haití
L C C	Haití
Ti-Campèche	Haití
Ti-Manchète	Haití
Starbonnet	Estados Unidos
Trois Grappes	Haití
Gros Pangnol	Haití
Neg Pap Di Ou	Haití
Mazé Ta	Haití
Ti-Poué Fine	Haití
Rosita	Haití

¹ Dawn.

La variedad Quisqueya se obtuvo localmente de un cruzamiento entre MGG y "Chia Seng" realizado en la finca experimental de Maugé. Se pretende extender su cultivo con el fin de aumentar los rendimientos, ya que puede rendir de 5 a 6 t/ha en menos de 120 días y tiene una calidad culinaria similar a la de MGG.

Los agricultores obtienen la semilla de arroz de la cosecha anterior o de productores de semilla. El proceso de producción de este insumo es el siguiente: el ODVA obtiene la semilla básica en la finca experimental de Maugé y los agricultores de las fincas estatales Deseaux y Trois Bornes las multiplican. El beneficio y distribución de la semilla certificada está a cargo de técnicos especializados del ODVA. La variedad Mme. Gougouse ocupa el primer lugar en el programa de semilla (Cuadros 8 y 9).

Durante 1982-1983 se sembraron 45,000 ha de arroz en el Valle del Artibonite, 19,000 de ellas durante el período de enero a junio y 26,000 en julio a diciembre (ODVA, Rapport Annuel, 1983). Si los agricultores utilizaran sólo la semilla mejorada del ODVA a una densidad de 75 kg/ha,

la cantidad de semilla producida por dicha entidad podría cubrir sólo el 4.4% (alrededor de 2,000 ha) de las necesidades de los agricultores del Valle del Artibonite.

El ODVA vende el kilogramo de semilla certificada a US\$0.57 si es de las variedades superiores y a US\$0.48 si es de las ordinarias. El mismo organismo compra semilla a los productores de este insumo, pagándoles una prima de US\$0.04/kg sobre el precio del arroz comercial (US\$0.48 superior y US\$0.35 ordinario).

Preparación del suelo y prácticas culturales. La preparación de terreno para la siembra de arroz se hace a mano, con la ayuda de una azada en terreno húmedo (la preparación en seco es escasa o inexistente); se dan dos pases con dos a tres semanas de intervalo.

Recientemente, el ODVA empezó a ofrecer servicios de motocultores para la preparación de tierras, a través de un Centro de Maquinaria Agrícola (CMA); durante 1982-1983 este centro preparó sólo 825.62 ha (ODVA, Rapport Annuel, 1983). Por otra parte, el mencionado organismo está tramitando la introducción de búfalos de agua para sustituir la fuerza humana por fuerza animal en la preparación del suelo.

Cuadro 8. Producción de semilla básica y certificada en ODVA, 1982-83.

Variedad	Cantidad (t)	
	Básica	Certificada
Madame Gougouse	192.68	297.69
MCI-3	14.90	3.24
Quisqueya	55.00	226.48
Otras	—	12.18
Total	262.58	539.59

Cuadro 9. Venta de semilla certificada en ODVA, 1982-83.

Variedad	Cantidad (t)
Madame Gougouse	78.95
MCI 65	35.98
MCI 3	20.13
CICA 8	9.23
Starbonnet	3.95
Ti-Fidèle	0.22
Total	148.46

El control de malezas también se hace a mano, y regularmente comprende dos desyerbas. La cosecha es asimismo manual y se realiza cortando panícula por panícula y trillando enseguida con los pies; también se realiza cortando los tallos a 4 o 5 cm del suelo, y golpeándolos contra un objeto o trillando con una trilladora. Durante el período 1982-1983, el CMA dio servicio de trilladora para 1959 ha (ODVA, Rapport Annuel 1983).

La tecnología mejorada más diseminada es la aplicación de fertilizantes químicos. En 1982-1983 los agricultores del Valle del Artibonite compraron un total de 2059 t de ese insumo, principalmente de fertilizante completo, sulfato de amonio y urea (Cuadro 10); durante ese período, el 30.5% del abono comprado se pagó con alguna forma de crédito oficial.

Los precios del ODVA para la urea y el abono completo son US\$0.31 y US\$0.29 por kilogramo respectivamente, mientras los precios de particulares alcanzan a US\$0.44 y US\$0.35/kg.

Los agricultores que adoptan la tecnología mejorada aplican generalmente 150 kg/ha de fertilizante completo en la primera aplicación y 107 kg de urea en una segunda aplicación. Usando el grado 15-15-15, los agricultores estarían aplicando 22.5 kg de NPK/ha en la primera aplicación y 49.22 kg/ha de N en la segunda.

De acuerdo con investigaciones de la estación experimental de Maugé, las variedades MCI 3, CICA 8 y Mme. Gougouse responden a altas dosis de nitrógeno; según informes del ODVA, el máximo rendimiento de CICA 8 se obtiene con aplicaciones de 180 kg/ha de N, el de MCI 65 con 80 kg de ese nutrimento, y Ti-Fidèle con 60 kg/ha.

Cuadro 10. Tipos de fertilizantes utilizados en el Valle del Artibonite, 1982-1983.

Tipo de fertilizante	Uso de fertilizante según fuente (t)				Total
	OVDA	OVDA/IDAI	Comerciantes privados	Otros ¹	
Urea	71.95	49.82	841.41	50.00	1013.18
Sulfato de amonio	70.18	86.18	158.64	54.54	369.54
Completo ²	170.04	180.36	229.50	113.64	693.54
Total	312.17	316.36	1229.55	218.26	2076.26

¹ Estimaciones.

² Incluye los grados 15-15-15, 12-12-20, 20-20-0 y 20-20-10.

Fuente: ODVA, Rapport Annuel, 1983.

Costos de producción. En estos costos cabe destacar la fuerte contribución de la mano de obra (59% del costo total). De acuerdo con las cifras del Cuadro 11, para cubrir los costos del cultivo, el agricultor debe producir un promedio de 1.8 t/ha de arroz superior y 2.6 t de arroz ordinario; en la práctica, sin embargo, esos costos resultan generalmente menores, ya que gran parte de los agricultores no aplican toda la tecnología mejorada, y además, el 60% de ellos son propietarios de la tierra.

Cuadro 11. Costo de producción de una hectárea de arroz en Haití, 1983¹.

Concepto	Cantidad	Valor unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Semilla ²	116 kg	0.44	51.04
Semillero	4 hom-día ³	2.20	8.80
Preparación terreno	99 hom-día	2.20	217.80
Trasplante	15 hom-día	2.20	33.00
Desyerba	30 hom-día	2.20	66.00
Subtotal			376.64
Fertilizante ⁴			
Completo	150 kg	0.32	48.00
Urea	107 kg	0.42	44.94
Aplicación	0.8 hom-día	2.20	1.76
Subtotal			94.70
Cosecha ⁵	60 hom-día	2.20	132.00
Otros			
Impuesto riego ⁶	—	4.28	4.28
Aplicación riego	4 hom-día	2.20	8.80
Control ratas y aves	—	25.00	25.00
Arrendamiento ⁷	--	149.51	149.51
Total			790.93

¹ Promedios ponderados de las tecnologías usadas. Fuentes: entrevistas con agricultores e informes de ODVA.

² Datos para agricultores que no usan semilla mejorada; cuando la usan requieren sólo 75 kg/ha y el precio es de 0.57 US\$/kg.

³ Un "hombre-día" consta de tres secciones: a) 05-08 hr (3 horas) a US\$0.60; b) 09-13 hr (4 horas) a US\$0.80; 15-18 hr (3 horas) a US\$0.60. Se estima un gasto de US\$0.20 en comida y/o ron.

⁴ No todos los agricultores usan fertilizante. El precio representa un promedio ponderado del precio ODVA y del comercio. El fertilizante completo incluye los grados: 15-15-15, 12-12-20, 20-20-0 y 20-20-10. Algunos agricultores usan sulfato de amonio en vez de urea.

⁵ Cosecha panícula por panícula, sin uso de fertilizantes.

⁶ Media ponderada de la tarifa del sistema pequeño y grande.

⁷ Media ponderada considerando medianeros (50% cosecha), arrendatarios (US\$155/ha/cosecha) y agricultores de fincas del Estado (5-10% de la cosecha). (Ver ODVA, Rapport Annuel 1982, pág. 54.)

El único gasto que hacen los agricultores para el control de pestes es el correspondiente al control de ratas y aves, ya que ellos no creen que la incidencia de enfermedades merezca atención especial; sólo se menciona el hiedevivo (*Oebalus* spp.) como causa esporádica de daños de consideración económica, que justifica el control químico.

Investigación y extensión

La investigación arrocerá en Haití se desenvuelve principalmente a nivel del ODVA, particularmente en la finca experimental de Maugé. Esta finca tiene una extensión de 15 ha, y en ella se realizan investigaciones sobre todos los cultivos importantes del Valle del Artibonite (arroz, batata, frijol, tomate, cebolla y otros); sin embargo, los mayores esfuerzos se concentran en el cultivo de arroz. La finca experimental cuenta con la asesoría permanente de una misión agrícola de la República de China (Taiwan).

La investigación trabaja en estrecha relación con la extensión, y los extensionistas son los que proponen los temas que se deben investigar; el producto de la investigación va al agricultor vía extensión. En una reunión extraordinaria, los responsables de la investigación presentan a las instancias superiores del DARNDR⁵, la CRDA⁶, la FAMV⁷, el ODVA y la Misión Agrícola China los temas propuestos por los extensionistas y se seleccionan los que han de formar la estructura.

Cabe mencionar que el programa anual debe estar en armonía con el plan quinquenal de investigación arrocerá. En 1984 la investigación arrocerá presta atención a los siguientes problemas: selección de nuevas variedades y líneas, respuesta a fertilizantes químicos, preparación de terreno, identificación de malezas e insectos, control de ratas y aves, y descripción de los sistemas de cultivo.

Los investigadores haitianos y chinos han introducido las variedades MCI 3, MCI 65 y CICA 8. Actualmente trabajan en la extensión de la variedad Quisqueya, obtenida en cruce simple entre Mme. Gougouse y Chia Seng.

Ayudado por la investigación y la extensión, el ODVA trabaja para perfeccionar la formación de agricultores con la organización de cursos

⁵ DARNDR = Departamento de Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Rural (Sigla del francés)

⁶ CRD = Centro de Investigación y Documentación Agrícolas (Sigla del francés)

⁷ FAMV = Facultad de Agronomía y Medicina Veterinaria.

específicos sobre cultivos de arroz y leguminosas y sobre el mantenimiento de motocultores. Los técnicos también reciben entrenamiento y en ese sentido el ODVA organiza cursos nacionales.

Limitaciones para el aumento de la producción de arroz en Haití

- a) Los sistemas de producción arroceras se han estudiado poco, y la documentación es escasa, en general.
- b) La utilización de poblaciones en lugar de variedades impide que el arroz desarrolle toda su capacidad productiva, aun bajo las mejores condiciones. Una buena identificación de las variedades podría ayudar en la producción de semilla certificada.
- c) La mayoría de las tierras del Valle del Artibonite tienen problemas de drenaje y/o de salinidad. Aunque el ODVA está trabajando en su rehabilitación, la investigación puede jugar un papel muy importante a corto plazo en el aumento de la producción en las zonas con problemas, logrando la aplicación de paquetes tecnológicos apropiados.
- d) El entrenamiento de personal representa una de las prioridades del Plan Quinquenal 1981-1986 del Sector Agrícola. Dicho documento señala que actualmente trabajan 300 agrónomos en el DARNDR y que se necesitarían 700 más para satisfacer la demanda del sector agrícola del país. Además, dicho documento afirma que hay un déficit de 1450 extensionistas para lograr la transferencia de la tecnología mejorada a los agricultores.

La creación de una Red Caribeña de Investigación Arroceras podría contribuir grandemente a la solución de los problemas del arroz en Haití.

El Arroz en Jamaica

C. McDowell, O. Gilpin*, E. Lindo*, K. Eisberg* y D. Smith***

Jamaica tiene una población de 2.2 millones de habitantes y un área total de 10,987.60 km² (Cuadro 1); en su mayor parte (55.2%) estas tierras son arables y están actualmente bajo un programa de recuperación agrícola.

El sector agrícola mostró crecimiento en los últimos años pese a que el producto interno bruto estaba descendiendo. Sin embargo, la situación de los principales cultivos tradicionales (caña de azúcar, banano, cítricos, cacao) ha ido deteriorándose, de tal manera que las cifras de crecimiento se han logrado con cultivos no tradicionales como las hortalizas, los frutales, y el ñame.

La principal estrategia del gobierno para alcanzar un rápido crecimiento en el sector agrícola radica en el programa Agro 21; éste se describe como: "un nuevo enfoque nacional para la agricultura, que combina la puesta en marcha de tecnología moderna con una planificación adecuada y mercados previamente determinados, con el fin de darle un tratamiento comercial a la agricultura. Se trata de un vehículo para cumplir seis objetivos vitales para el sector agrícola". Tales objetivos son:

- a) Aprovechar la capacidad de las tierras no utilizadas o subutilizadas del país.
- b) Aumentar la exportación de una gama de cultivos específicos.
- c) Permitir nuevas oportunidades de empleo en la agricultura.
- d) Integrar a los pequeños agricultores dentro de las oportunidades que ofrecen las diferentes áreas del Proyecto Agro 21, y hacer que la

* Ministerio de Agricultura.

** Black River Upper Morass Development Corporation (BRUMDEC).

Cuadro 1. Uso y distribución de la tierra en Jamaica, 1970¹

Uso	Superficie (000 ha)	Proporción (%)
Pastos mejorados	80.94	9.2
Pastos naturales	41.68	3.8
Caña de azúcar	67.86	6.2
Coco	40.47	3.7
Banano	34.00	3.1
Cacao	10.92	1.0
Cítricos	10.11	0.9
Café	6.07	0.5
Maíz	3.23	0.3
Cultivos arbóreos misceláneos	11.29	1.0
Otros cultivos	16.67	1.5
Tierra agrícola no utilizada	91.05	8.3
Otras tierras agrícolas	172.48	15.7
Total de tierra agrícola	586.77	55.2
Bosques	265.07	24.1
Otros bosques no en fincas	161.47	14.8
Zona urbana	40.47	3.7
Pantanos	20.23	1.8
Minería	2.83	0.3
Tierra inútil	1.61	0.2
Total	1078.45	100.0

¹ Datos basados en información del Ministerio de Planificación de Jamaica, Plan Físico Nacional para Jamaica, 1970-90, Kingston, 1971.

nueva tecnología esté disponible para ellos con el propósito de ayudarles a mejorar su producción.

- e) Desarrollar cultivos no tradicionales sobre bases más amplias, mediante el aumento de la producción de cultivos ya existentes y la introducción de nuevos cultivos.
- f) Disminuir las importaciones donde sea posible, con el objeto de reducir al mínimo la dependencia de las importaciones de aquellos cultivos que el país puede producir.

Dentro de este marco de prioridades del gobierno se analiza la presente situación del arroz en Jamaica.

Historia

El cultivo del arroz en Jamaica empezó hace poco más de un siglo (en 1874) cuando, según los registros, se importaron de India 3 1/4 bushels (114 kg) de semillas de arroz. Aunque no existen registros que lo confirmen, se tiene el convencimiento de que el cultivo empezó en el siglo XVII.

Las semillas importadas en 1874 se distribuyeron entre los agricultores que mostraron interés, y en 1889 se consideró que ésta había sido una aventura exitosa. Fue entonces cuando se identificaron muchas zonas del país ideales para el cultivo del arroz.

Después del período comprendido entre 1874 y 1889 el cultivo ha tenido altibajos, con picos elevados durante las dos guerras mundiales, cuando la importación era incierta debido a los riesgos de transporte.

En 1952 se designó a un agrónomo especializado en el Departamento de Agricultura quien, junto con un consultor de la FAO, empezó un trabajo de investigación y desarrollo del arroz a gran escala. En 1953 la Corporación para el Desarrollo Agrícola (ADC, por su nombre en inglés) comenzó a participar en la producción de arroz, con el establecimiento en 1954 de un molino. Se cultivaron áreas de arroz en Clarendon, St. Catherine, St. Elizabeth y Westmoreland, así como extensiones menores en St. Mary, St. Thomas y Trelawny.

Durante las últimas tres décadas ha habido una disminución en la producción de arroz, pese a la introducción de variedades de alto rendimiento como IR 8, CICA-4, CICA-9 y otras, y pese a la visita de un especialista en arroz del CIAT, al establecimiento del Proyecto de Arroz Jamaica/Japón en Elim, y al aumento del precio del arroz con cáscara. No obstante, existen excelentes posibilidades de recuperación, dado que hasta el momento el país dispone de la mayoría de los materiales básicos y de la tecnología necesaria para hacerlo.

Situación general de la industria arrocera en Jamaica

El mismo esfuerzo que se está haciendo en la agricultura en general se está haciendo en la industria del arroz en particular. Sin embargo, los resultados están aún por verse debido a dos razones: en primer lugar, la industria del arroz se ha deteriorado en gran medida; de los 2600 agricultores que cultivaban este cereal en 1966, en los condados de Westmoreland y St. Elizabeth, solamente 341 permanecían en esta actividad en 1979 (Cuadro 2). Se requiere un gran esfuerzo para volver a los niveles anteriores de producción y, aún más, para incrementarlos hasta contribuir de manera significativa a la reducción de la importación (Cuadro 3).

En segundo lugar, el cultivo del arroz se ha hecho tradicionalmente a pequeña escala y, por lo tanto, si se desea aprovechar los beneficios de la tecnología moderna, es necesario hacer modificaciones especialmente en lo que respecta al riego y al drenaje. Estas mejoras se están adelantando y sus efectos se podrán apreciar dentro de un tiempo relativamente corto.

Las principales áreas arroceras actuales se pueden abarcar en tres proyectos: Corporación para el Desarrollo de Black River Upper Morass (BRUMDEC), Meylersfield y la finca Bogue, BRUMDEC es una corporación gubernamental autónoma; Meylersfield es un proyecto del Ministerio de Agricultura para el desarrollo del cultivo del arroz, en colaboración con el gobierno de Holanda, la finca Bogue es una empresa privada. En 1983 estos proyectos cosecharon un total de 446 ha (1102.77 acres) con un promedio de rendimiento de 3140 kg/ha (Cuadro 4).

El proceso de molinería está asociado con los proyectos mencionados arriba, dado que los pequeños molinos disponibles en el medio rural no

Cuadro 2. Número de productores de arroz en dos condados de Jamaica, 1966 y 1979.

Condado ¹	1966	1979
Westmoreland	2,000	303
St. Elizabeth	600	38
Total	2,600	341

¹ Los condados considerados representan las principales zonas productoras de arroz de Jamaica.
Fuente: Ministerio de Agricultura.

Cuadro 3. Volumen y valor del arroz importado por Jamaica, 1978-1983.

Año	Volumen (t)	Valor ¹ (CIF) (J\$)
1978	45,505	25,983,781
1979	27,919	19,616,836
1980	52,037	44,684,557
1981	42,771	52,846,854
1982	39,146	29,862,409
1983	56,953	44,768,256

¹ Tasa de cambio: \$US1 = J\$4.73. Noviembre, 1984.
Fuente: Estadísticas de Comercio Exterior, Departamento de Estadística

Cuadro 4. Cultivo de arroz en los principales proyectos de Jamaica.

Proyecto ¹	Cosecha	Variedad	Area (ha)	Rendimiento (kg/ha)
Meylersfield	1983 I	CICA 8	29.54	4577
	1983 II	CICA 8	60.70	3558
BRUMDEC ²	1983 I	CICA 8	173.52	2701
	1983 II	CICA 8	61.10	2842
Bogue State	1983 II	CICA 8	121.41	3369

¹ Meylersfield y BRUMDEC son proyectos del gobierno. Bogue State es privado.

² Black River Upper Morass Development Corporation.

Fuentes: Proyecto de Desarrollo de Meylersfield
Ministerio de Agricultura
BRUMDEC, Informe Mensual, Diciembre, 1983
Sr. Roger Clark.

podrían satisfacer la creciente producción. BRUMDEC tiene un molino con una capacidad de 0.5 t/h; Meylersfield tiene otro de 1.0 t/h y la finca Bogue tiene un viejo molino de 0.25 t/h. Tanto BRUMDEC como la finca Bogue reconocen que una capacidad limitada de molienda y almacenamiento puede restringir sus planes de expansión del cultivo de arroz; por lo tanto, están tratando de adquirir nuevos molinos y facilidades de almacenamiento, que se instalarán en un futuro cercano.

Tanto el precio del arroz en cáscara como del arroz blanco son fijos. El arroz en cáscara se vende en la finca a un precio de US\$0.12/kg (J\$0.55/kg)¹ y el arroz blanco tiene un precio fijo de US\$0.35/kg (J\$1.65/kg), al detalle. Sin embargo, estos precios deben revisarse ya que hay quejas de los agricultores; algunas personas informan que cuando se presenta escasez de arroz blanco, el precio puede aumentar hasta US\$0.51 (J\$2.42/kg).

El precio del arroz es bajo en comparación con los del ñame, el plátano y otras fuentes de almidón; a nivel de finca tales precios oscilan entre US\$0.18 y 0.23/kg (J\$0.84 y J\$1.10/kg) para el ñame y entre US\$0.12 y 0.14 (J\$0.57 y J\$0.70/kg) para el plátano. Si se considera que los jamaicanos consumen tanto arroz como otros productos amiláceos, y que una libra de ese cereal sirve para alimentar a más gente que una libra de cualquiera de los otros cultivos, se deduce que el consumo de arroz tiende a aumentar; entre 1970 y 1983 el promedio de consumo per cápita aumentó de 19 kg en el primer año a 24.8 en el último.

¹ Tasa de cambio: US\$1.00 = J\$4.73.

Sistemas de producción del arroz

El promedio del área de las fincas arroceras en Jamaica solía ser de un acre (0.4047 ha), pero con el nuevo desarrollo ese tamaño va a aumentar.

El Proyecto Meylersfield empezó a cultivar arroz hacia finales de 1982, mediante la asignación de tres parcelas de 2.02 ha (5 acres) a un grupo de cinco agricultores; de esta manera, cada agricultor disponía en total de 1.21 ha (3 acres) en tres partes de la finca. Después de dos cosechas, las parcelas se están entregando sólo a dos agricultores, distribuyendo a cada uno 1.01 ha (2.5 acres) en dos partes diferentes de la finca, de tal manera que el área para cada agricultor ha aumentado a 2.02 ha (5 acres).

Cultivo en Meylersfield. El sistema general de producción para esta área se representa en la Figura 1. La preparación del suelo y el trasplante de la primera siembra se hacen entre febrero y abril y la cosecha tiene lugar durante los meses de julio y agosto. La segunda siembra se trasplanta de septiembre a octubre y se cosecha en enero y febrero.

Se debe resaltar el hecho de que la recolección se hace a mano y que la trilla se realiza con una trilladora fija. En 1983 el primer cultivo del año coincidió con la época de lluvia y, como consecuencia, una parte del arroz no se pudo procesar debido a la imposibilidad de secarlo.

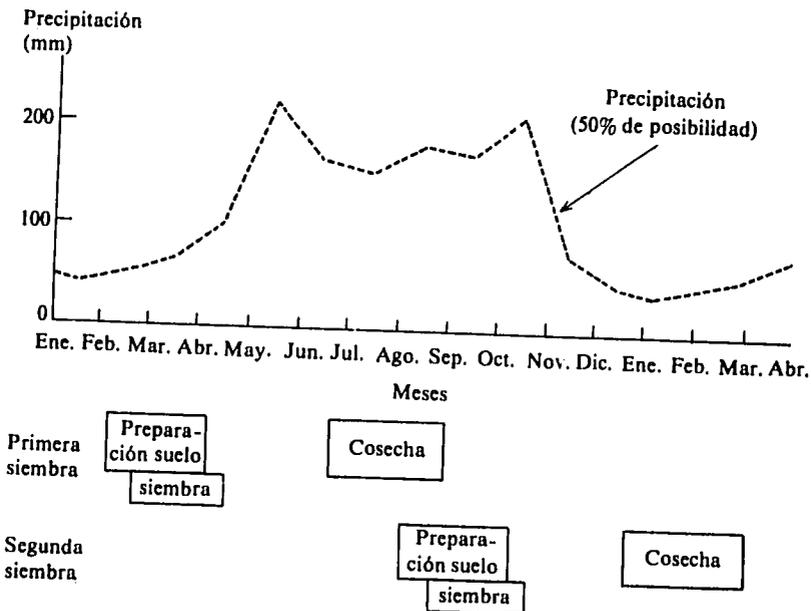


Figura 1. Distribución de la precipitación y sistema de producción de arroz en Meylersfield.

En Meylersfield la preparación del suelo se hace con tractores; las otras actividades se ejecutan a mano, con excepción de la trilla y de la aplicación del herbicida (Basagran). Las prácticas de fertilización incluyen cuatro aplicaciones:

- a) Una aplicación basal (a la siembra) de 25.80 kg/ha de urea, 80.70 kg de fosfato de diamonio y 15.69 kg de muriato de potasio (26.40 kg de N, 17.04 de P y 8.07 de K).
- b) Una segunda aplicación de 25.80 kg/ha de urea (11.86 kg/ha de N) en la época de máximo macollamiento.
- c) Una tercera aplicación similar a la basal, a la iniciación de la panícula.
- d) Una cuarta aplicación de 25.80 kg/ha de urea cuando la floración llega a 50%.

La aplicación total de nutrientes por hectárea es de 76.48 kg de N, 34.10 de P y 16.15 de K.

El costo total de producción para Meylersfield se muestra en el Cuadro 5. Es necesario resaltar el hecho de que el precio de la semilla es de J\$1.00/lb (US\$0.46/kg) y que ella se importa parcialmente. Con el precio actual de J\$0.25/lb (US\$0.11/kg) para el arroz comercial, los agricultores tendrían que producir 4024 lb/acre (4514 kg/ha) para cubrir los costos de producción.

Cultivo en BRUMDEC y Bogue. El sistema de cultivo es muy similar al de Meylersfield en lo que respecta a las fechas de siembra. Sin embargo, sus prácticas culturales son un poco diferentes, puesto que tanto Bogue como BRUMDEC utilizan más maquinaria e insumos y manejan parcelas más grandes. BRUMDEC ha tenido algunos problemas con el control de malezas y el volcamiento, debido a factores relacionados con la preparación y la nivelación del terreno, unidos a la siembra al voleo.

El control de malezas se lleva a cabo mediante la aplicación de Propanil y 2,4-D; sin embargo, con un adecuado manejo del agua no hay problemas con el control de malezas. No obstante lo anterior, parece existir un problema latente de arroz rojo; se piensa que éste viene con la semilla, y BRUMDEC presentó quejas en el sentido de que algunas de las semillas que obtuvo de la Corporación para el Desarrollo Agrícola estaban contaminadas. Los campos también parecen estar contaminados con arroz rojo, pues anteriormente se cultivaba arroz y los agricultores tuvieron que abandonarlos.

Cuadro 5. Costos de producción del arroz en Meylersfield, 1983.

Concepto	Cantidad por acre	Valor ¹ unitario (J\$)	Costo ¹ total	
			(US\$/acre)	(US\$/ha)
Semillero	2 días-hombre	15.00	30.00	15.67
Semilla	11.34 kg	2.20	25.00	13.05
Preparación del suelo	1.6 horas	45.00	72.00	37.61
Trasplante	15 días-hombre	15.00	225.00	117.55
Herbicidas				
Basagran	0.72 galones	115.34	83.04	43.37
Aplicación	3.0 horas	1.88	5.64	2.95
Desyerba	7 días-hombre	15.00	105.00	54.85
Fertilizantes				
Urea	47.62 kg	0.50	23.81	12.43
Fosfato de diamonio	65.31 kg	0.50	32.65	17.06
Muriato de potasio	12.70 kg	0.44	5.60	2.92
Aplicaciones	4 horas	1.88	7.52	3.93
Cosecha				
Corte manual	17 días-hombre	15.00	255.00	133.21
Trillado	8 horas	10.00	80.00	41.79
Otros				
Transporte	—	100.00	100.00	52.24
Total			1.050.27	549.06

¹ Tasa de cambio: US\$1 = J\$ 4.73.

La fertilización se realiza en dos aplicaciones: una basal con 112 lb/acre (125.52 kg/ha) de 12-24-12 y la otra durante la iniciación de la panícula, con 125.52 kg de sulfato de amonio. De esta forma, la aplicación real de nutrimentos es de 41.36 kg/ha de N, 13.25 kg de P y 12.50 kg de K. Las investigaciones de BRUMDEC a nivel de finca indican que tanto los niveles utilizados de fósforo como los de potasio son demasiado altos. No obstante, se consideró que la fórmula disponible más conveniente era la de 12-24-12.

BRUMDEC está produciendo su propia semilla y también la venderá a otros proyectos al precio de J\$0.97/kg (US\$0.20). CICA 8 es en la actualidad la única variedad que se está distribuyendo, aunque su susceptibilidad al volcamiento está presionando la investigación para que se obtenga una nueva; los ensayos efectuados hasta el momento indican que CR-1113, Tanioka, Juma 58 y Juma 51 se podrían distribuir. La variedad que ha producido los más altos rendimientos en suelos de turba es Labelle, pero solamente BRUMDEC la está utilizando.

En el Cuadro 6 se muestran los costos de producción que tuvo BRUMDEC en 1982. Es importante observar que una alta proporción del costo total se debió a la mecanización en la preparación del terreno y a la fertilización. También es de importancia el hecho de que haya sido necesario aplicar quelato de zinc, lo cual significa que los elementos menores pueden ser un problema en Upper Morass.

Cuadro 6. Costo de producción de arroz en suelo mineral en BRUMDEC, 1982.

Actividad	Costo	
	J\$/acre	US\$/ha
Preparación del suelo		
Rastrillado (tres veces)	160.00	83.36
Construcción de muros	5.00	2.60
Nivelación (dos veces)	40.00	20.84
Subtotal	205.00	106.00
Siembra		
Semilla	35.20	18.84
Transporte	5.70	2.97
Al voleo	3.21	1.67
Subtotal	44.11	23.48
Uso de Fertilizantes		
Costos de los fertilizantes	74.00	38.55
Aplicación basal	2.50	1.30
Primera aplicación superficial	3.50	1.82
Aplicación superficial final	3.50	1.82
Transporte	8.00	4.17
Aplicación de quelato de zinc	33.50	17.45
Subtotal	125.00	65.11
Control de malezas		
Costo de químicos	61.00	31.78
Aplicación	25.00	13.02
Desyerba	9.80	5.11
Subtotal	95.80	49.91
Cosecha		
Combinada	50.00	26.05
Transporte	20.00	10.42
Subtotal	70.00	36.47
Otras		
Riego y drenaje	60.50	31.62
Mantenimiento	19.00	9.90
Subtotal	79.50	41.52
Total	619.41	323.29

¹ Tasa de cambio: US\$1 = J\$4.73.

Uso de agua y presencia de plagas y enfermedades. En Meylersfield, el agua utilizada para riego se bombea desde el río Cabarita, mientras que en BRUMDEC y en la finca Bogue se utiliza el riego por gravedad tomando el agua del Black River.

La enfermedad que más ataca al arroz en Jamaica es la piricularia, la cual se ha combatido mediante el uso de variedades resistentes como CICA 8, en contraposición con el uso de químicos. Otras enfermedades son la helmintosporiosis y la cercosporiosis, las cuales no son de importancia económica, y por lo tanto no se han tomado medidas para combatirlas.

En Meylersfield, la plaga más severa es el hiedevivo (*Oebalus spp.*) el cual se puede controlar por medios químicos. Este insecto se observó en BRUMDEC y en Bogue; sin embargo, en esas fincas no es de importancia económica.

Investigación y extensión

La investigación de arroz en Jamaica es responsabilidad de BRUMDEC, la cual cuenta con un área de experimentación de 12.14 ha. Tanto la investigación como el desarrollo han ido creciendo en la corporación, que ha sido responsable de la identificación de las variedades que se siembran actualmente en la finca de BRUMDEC.

BRUMDEC ha realizado algunas pruebas de fertilización, utilizando elementos mayores y menores, y ha usado equipos nuevos para la siembra. Las variedades sometidas a prueba se indican en el Cuadro 7. Se debe señalar que la mayoría de los ensayos de variedades se hace en parcelas más o menos grandes, si hay suficiente semilla disponible.

Los experimentos de fertilización en la estación empezaron antes de que BRUMDEC se viera involucrada en la investigación, con la colaboración de una misión japonesa. Posteriormente, el grupo de investigadores de BRUMDEC, encabezado por Derrick Smith y el consultor del IICA, Vivian Chin, ha venido realizando ensayos de fertilización en diferentes suelos.

Algunas de las pruebas se realizan con la ayuda de una trasplantadora mecánica, con la cual se espera aumentar los rendimientos sin que se requieran mejoras ulteriores en la preparación de la tierra.

El mayor interés investigativo de BRUMDEC es generar tecnología para suelos de turba. Se está tratando de identificar una variedad que exhiba un buen comportamiento bajo esas condiciones, y hasta el

Cuadro 7. Variedades en la Estación de Investigación de Arroz de BRUMDEC, hasta el 31 de diciembre, 1982.

Variedad o línea	Edad (días)	Area	Origen
CICA 8	70	8.50 acres	CIAT
CICA 8	120	0.85 acres	CIAT
IR 42	120	0.85 acres	IRRI
IR 36	102	0.85 acres	IRRI
IR 50	102	0.85 acres	IRRI
CR 1113	102	0.85 acres	Costa Rica
Bellevue	42	1350 pies ²	EEUU
Labelle	42	1350 pies ²	EEUU
Starbonnet	42	1350 pies ²	EEUU
7140	42	3750 pies ²	CIAT
7152	42	3750 pies ²	IRRI
7153	42	3750 pies ²	IRRI
Leah	73	2800 pies ²	EEUU
Bellemont	73	2800 pies ²	EEUU
Rustic	38	0.13 acres	Guyana
Nortai	30	1.70 acres	EEUU
"N"	35	100 pies ²	Guyana
Champion	36	150 pies ²	Guyana
Mingolo	80	300 pies ²	República Dominicana
Juma 51	80	300 pies ²	República Dominicana
Juma 58	80	300 pies ²	República Dominicana
Juma 1	80	300 pies ²	República Dominicana
Tanioka	80	300 pies ²	República Dominicana
IR6	80	300 pies ²	República Dominicana
ISA 21	80	300 pies ²	República Dominicana
Lebonnet	42	1350 pies ²	EEUU
CICA 9	55	4 hileras de 10 pies	CIAT
CICA 9-7	55	4 hileras de 10 pies	CIAT

momento Labelle parece ser la mejor; Juma 58 parece tener algún potencial.

Los agrónomos que trabajan en Meylersfield también tienen ya preparados algunos experimentos de fertilización, como el destinado a identificar los mejores tratamientos de fertilización para las condiciones del lugar.

La extensión está relacionada con los tres proyectos, y los hallazgos de BRUMDEC se discuten informalmente con los miembros de otros proyectos. Meyersfield es un caso especial en lo que respecta a la extensión, puesto que para poner en marcha sus operaciones seleccionaron un grupo de pequeños agricultores y están tratando de enseñarles a trabajar con la

nueva tecnología; se espera que estos agricultores seleccionados pasen la tecnología a otros agricultores, una vez que se reúnan con ellos fuera de Meylersfield.

Factores que limitan la producción de arroz

Con la actual política en favor de la expansión del cultivo y del aumento en la producción de arroz, la disponibilidad de agrónomos capacitados en este cultivo tendrá que aumentar para poder satisfacer las demandas generadas por tal política. Es pues urgente que se capaciten varios de estos profesionales tan rápidamente como sea posible.

La preparación de la tierra es también un problema. Con excepción de Meylersfield y de algunas partes de BRUMDEC, las demás tierras dedicadas al arroz no han sido adecuadamente niveladas para proporcionar el máximo retorno en términos de rendimiento y eficiencia en las prácticas de cultivo. También existen suelos con problemas (los suelos de turba) en los dos proyectos principales (BRUMDEC y Meylersfield), donde se requiere más investigación para adaptar variedades adecuadas para utilizar estas áreas en forma apropiada.

El precio de J\$0.55/kg (US\$0.12) que se paga a los agricultores por el arroz con cáscara, y que se mantuvo durante los últimos cinco años, se encuentra en este momento en proceso de revisión y se cambiará definitivamente. Se procura con esto ofrecer un incentivo para que los agricultores arroceros del pasado reinicien la producción.

Futuro de la industria del arroz

La política del gobierno en materia de arroz es incrementar la producción hasta que el país sea autosuficiente. Para alcanzar esta meta se hace necesaria una producción de 60,000 t anuales aproximadamente.

Hoy día, el promedio de rendimiento en los principales proyectos es de 3362 kg/ha (3000 lb/acre) de arroz en cáscara, y se ha demostrado que con tecnología mejorada (nivelación de la tierra) es posible obtener en un futuro próximo cerca de 4500 kg/ha (4000 lb/acre); en Meylersfield ya se han obtenido más de 7000 kg/ha. Para un promedio de productividad de 4500 kg/ha y una producción final de 60,000 t se requeriría un área de 10,117 ha, suponiendo una recuperación del 60% de arroz blanco y dos cultivos por año en la misma parcela.

Actualmente se está abordando el problema de la tierra, la cual se ha constituido en el factor limitante entre los componentes de la producción. Se han identificado áreas con potencial para el cultivo del arroz, y con disponibilidad de agua, así: 3439 ha en St. Elizabeth (de BRUMDEC y privadas), 688 en St. Catherine (privadas y de Amity Hall) y 971 ha en Westmoreland (Meyersfield y privadas). La más importante de esas áreas está en St. Elizabeth, en Lower Morass, junto con algunas tierras en la finca de Hollan Sugar; se estima que cuando ella se desarrolle aproximadamente 2000 ha estarán disponibles para el cultivo del arroz.

En total se han identificado más de dos tercios (7122 ha) del área requerida para satisfacer el objetivo de alcanzar el autoabastecimiento de arroz, junto con sus fuentes de agua.

El cultivo de arroz a gran escala ofrece la posibilidad de rotaciones interesantes, especialmente con leguminosas. Dentro de este grupo la soya parece ser el cultivo más promisorio, puesto que disfruta de un mercado asegurado y requiere un equipo muy similar al del arroz; adicionalmente, la soya permite aumentar la fertilidad del suelo en las áreas arroceras.

La soya, sin embargo, es más apropiada para las siembras a gran escala; por lo tanto, para la rotación con arroz en parcelas pequeñas es mejor emplear otras leguminosas como el frijol. Por otra parte, Jamaica ha venido cultivando hortalizas para el mercado de invierno de América del Norte, y en este caso el arroz tiene también una alternativa de rotación. Este sistema general de cultivo incrementaría considerablemente la rentabilidad agrícola.

La producción local de arroz como sustituto de las importaciones economizará divisas a Jamaica. Como el costo de divisas para producirlo localmente es sólo una fracción de lo que se requiere para comprarlo en el extranjero, es recomendable que Jamaica se comprometa a aumentar su producción nacional.

El Arroz en República Dominicana

Jesús Vargas Medina* y Federico Cuevas Pérez**

La República Dominicana, conocida comúnmente como Santo Domingo, representó el punto de apoyo para la colonización del continente americano a partir del año 1493. Ocupa dos tercios de la isla Hispaniola, localizada entre 17°30' y 20°00' latitud norte y 68°30' y 72°00' de longitud oeste, con un área de 48,000 km².

El valor de la producción agrícola dominicana aumentó en 25.7%, esto es, en \$RD100 millones (US\$33.90 millones)¹ durante el período 1975-81; sin embargo, como se observa en el Cuadro 1, su participación en el producto interno bruto se redujo en 0.7% (de 17.0 a 16.3%). A pesar de esta disminución, la agricultura continúa siendo un sector fundamental en la

Cuadro 1. Producto interno bruto (PIB) y participación de la producción agropecuaria en él, República Dominicana, 1975-1981.

Años	PIB (10 ⁶ RDS) ¹		Proporción (%)
	Total	Agropecuario	
1975	2,288.9	388.3	17.0
1876	2,442.9	417.3	17.1
1977	2,564.6	426.3	16.6
1978	2,619.9	445.0	17.0
1979	2,745.6	444.3	16.2
1980	2,899.1	464.6	16.0
1981	2,996.3	488.1	16.3

¹ Tasa de cambio: US\$1 = RD\$2.95. Enero, 1985.

Fuente: Secretaría de Estado de Agricultura, Plan Operativo 1982.

* Subdirector, Centro de Investigaciones (CEDIA), Juma, Bonao.

** Subdirector de Investigaciones, Instituto Superior de Agricultura (ISA), Santiago, y Consultor, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

¹ Tasa de cambio: US\$1 = RD\$2.95. Enero, 1985.

economía del país. Los cultivos más importantes en República Dominicana durante 1980 fueron los que presenta el Cuadro 2. La caña de azúcar ocupaba el primer lugar en área sembrada, seguida por el café, el cacao y en cuarto lugar por el arroz.

El arroz, cuyo cultivo ocupó 111,000 ha en 1980 tiene mucha importancia en la vida dominicana, tanto en el orden económico como en el alimentario. Así, su producción se comercializa en un 84%, y provee el 27% de las calorías que consumen las familias con ingresos mensuales de RD\$100; estas familias representan el 45% de la población. El 80% de las actividades asociadas con el cultivo corresponden al componente mano de obra.

Cuadro 2. Principales cultivos y área sembrada en República Dominicana, 1980.

Cultivo	Área (ha)
Caña de azúcar	274,316 ¹
Café	157,250
Cacao	16,173
Arroz	111,159
Habichuela	73,404
Plátano	33,462
Tabaco	19,187

¹ El área de la caña de azúcar es para 1978.

Fuente: Secretaría de Estado de Agricultura, Plan Operativo 1982.

Situación general de la industria arrocera

El cultivo del arroz experimentó un gran desarrollo en el período 1973-1982, durante el cual el área sembrada aumentó de 84,848 a 103,030 ha, mientras el rendimiento lo hizo de 3.22 a 3.91t/ha (Cuadro 3). A pesar de este aumento en área y en rendimiento, el país no fue autosuficiente durante ese período; tuvo que importar cantidades variables de arroz blanco (Cuadro 4), debido principalmente al aumento que alcanzaron en 1979 y 1980 tanto la población como el consumo per cápita. Este alto consumo, que sobrepasó los 50 kg de arroz blanco por habitante por año, pudo haber sido causado por la reducción que se presentó en la oferta de bienes sustitutivos (plátano, yuca y batata), como resultado del ciclón David de agosto de 1979.

Cuadro 3. **Área sembrada, producción y productividad de arroz en cáscara en la República Dominicana, 1973-1982.**

Año	Área (ha)	Producción (t)	Productividad (t/ha)
1973	84,848	173,861	3.22
1974	79,105	241,957	3.05
1975	72,327	234,964	3.24
1976	91,837	294,281	3.20
1977	85,515	294,821	3.44
1978	91,823	328,564	3.57
1979	100,628	381,538	3.79
1980	111,559	400,209	3.58
1981	111,308	399,127	3.58
1982	103,030	403,100	3.91

Fuente: Departamento de Fomento Arrocero.

Cuadro 4. **Provisión y consumo de arroz blanco en República Dominicana, 1973-1982.**

Año	Provisión (t)			Consumo aparente (t)	Consumo per cápita (kg)
	Producción	Importación	Existencia inicial		
1973	178,010	29,686	22,589	208,150	46.9
1974	157,272	72,500	22,135	296,730	45.3
1975	152,727	49,510	45,177	211,717	45.0
1976	191,283	31,922	35,697	227,695	47.0
1977	191,634	64,474	31,207	242,636	48.7
1978	213,567	10,473	44,679	208,029	40.5
1979	248,000	—	60,690	277,937	52.4
1980	260,136	40,374	30,753	299,297	54.8
1981	259,433	62,983	31,966	265,926	47.3
1982	262,015	—	88,456	260,109	44.9
1983	—	—	90,362	—	—

Fuente: Departamento de Fomento Arrocero.

La política actual del gobierno dominicano es lograr la autosuficiencia en la producción de arroz. En tal sentido se han prohibido las importaciones del cereal desde agosto de 1982 y se han tomado medidas para asegurar la rentabilidad de la cosecha arrocera.

En 1976 República Dominicana contaba con 127 factorías para el procesamiento de arroz, distribuidas en todo el país. La capacidad total de molienda era de 137.3 t por hora (Cuadro 5). La capacidad de almacenamiento de las factorías señaladas era de 215,349 t.

Cuadro 5. Número y capacidad de las factorías de arroz en siete zonas de la República Dominicana, en 1976.

Zona	Factorías (no.)	Capacidad	
		Molienda (t/hr)	Almacenamiento (t)
Norcentral	19	31.2	36,459
Noroeste ¹	19	30.8	53,111
Noreste	18	26.3	34,357
Central	26	13.9	24,586
Este	19	5.0	5,633
Suroeste	23	29.4	60,949
Sur	3	0.7	254
Total	127	137.3	215,349

¹ Incluye Santiago.

Fuente: Departamento de Fomento Arrocero.

Después de 1976, la capacidad de almacenamiento de arroz se aumentó con el establecimiento de silos en diferentes puntos del país por parte del Instituto de Estabilización de Precios (INESPRE). Este instituto tiene una capacidad de almacenamiento que se estima en 85,000 t.

Los agricultores comercializan su arroz en cáscara a través de los molineros o directamente a través del INESPRES, que es el centro del sistema de mercadeo de arroz. INESPRES compra todo el arroz blanco procesado por los molineros bajo un sistema de cuotas mensuales, y lo vende a la cadena de distribución; también tiene ventas directas al consumidor bajo un programa de "ventas populares".

En junio de 1984 el precio de sustentación del arroz en cáscara con 20% humedad y 5% de impurezas era de RD\$34.79 (US\$ 11.79) por 100 kg; el precio del arroz blanco fijado para el consumidor era de RD\$0.84 (US\$0.28) por kilogramo de arroz natural (con alrededor de 20% grano partido).

Sistemas de producción del arroz

El cultivo del arroz está diseminado por todo el territorio dominicano (Figura 1), con una mayor concentración en las zonas situadas al este de la ciudad de La Vega (alrededor de 50% del área) y al noroeste de la ciudad de Santiago de los Caballeros (alrededor de 25% del área). Las fincas arroceras tienen un tamaño de 6.2 ha en promedio.

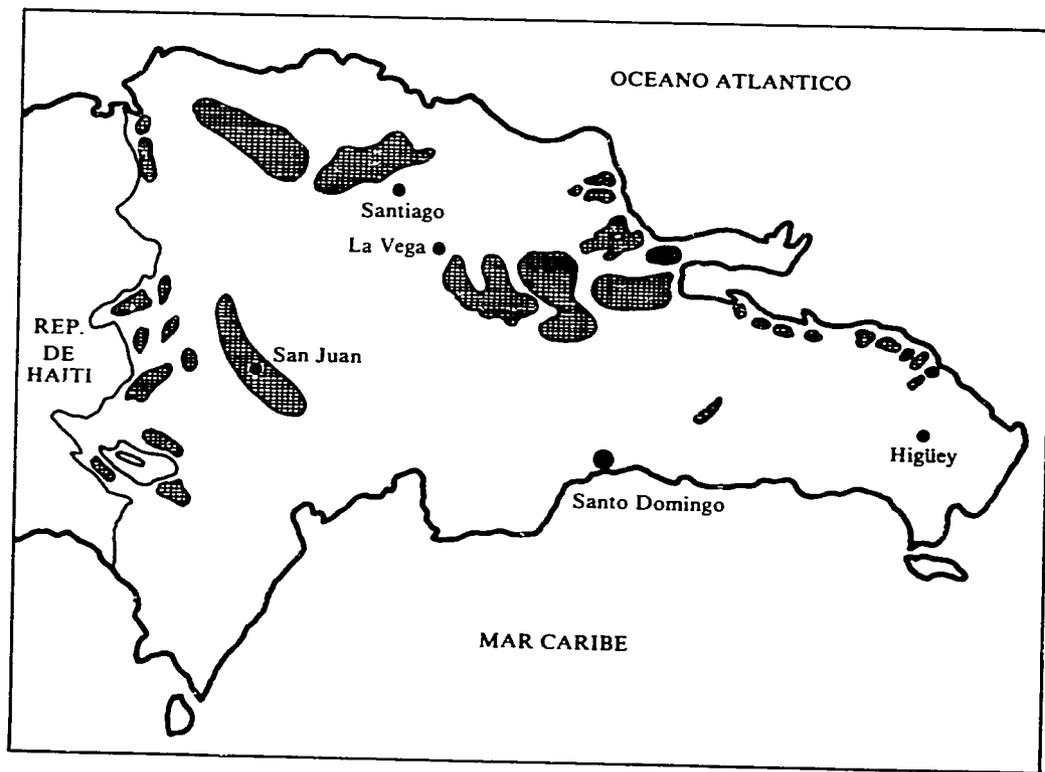


Figura 1. Areas arroceras en República Dominicana, 1982.

- bil

El 50% del área arrocera corresponde a fincas colectivas y de asociaciones de productores, organizadas bajo el Instituto Agrario Dominicano (IAD). En las fincas colectivas los agricultores ejecutan todas las actividades del cultivo de arroz en conjunto y se reparten luego los beneficios generados por la explotación como un todo; en las asociaciones, en cambio, los productores tramitan el crédito, la compra de insumos y la comercialización del arroz colectivamente, pero cada agricultor es responsable directo de la productividad y de la eficiencia de su propia parcela, y recibe los beneficios de acuerdo con su propio rendimiento.

La institución crediticia más importante es el Banco Agrícola de la República Dominicana, el cual otorga crédito a los arroceros siguiendo un plan de inversión. El plan de inversión contempla desembolsos en diferentes etapas, de acuerdo con el desarrollo del cultivo.

Producción de semilla y variedades. La semilla de arroz se comercializa siguiendo los pasos indicados en la Figura 2. El Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA) produce la semilla básica y multiplica las variedades aprobadas para certificación, hasta la categoría registrada. El Departamento de Fomento Arrocerero (DFA) compra toda esta semilla y la vende a productores de semilla seleccionados y a las compañías procesadoras.

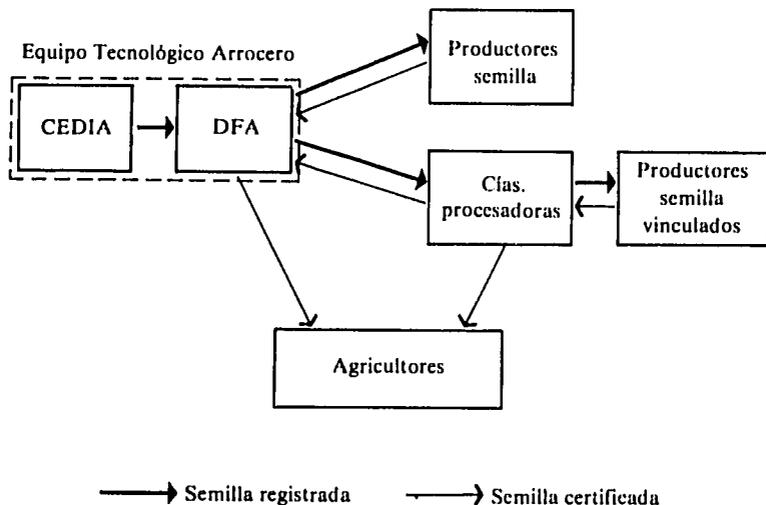


Figura 2. *Sistemas de producción y distribución de semilla de arroz en República Dominicana.*

Fuente: Cuevas, P., Federico. 1984. Costo de producción de semilla de arroz en República Dominicana. Instituto Superior de Agricultura.

Los productores de semilla producen la semilla certificada y la venden al DFA, que se encarga de procesarla y comercializarla. Las procesadoras privadas, como Productora de Semillas Dominicanas C. por A. (PROSEDOCA) y Semillas Sureñas, S.A., compran al DFA semilla registrada y la venden a los productores vinculados a ellas para que produzcan semilla certificada, que luego les compra para procesarla y comercializarla.

Cada paso en la multiplicación y procesamiento es inspeccionado por inspectores del DFA, de las compañías procesadoras, en el caso de los productores de semilla vinculados a ellas, y, en todos los casos, del Departamento de Semillas de la Secretaría de Estado de Agricultura.

Además de comercializar la semilla de las variedades aprobadas para certificación, el DFA y las procesadoras también comercializan semillas de variedades no autorizadas, pero demandadas por los agricultores. En este caso la semilla se llama "mejorada" y su sistema de comercialización incluye la venta al DFA por parte de las compañías procesadoras.

El Cuadro 6 resume la información sobre la semilla comercializada por el DFA durante 1983. Cinco de las ocho variedades señaladas (Juma 58, Juma 57, Juma 51, Tanioka e IR 6) están aprobadas para certificación. Nótese que las variedades con mayor demanda de semilla son Juma 58, Juma 57 y Tanioka; la variedad tradicional Mingolo (única de ese tipo en el sistema formal de comercialización de semillas) ocupa el cuarto lugar, con 276.8 t vendidas en su totalidad durante la primera etapa (noviembre 1982 a abril 1983).

Cuadro 6. Semilla de arroz comercializada por el DFA según variedad y etapa, 1983.

Variedad	Cantidad por etapa ¹		Total (t)
	Primera	Segunda	
Juma 58	823.6	719.6	1543.2
Juma 57	1229.6	304.4	1534.0
Juma 51	111.2	8.0	119.2
Tanioka	658.8	266.9	925.7
Mingolo	276.8	0.0	276.8
ISA-21 ²	77.8	115.6	193.4
ISA-40 ³	60.4	47.6	108.0
IR-6	21.0	9.0	30.0
Total	3259.2	1471.1	4730.3

¹ Primera etapa de noviembre a abril; segunda etapa de mayo a octubre.

² CICA 9.

³ CICA 8.

Fuente: Departamento de Fomento Arrocero.

Siembra. Las fechas de siembra recomendadas para el arroz son diciembre a marzo (cosecha de primavera) y mayo a julio (cosecha de invierno); los meses de cosecha respectivos son mayo a julio y octubre a noviembre (Figura 3). La cosecha de primavera es mayor que la de invierno, ya que los agricultores que siembran tarde (abril) no tienen la oportunidad de hacerlo de nuevo y algunos aprovechan los rebrotes de la primera siembra para hacer una segunda cosecha llamada "retoño" (Figura 4). La variedad más popular para este sistema de cosecha es Mingolo, lo cual explica que sólo se venda su semilla durante la primera etapa.

El 95% del arroz dominicano se cultiva bajo riego, aunque en algunas zonas hay déficit de agua para el efecto. La mayor parte del área (alrededor del 60%) sigue el sistema de trasplante manual. En los últimos tres años se ha venido introduciendo el trasplante mecanizado con tanto éxito que ya se ha constituido una compañía privada, Agrocentro C. por A., para dar servicio de trasplante a los agricultores.

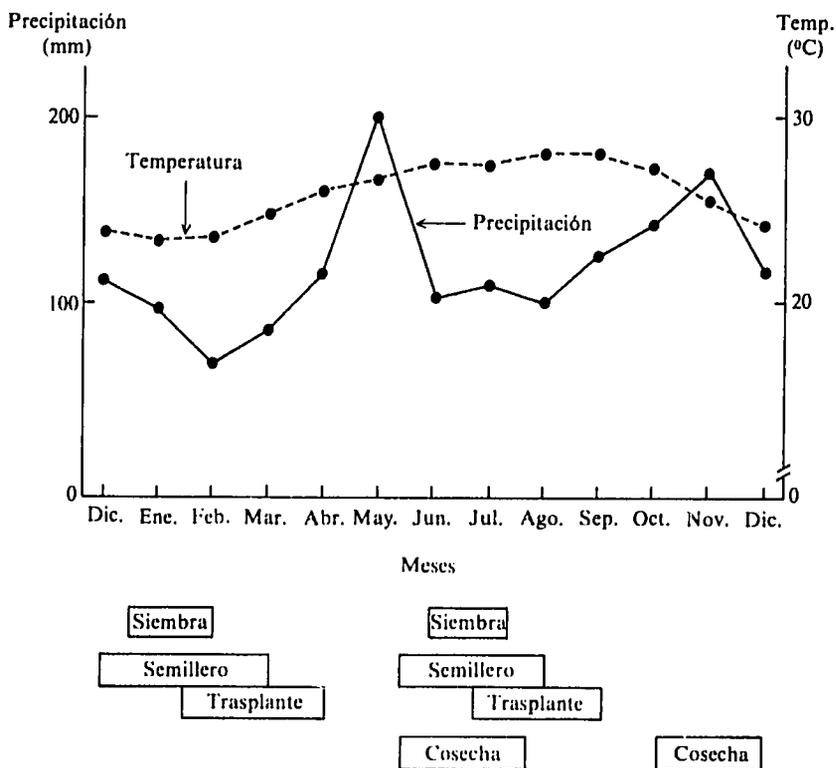


Figura 3. La doble cosecha de arroz en República Dominicana.

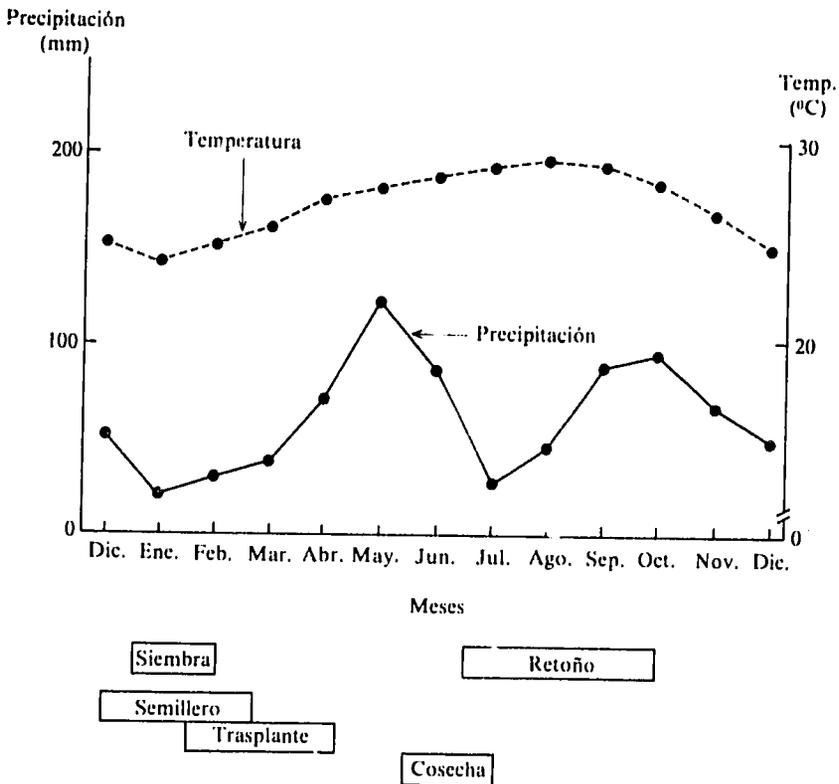


Figura 4. Cosecha de primavera y retomo del arroz en República Dominicana (región noroeste).

La preparación de terreno para la siembra de arroz comienza con pases de arado y rastra en seco, seguidos por fanguero en terreno inundado. Aunque algunos agricultores usan equipo pesado, el fanguero se hace normalmente con tractores manuales pequeños (motocultores). El control de malezas incluye la aplicación de Propanil y 2,4-D, seguida de una o dos deshierbas manuales; éstas son necesarias debido a problemas en el control de agua. El Departamento de Fomento Arrocerero está llevando a cabo una campaña para aumentar el uso de herbicidas preemergentes.

Prácticas culturales y cosecha. La fertilización que se recomienda para la mayor parte de las áreas arroceras es de 100, 35.20 y 66.40 kg/ha de N, P, K respectivamente. Se recomienda aplicar 50% del P, 50% del K y 40% del N a los 7 a 10 días después del trasplante; el resto del P y del K y el 40% del N se aplican tres semanas después; el 10% de N restante se debe aplicar a la iniciación de la panícula. Una encuesta reciente demostró que los agricul-

tores aplican más nitrógeno (120 kg/ha) y menos fósforo (26.40 kg/ha de P) y potasio (49.80 kg/ha de K/ha) que las cantidades recomendadas; ellos normalmente aumentan la dosis de nitrógeno a la iniciación de la panícula.

Los problemas de insectos y enfermedades no son muy serios. Los agricultores aplican insecticidas (Azodrin y/o Lorsban) contra el hiedevivo (*Oebalus* spp.), en ocasiones hasta tres veces. Las enfermedades más comunes son piricularia y helmintosporiosis, las cuales pueden requerir aplicaciones preventivas de fungicidas.

La cosecha se realiza con combinadas y/o manualmente. La cosecha manual se hace cortando con hoz y el trillado se hace golpeando las panículas contra un banco de madera o con un palo.

El Cuadro 7 resume los costos de producción estimados por el DFA para marzo de 1984, para los agricultores que utilizan una tecnología más moderna con mayor productividad. El DFA utilizó estos costos para determinar los precios de sustentación del arroz, los cuales estaban bajo revisión en ese momento; según este departamento los agricultores que tenían tales costos (RD\$1771.87/ha) producían 5.7 t/ha de arroz en cáscara. Nótese que el mayor componente del costo es la mano de obra (34%), seguido por los insumos de producción (29%).

Investigación y extensión

La investigación y la extensión del cultivo del arroz en República Dominicana están íntimamente relacionadas, ya que las diferentes instituciones oficiales encargadas de ambas actividades tienen sus oficinas en el mismo lugar. La investigación está a cargo del Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA), mientras la extensión está a cargo del Departamento de Fomento Arrocerero y del Centro de Capacitación Arrocerera (CENACA), todas con oficinas en Juma, Bonao.

Aunque las tres instituciones señaladas corresponden a diferentes departamentos de la Secretaría de Estado de Agricultura (el CEDIA al Departamento de Investigaciones Agropecuarias, el CENACA al Departamento de Extensión y Capacitación, y el DFA a la Subsecretaría de Producción), en conjunto forman el Equipo Tecnológico Arrocerero Dominicano.

El CEDIA es la institución oficialmente encargada de la investigación arrocerera. Está organizada en siete divisiones: Variedades, Agronomía, Semilla Básica, Mecanización, Riego, Protección Vegetal y Suelo y Fertilizantes.

Cuadro 7. Costos de producción por hectárea de productores arroceros con alta tecnología, en la República Dominicana, Marzo, 1984.

Actividad	Detalle	Precio/ unidad (RD\$)	Costo/ha	
			(RD\$)	US\$
Preparación de terreno				
Corte	1 pase	51.67	51.67	17.51
Cruce	1 pase	43.72	43.72	14.82
Rastra	1 pase	39.74	39.74	13.47
Fanguero	1 pase	55.64	55.64	18.86
Nivelación	Mecánica/manual	---	119.24	40.42
Mureo	Mecánica/manual	---	55.69	18.88
			<u>365.70</u>	<u>123.96</u>
Insumos de producción				
Semilla	145 kg	0.53	76.85	26.05
Fertilizantes:				
15-15-15	575 kg (2 aplic.)	0.39	224.25	76.02
Urea	72 kg	0.43	30.96	10.49
Insecticidas:				
Azodrin	1.6 lt (2 aplic.)	20.00	32.00	10.85
Lorsban	0.24 lt	100.00	24.00	8.13
Herbicidas:				
Propanil	12.7 lt	8.00	101.60	34.44
2,4-D	1.1 lt	6.00	6.00	2.03
Raticidas:				
Racumín	0.45 kg	8.82	3.96	1.34
Afrecho	7.2 kg	0.18	1.29	0.43
Galón plástico	5.0	0.73	3.65	1.24
			<u>504.56</u>	<u>171.30</u>
Mano de obra				
Siembra	Trasplant. manual	143.00	143.00	48.48
Semilleros	Mantenimiento		23.25	7.88
Aplicación herbicidas			25.44	8.62
Aplicación fertilizantes	3 aplicaciones	7.95	23.85	8.08
Aplicación pesticidas	4 aplicaciones	7.55	30.20	10.24
Limpieza canales			31.80	10.78
Deshierba			127.00	43.05
Recolección y acarreo	63.5 sacos 93 kg	2.50	159.00	53.90
			<u>563.54</u>	<u>191.03</u>
Otros gastos directos				
Uso de agua		---	13.50	4.58
Trámites e intereses		---	120.20	40.75
			<u>133.70</u>	<u>45.33</u>
Gastos indirectos				
Seguro social		---	12.72	4.31
Mantenimiento finca		---	25.44	10.15
Jornales fijos		---	25.44	8.62
			<u>63.60</u>	<u>23.08</u>
Imprevistos				
			<u>70.00</u>	<u>23.73</u>
Total			<u>1,701.10</u>	<u>578.43</u>

Para el cumplimiento de su mandato el CEDIA cuenta con la asesoría de una misión agrícola de la República de China (Taiwan) y del Instituto Superior de Agricultura (ISA). La misión china ha sido responsable de la fundación (noviembre 1962) y desarrollo del CEDIA, y cuenta con cinco técnicos que asesoran directamente la conducción de investigaciones. El ISA participa en la investigación arrocerá bajo un acuerdo de colaboración en las áreas de fitomejoramiento, socioeconomía y calidad culinaria.

El CEDIA liberó en 1972 las variedades Juma 58 y Juma 57; estas variedades son las que más se siembran en la República Dominicana. El programa de mejoramiento varietal continúa, y el número de cruces ha aumentado en los últimos años hasta llegar a 102 en 1981. Los objetivos principales del programa de mejoramiento son producir variedades resistentes a piricularia y/o tolerantes a suelos salinos.

La investigación arrocerá se concentra en la estación central del CEDIA en Bonao (45 ha) y en dos subestaciones, una en Nagua (15 ha) y otra en Laguna Salada (6 ha). La subestación de Nagua sirve como campo de selección para resistencia a piricularia y la de Laguna Salada para probar la tolerancia a suelos salinos.

El CENACA cumple su función de adiestramiento por medio de cursos a técnicos y productores. Hasta 1983 este centro de capacitación había organizado 11 cursos para técnicos arroceros nacionales, con una duración de tres meses por curso, en promedio.

Limitaciones al aumento de la producción

Las principales limitaciones para la producción arrocerá son de infraestructura, ya que hay problemas de escasez de maquinaria, deficiencias en el control del agua de riego y problemas en los desembolsos del crédito que impiden la doble siembra; a nivel nacional sólo se logran 1.28 cosechas.

Como posible solución a muchos de los problemas para la doble cosecha, en las áreas con mejor control de agua se ha planteado la liberación de variedades tempranas. En ese aspecto, el CEDIA está tratando de identificar materiales con un ciclo de 120 días aproximadamente, es decir, una, dos o tres semanas más tempranas que Juma 58 y Juma 57.

El déficit nacional de maquinaria para la preparación del terreno a tiempo explica en parte la popularidad del sistema de retoño en la zona al noroeste de Santiago. Este sistema, aunque asegura la producción de arroz durante la segunda etapa del año, produce menos que una siembra normal.

Los problemas en el control del agua se traducen en problemas de malezas y de poca eficiencia del fertilizante nitrogenado. En los últimos años el problema del arroz rojo (flechú), unido a otros en cuanto a la calidad de las semillas, se ha venido empeorando; esto hace todavía más difícil el control de malezas.

Se cree que la expansión del área arroceras va a hacer necesaria la utilización de tierras con serios problemas de salinidad, y para el caso el CEDIA trabaja en la identificación de variedades tolerantes.

El Arroz en Surinam*

M. J. Idoe**

La República de Surinam se encuentra ubicada en la costa norte de América del Sur, entre los 2º y 6º de latitud norte y entre los 54 y 58º de longitud oeste. Su clima se clasifica como ecuatorial húmedo, con un promedio anual de 27°C de temperatura, y una precipitación que oscila entre 2000 y 3000 mm. Existen dos estaciones secas y dos lluviosas.

El área total de Surinam es de 163,830 km², pero solamente se encuentra habitada una pequeña proporción de las planicies costeras del norte. La población total es de aproximadamente 400,000 habitantes, compuesta por personas de diferentes grupos étnicos.

La bauxita y el arroz son los principales productos de exportación en la economía de Surinam.

El producto nacional bruto (PNB) de Surinam depende principalmente de la industria de la bauxita, y debido a factores de orden interno y externo, su crecimiento se ha detenido prácticamente. El sector agrícola es muy importante dentro de la economía del país, aunque su importancia ha venido disminuyendo con el tiempo. En 1953, la agricultura contribuyó con el 20.1% del total del PNB, y en 1971 tal contribución había disminuído al nivel del 7%; actualmente está entre 8 y 10%. El PNB del sector agrícola ha aumentado de Sf51¹ millones en 1973, a Sf108 millones en 1978.

La agricultura es uno de los sectores más importantes en la generación de empleo. Aunque el número de personas con empleo de tiempo completo en agricultura ha disminuído continuamente desde 1973, su total equivale todavía a más del doble del que emplea el sector de la minería y la bauxita.

* Leído por E. Cuevas Pérez, Consultor Centro Internacional de Agricultura Tropical.

** Fitomejorador, Estación de Investigación y Fitomejoramiento de Arroz, New Nickerie.

¹ Tasa de cambio: US\$1.00 = 3.33 Sf.

En 1979 se emplearon 19,600 personas en el sector de la agricultura, la mayoría de las cuales eran productoras de arroz. Tanto la producción de arroz, como la de camarones, banano y palma aceitera se orientaban principalmente hacia la exportación. El valor de la exportación agrícola (a precios actuales) y su contribución a la generación de divisas aumentó sustancialmente durante la década del 70; mientras en 1970 las exportaciones agrícolas llegaron solamente al 4%, esto es a Sf10.3 millones (US\$3.9 millones) del total de exportaciones, para 1979 su contribución llegó al 17.4%, o sea Sf 137.6 millones (US\$41.05 millones).

Situación general de la industria arrocera

En 1982 el total de tierras dedicadas al cultivo del arroz alcanzó 40,000 hectáreas, distribuidas según el tamaño de las explotaciones, así: 17,800 ha en minifundios (12 ha), 2200 ha en fincas de tamaño mediano (12-50 ha) y 20,000 ha en fincas grandes (más de 50 ha).

La Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada en Surinam (SML), que es una entidad semioficial, es la finca más grande, con 10,000 ha. Dicha Fundación siembra cerca de dos cosechas de arroz por año, con un promedio de rendimiento por cosecha de aproximadamente 4.5 t/ha, en 1982.

Las instalaciones para procesamiento del arroz, tales como secadores, silos y molinos, no están en manos de los pequeños agricultores sino, por lo general, en manos de intermediarios y exportadores de arroz. La SML es la única unidad de producción que dispone de todo lo necesario para el procesamiento y la exportación.

Mercadeo del arroz. Desde 1919 Surinam es un país que se autoabastece de arroz y exporta el excedente a Europa y a la región del Caribe. El Cuadro 1 muestra el total de las exportaciones de las diferentes categorías para el período 1977 a 1981, y el Cuadro 2 presenta las cantidades utilizadas para varios propósitos en 1982.

Actualmente las exportaciones de arroz incluyen las categorías: integral, blanco, partido y precocido; el gobierno no permite la exportación de arroz en cáscara. El consumo per cápita es de 85 kg.

El mercadeo del arroz no está muy organizado, y algunos molineros que tienen licencia de exportación operan independientemente dentro del mercado internacional. Por supuesto, esta situación no es nada deseable y el gobierno está tratando de organizar las exportaciones; probablemente en un futuro cercano se haga cargo de ellas SUREXCO, la Compañía de Exportaciones de Surinam, de la cual harán parte el gobierno, los exportadores privados y las organizaciones de agricultores.

Cuadro 1. Exportaciones de arroz efectuadas por Surinam entre 1977 y 1981.

Año	Cantidad exportada (t)
1977	30,768
1978	83,757
1979	69,799
1980	101,141
1981	112,929

Cuadro 2. Destino de la producción arrocera de Surinam, en 1982.

Destino	Categorías	Cantidad (t)
Exportación	Integral	93,388
	Blanco y partido	26,989
Consumo local	Blanco	34,200
Industria		900

El mercado más importante para el arroz de Surinam es el de la Comunidad Económica Europea (CEE), especialmente Holanda, donde se vende como arroz blanco.

Políticas del gobierno. El gobierno de Surinam planea aumentar el área de producción de arroz. En este momento existen tres proyectos que totalizan alrededor de 24,000 ha; eso significa que en 1990 Surinam tendrá un área de producción de arroz cercana a 64,000 ha, de acuerdo con las proyecciones de desarrollo del sector arrocero en Surinam (Cuadro 3).

El principal proyecto de desarrollo es el denominado Canal Corantyne de Propósitos Múltiples, el cual contempla planes a largo plazo para el cultivo de 12,500 ha de tierra nueva. Este proyecto es parte de un operativo total que incluye facilidades para el secado y la molienda del arroz. Se pretende dividir la tierra en parcelas de 20 ha en promedio, sobre la base de una acción cooperativa.

Cuadro 3. Proyección anual del área y de la producción de arroz en cáscara, en Surinam.

Año	Área (ha)	Producción (t)
1982	40,000	300,000
1983	42,250	338,800
1984	44,600	357,100
1985	47,150	376,900
1986	50,000	399,200
1987	52,850	421,400
1988	56,800	452,400
1989	60,150	478,900
1990	64,000	506,100

El segundo proyecto más importante es el LOC en el Distrito de Commewijne, el cual cubrirá 3300 ha. En el Distrito de Saramacca también hay planes para incrementar el área de cultivo de 3900 a 8300 ha.

Situación financiera. Entre todos los problemas que debe enfrentar el cultivo del arroz, el más serio es el del incremento en los costos de producción. La disminución en los precios de las exportaciones, por otra parte, produce una reducción de la rentabilidad del sector arrocero.

Los pequeños agricultores se encuentran en una situación muy difícil, ocasionada principalmente por el aumento en los costos de producción; esta situación se ha visto empeorada por economías de escala negativas, a nivel de finca. En el Cuadro 4 se resumen los retornos netos en tres unidades productoras de arroz que representan las categorías de minifundio, tamaño mediano y tamaño grande de la explotación.

Cuadro 4. Retornos netos de tres tipos de unidades productoras de arroz en Surinam.

Rubro	Valores según tamaño de finca (SD) ¹		
	4 ha	24 ha	500 ha
Costos	900	892	831
Ingreso bruto	1140	1140	1426
Ingreso neto	240	248	595

¹ Tasa de cambio: US\$1.00 = S/\$3.33.

Sistemas de producción del arroz

Cerca del 95% del cultivo del arroz en Surinam se siembra bajo condiciones de riego; algunos agricultores que practican agricultura de subsistencia en el interior del país producen arroz en condiciones de secano. La mayor parte del agua de riego en el distrito Nickerie proviene del embalse de la ciénaga de Nanni, y llega a su destino por gravedad. El agua fresca de los ríos también se bombea para inundar los arrozales.

Varietades y semillas. En la actualidad existen tres variedades comerciales: Camponi, Diwani y Eloni (Cuadro 5). La semilla genética y la semilla de fundación de estas variedades se producen en la estación de mejoramiento genético. La producción de semilla certificada y registrada no se encuentra muy bien organizada.

Existe en Surinam solamente una estación productora de semillas manejada por el SML. Hay algunas compañías que venden semilla de arroz pero, debido a la ausencia de estándares de calidad, ésta es muy deficiente; el precio que tienen establecido de cerca del Sf0.50/kg (US\$0.15) representa 15 centavos menos que el de la semilla del SML.

Siembras. Tan pronto como empiezan las lluvias, los agricultores comienzan la preparación de la tierra para proceder a la siembra. En Surinam existen dos estaciones lluviosas; la principal de ellas empieza a mediados de abril y continúa hasta finales de agosto, y la segunda empieza en diciembre y dura hasta mediados de febrero (Figura 1).

Sin embargo, algunos agricultores no tienen en cuenta la estación lluviosa para sembrar, y lo hacen durante todo el año; esto obviamente les ocasiona todo tipo de problemas durante la cosecha, además de disminuir sus rendimientos y disminuir la calidad de la cosecha. Por otra parte, por

Cuadro 5. Principales variedades de arroz en la Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada (SML), Surinam, 1982-1983.

Varietad	Liberación (año)	Area (ha)	Rendimiento (t/ha)
Camponi	1974	4712	4.20
Diwani	1976	6540	4.01
Eloni	1979	5569	4.38
Total/promedio		16821	4.19

Fuente: SML.

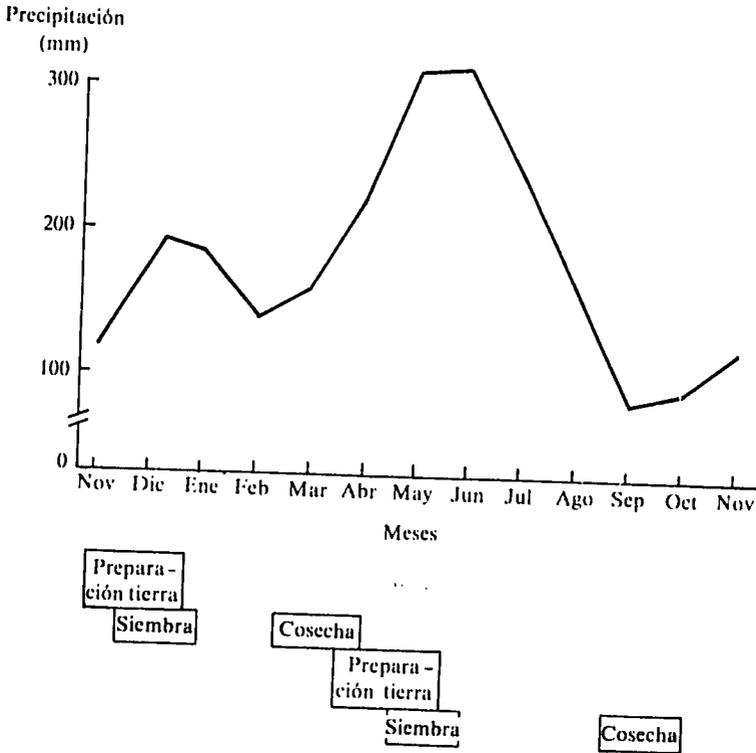


Figura 1. La doble cosecha de arroz en Surinam.

no estar muy difundida la práctica de sembrar dentro de fechas determinadas en ciertos momentos se utilizan las facilidades existentes para la cosecha, el transporte y el secado, independientemente de la capacidad de las instalaciones.

Puesto que existe escasez de agua de riego, particularmente durante la segunda estación, sería de gran utilidad el establecimiento de fechas fijas para la siembra del arroz.

Toda la siembra comercial se hace en forma directa con semilla pregerminada, y para tal efecto se inundan los campos hasta una profundidad de 15 cm. Después de la siembra se drena el agua tan rápidamente como es posible, haciendo algunos canales si es necesario para drenar las partes bajas de los campos.

Las fincas grandes utilizan aviones para sembrar, pero en las pequeñas esa actividad se efectúa manualmente. La densidad de siembra es de 120 kg/ha en promedio, pero se aconseja aumentarla cuando la semilla no es suficientemente buena.

Normalmente los campos se aran en la estación seca, utilizando arados y rastras con tractores de ruedas o de oruga.

De ser posible, los campos se aran dos veces antes de inundarlos; una vez inundados se fanguenan con rastras de discos tiradas por tractores de oruga o por tractores de ruedas. Para obtener una cama plana para las semillas, se arrastra sobre los campos un objeto plano y pesado.

Si es necesario, se controlan los caracoles antes de la siembra.

Control de malezas, insectos y enfermedades. Existen varias gramíneas nocivas, las cuales se controlan como de costumbre, o sea con Propanil (3 a 4 lt/ha), en tanto que el arroz rojo se controla mediante aradas repetidas. Las malezas de hoja ancha y las ciperáceas se controlan con 2,4-D Amina (0.5-1.0 t/ha). También se usan insecticidas para controlar plagas como *Laphygma* spp., *Hydrellia* spp., *Sogatodes* spp., barrenadores del tallo y chinches.

Comúnmente los insecticidas y los herbicidas se asperjan con aviones, pero los pequeños productores usan también bombas de espalda y nebulizadores. Las concentraciones de los pesticidas que se utilizan en Surinam se prueban primero mediante investigación local.

Todas las enfermedades ocasionadas por hongos que se conocen en el país están ya descritas, pero hasta el momento no ha sido necesario ejercer ningún control sobre ellas. El daño económico que causan no es alto, y la resistencia de las variedades, por lo general, es estable. Se presenta la enfermedad de la hoja blanca, pero su incidencia no es muy alta. No se conocen enfermedades bacterianas.

Fertilización. Ya que investigaciones previas han demostrado que no hay respuesta a las aplicaciones de fósforo y potasio, normalmente los fertilizantes que se utilizan para la producción de arroz son a base de nitrógeno.

Se usa especialmente urea, a razón de 250 a 300 kg/ha en tres aplicaciones; la primera se hace al voleo sobre el campo drenado, mientras la segunda y la tercera se hacen al voleo en los campos inundados. La época de aplicación y la cantidad que se debe usar se han determinado mediante la investigación a largo plazo. En las fincas grandes la aplicación al voleo se hace con avionetas, en tanto que los pequeños agricultores deben realizar esta labor manualmente.

Cosecha, secado y almacenamiento. Normalmente la cosecha de arroz tiene lugar 35 días después de la floración, cuando el contenido de humedad de los granos es de aproximadamente 20 a 22%. Se realiza con

combinadas, a excepción de la que se produce en secano. Durante el proceso de mecanización se probaron varias marcas de combinadas y se identificaron las más adecuadas para las condiciones de Surinam.

Para efectuar la cosecha, los campos se deben drenar dos o tres semanas antes, porque de lo contrario la combinada se puede resbalar o atascarse; esto redundaría en grandes pérdidas durante esa labor. El arroz en cáscara se transporta a los secaderos en bolsas de yute o en bultos.

Existen dos tipos de secadores: uno de ligaduras, de fabricación local, y el otro de columnas, el cual se importa de los EE.UU. o de Alemania; el primero maneja un volumen más bajo y requiere más tiempo que el segundo; en los quemadores se utiliza por lo general combustible diesel. El arroz se seca hasta un contenido de humedad del 13 al 14%.

Después del proceso de secamiento, el arroz en cáscara se almacena en silos de dos tipos: uno es plano, horizontal, de piso de concreto, y el otro es de tipo vertical, que consiste sencillamente en un cilindro con paredes de metal o de concreto. Por lo general se realiza un buen control de los insectos propios del almacenamiento.

Costos de producción. Aparte de la tierra, la mano de obra, la semilla y el agua, los demás insumos son importados. La mano de obra es extremadamente cara en Surinam, lo que trae como consecuencia un aumento de los costos de producción.

En el Cuadro 6 se muestran los costos de producción que debe asumir un pequeño agricultor. En las fincas de tamaño mediano los costos son ligeramente menores, mientras las fincas grandes tienen los costos de producción más bajos.

Cuadro 6. Costos de producción por hectárea en fincas de alrededor de 24 hectáreas.

Rubros	Costo (\$)
Preparación de la tierra	125
Cosecha	125
Pesticidas	60
Fertilizantes	90
Mantenimiento sistema riego	50
Semillas	70
Mano de obra	270
Arrendamiento de tierra	15
Varios	70
Intereses	20
Total	895

Manejo del agua. Este es uno de los factores más importantes en el cultivo del arroz, tanto para los procesos fisiológicos, como para el control de malezas y plagas.

Para permitir un mejor uso del agua, los campos deben estar muy bien nivelados; también es muy importante la puntualidad, y ésta es más fácil de lograr si los agricultores disponen de bombas individuales.

Existen en Surinam dos grandes fuentes de agua: el embalse Nanni que la distribuye por gravedad, y los ríos de los cuales se bombea hacia arriba. En un futuro cercano se dispondrá de otra fuente por medio del Proyecto del Canal Corantyne de Propósitos Múltiples; en este caso, el agua del río Corantyne se bombeará y conducirá por un canal de 65 km hacia las fincas arroceras de Nickerie. Cuando el proyecto esté terminado, se habrán habilitado para el cultivo del arroz, unas 12,500 ha.

Investigación en arroz

La investigación en arroz siempre se ha hecho en pequeña escala y ha estado en manos de la Estación Agrícola Experimental de Paramaribo. Sin embargo, esta investigación se ha visto interrumpida muchas veces debido a la falta de investigadores.

Con la introducción de la mecanización, la Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada de Surinam (SML) empezó su investigación enfocando su actividad hacia la producción mecanizada a gran escala; sin embargo, los resultados fueron importantes también para los agricultores pequeños y medianos. La investigación se lleva a cabo en dos localidades: Prins Bernhardpolder (investigación en suelos y fertilizantes y en mejoramiento genético) y Wageningen (protección vegetal). Desde 1970, la investigación del SML se ha reducido ligeramente.

En 1978 se inició un proyecto de investigación (POR) promovido principalmente por el gobierno, proyecto que está dirigido primordialmente a los pequeños agricultores.

Actualmente no se dispone de suficientes facilidades para establecer un amplio programa de investigación; sin embargo, tanto el programa de mejoramiento genético como el de investigación en protección vegetal se encuentran bien equipados. La mejor localidad para llevar a cabo la investigación sería la de Prins Bernhardpolder, donde se encuentra ubicada la estación de investigación y mejoramiento de arroz del SML. El área total de esta unidad de explotación es de 800 ha, y hay algunas

facilidades de las cuales se puede disponer ya para iniciar un buen programa de investigación.

Como la investigación sobre arroz en Surinam se encuentra repartida en diferentes localidades y organizaciones, es importante coordinar toda esa actividad bajo una sola institución nacional de investigación arroceras, a fin de permitir un uso eficiente de la capacidad disponible. De esta manera también habría mayor control en el total de operaciones para el cultivo de arroz, desde la labranza hasta el mercado. En este momento se está elaborando un proyecto con esa idea.

También existe un proyecto sobre producción de semillas de arroz, cuya rentabilidad permitiría cubrir gran parte de los costos de investigación; sin embargo, todavía no existe legislación sobre esta materia.

Uno de los mayores problemas para el establecimiento de un amplio programa de investigación en Surinam es la consecución de personal calificado, ya que éste deja la investigación por otros trabajos mejor remunerados; adicionalmente, los científicos que vienen del extranjero permanecen durante algún tiempo y luego de adquirir buena experiencia dejan el país. El gobierno de Surinam debería tratar de elevar los salarios de los científicos para mantenerlos en la investigación durante mucho tiempo.

El Arroz en Trinidad y Tobago*

Ronald Barrow**, Roop Ganpat***

Trinidad y Tobago está formado por las dos islas que incluye su nombre. Este país es miembro de la Mancomunidad Británica, y su población estimada es 1.2 millones de habitantes (en 1983); los principales grupos étnicos en la población incluyen los indios del oriente y los descendientes de africanos. El nivel educativo de la gente es muy alto, con menos de un 10% de analfabetismo.

Como la mayor parte del arroz se cultiva en la isla de Trinidad, a ella se referirá principalmente este trabajo; Trinidad se encuentra localizada entre 10°05' y 10°50' de latitud norte y 61°00' y 61°55' de longitud oeste y tiene un área de 438,812 ha (1868 millas cuadradas). En 1972, el 62.1% de las tierras se encontraba con bosques y vegetación natural, el 15.4% con cultivos arbóreos y el 12.4% con cultivos de campo; el 10.1% correspondía a áreas urbanizadas. El principal cultivo arbóreo era el cacao (8.3%), mientras el arroz constituía el 1.5% del área.

La población empleada en agricultura disminuyó de 24% en 1970 a 11% en 1980 (Figura 1) posiblemente debido al desarrollo de la industria del petróleo y al aumento en los salarios resultante de ello.

Situación general de la industria arrocera

El cultivo del arroz en Trinidad siempre se ha asociado con agricultores pequeños (Cuadro 1) del grupo étnico de indios del este. La producción ha sido difícil de estimar con precisión, ya que la mayor parte se consume en el hogar.

* Lelido por Thomas W.A. Carr, Director de Investigaciones Caroni-1975 Ltd.

** Director Estación Central de Investigaciones, Centeno.

*** Investigador, División de Cereales, Estación Central de Investigaciones, Centeno.

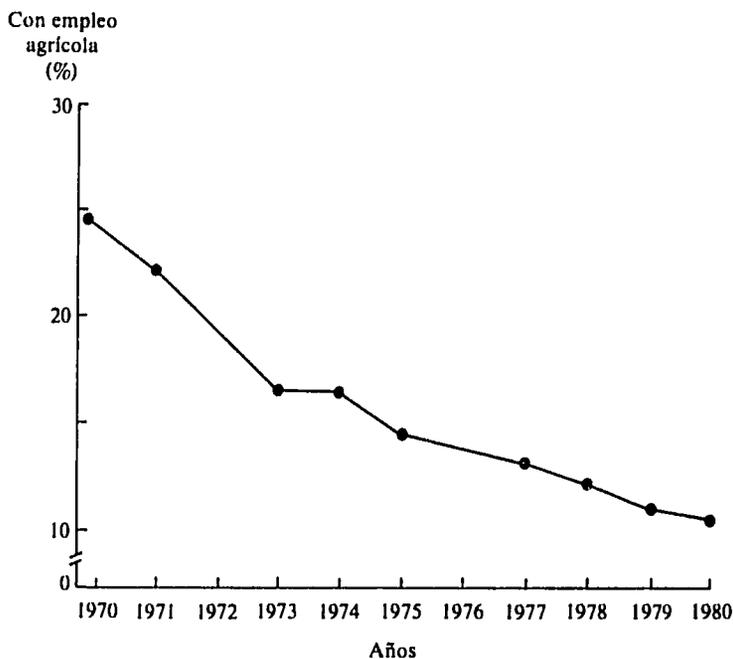


Figura 1. Personal empleado en el sector agrícola, en términos de porcentaje del empleo total. Trinidad y Tobago, 1970-1980.

Cuadro 1. Distribución de los productores de arroz y tamaños de las fincas en Trinidad, 1981.

Región	Area cultivada (ha)	Productores registrados (no.)	Tamaño prom. de finca (ha)	Proporción (%)
St. Patrick	1,664.5	2,496	0.65	36.7
Caroni	1,352.5	2,255	0.61	29.8
Victoria	1,092.6	1,933	0.57	24.1
Nariva/Mayaro	248.9	581	0.45	5.5
St. George	88.6	211	0.40	2.0
St. Andres/St. David	87.8	191	0.40	1.9
Total/Promedio	4,534.9	7,667	0.51	100.0

Fuente: Ministry of Agriculture, Lands and Food Production, Agricultural Planning Division, 1981.

Se estima que el agricultor y su familia consumen entre el 15 y el 60% de la producción local, y que la contribución del arroz producido localmente al consumo total bajó de 45% en 1954 (1363 t) al 22% en 1981 (9000 t)¹. Esta disminución en la producción se ha asociado con la reducción en el área sembrada de aproximadamente de 8000 ha en 1951 a 4535 ha en 1981. Se estima que el promedio de los rendimientos oscilaba entre 1.7 y 3.5 t/ha (1981).

La principal fuente del arroz importado ha sido Guyana, país con el cual Trinidad y Tobago firmó en 1962 un acuerdo de importación por tres años (1963-1965); este acuerdo se ha extendido y renegociado en diferentes oportunidades.

En el Cuadro 2 se presentan las importaciones del cereal (empacado y sin empacar) para el período 1973-1981. El valor de las importaciones de arroz aumentó de TT\$27 millones (US\$11.25 millones)² en 1978 a TT\$37 millones (US\$15.42 millones) en 1980, lo cual representó un 0.50% de las importaciones totales; el arroz ocupó el cuarto lugar entre los artículos alimenticios importados después de la carne y sus productos (1.4%), la leche (0.90%) y el trigo (0.80%).

Hasta 1977, cuando el gobierno decidió centralizar la molienda del arroz en un gran molino en Carlsen Field cerca de Chaguanas, la producción local del cereal se enviaba a más de 200 molinos pequeños. El molino actual se compró a una empresa metalúrgica colombiana y tiene capacidad de 4 t/h; durante el período 1977-1980 procesó un promedio de 1250 t/año. También se obtuvo un secador de arroz con una capacidad de 33.6 t/h; sin embargo, éste no se ha instalado aún en forma adecuada.

La operación física del molino es responsabilidad de la división de ingeniería de campo del Ministerio de Agricultura. El arroz en cáscara

Cuadro 2. Cantidad y valor del arroz importado por Trinidad y Tobago de 1973 a 1981.

Concepto	Cifras por año				
	1973	1975	1978	1980	1981
Importaciones (t)	29,480	32,572	27,330	33,350	46,625
Valor (000 TT\$) ¹	29,000	29,650	27,650	37,100	52,128

¹ Tasa de cambio: US\$1.00 = TT\$2.40.

Fuente: Overseas Trade Reports - C.S.D.

¹ Resumen estadístico anual, no. 5, 1955.

² Tasa de cambio: US\$1.00 = TT\$2.40, Noviembre, 1984.

llega al molino por intermedio de la Agencia Central de Mercadeo (CMA), la cual lo compra a los agricultores. La CMA tiene diferentes puntos de acopio en los cuales recibe el arroz en cáscara en costales y lo transporta luego a instalaciones intermedias de almacenamiento en Chaguaramas.

En 1980 se pagó a los agricultores un precio garantizado de TT\$1.21/kg (US\$0.50) y recientemente se aumentó a TT\$1.96 (US\$0.79); sin embargo, hay quejas de que el pago toma demasiado tiempo después de despachar el arroz en cáscara y que el recibo del producto por parte del CMA depende del espacio para el almacenamiento.

En 1980 el Ministerio de Industria y Comercio autorizó a los distribuidores de arroz un precio de TT\$ 0.73/kg (US\$0.30); también autorizó el mismo precio para el arroz importado y sin empacar, y de TT\$ 1.52/kg (US\$0.63) para el arroz empacado.

El precio al detalle del arroz se fijó en TT\$ 0.81/kg (US\$0.33) en 1980, y en 1982 aumentó a TT\$ 1.30 (US\$0.54).

Considerando los precios indicados se puede deducir que el consumo de arroz está altamente subsidiado. Con los datos de 1980 y estimando un rendimiento de arroz del 60% y un costo agregado de TT\$0.145 (US\$0.06) por el manejo y el procesamiento, el subsidio total para el consumidor de arroz suma TT\$1.35/kg (US\$0.56).

El actual consumo per cápita de arroz es de aproximadamente 45 kg, consumo que está por encima de los niveles deseados. Esto se debe aparentemente al precio subsidiado al consumidor, que hace del arroz un producto relativamente más barato al detalle que otros cultivos locales con los cuales se pretende sustituir ese cereal como fuente principal de carbohidratos (Figura 2).

El gobierno de Trinidad y Tobago ha estado al tanto de la importancia del arroz como alimento básico para la población, y del peligro que implica la dependencia del suministro exterior, especialmente después del aumento en el precio del cereal importado en 1972-1973; por lo tanto, ha estado tratando de aumentar la producción local de las siguientes maneras:

- a) Aumentando el área de tierras arables aptas para la producción de arroz, mediante el inicio de algunos trabajos de desarrollo como los de Caroni, Fishing Pond y Nariva; esto se está haciendo mediante la construcción y reparación de drenajes e instalaciones de riego.
- b) Suministrando a los agricultores semillas de variedades mejoradas de arroz de alto rendimiento a un precio subsidiado de TT\$0.62/kg (US\$0.25).

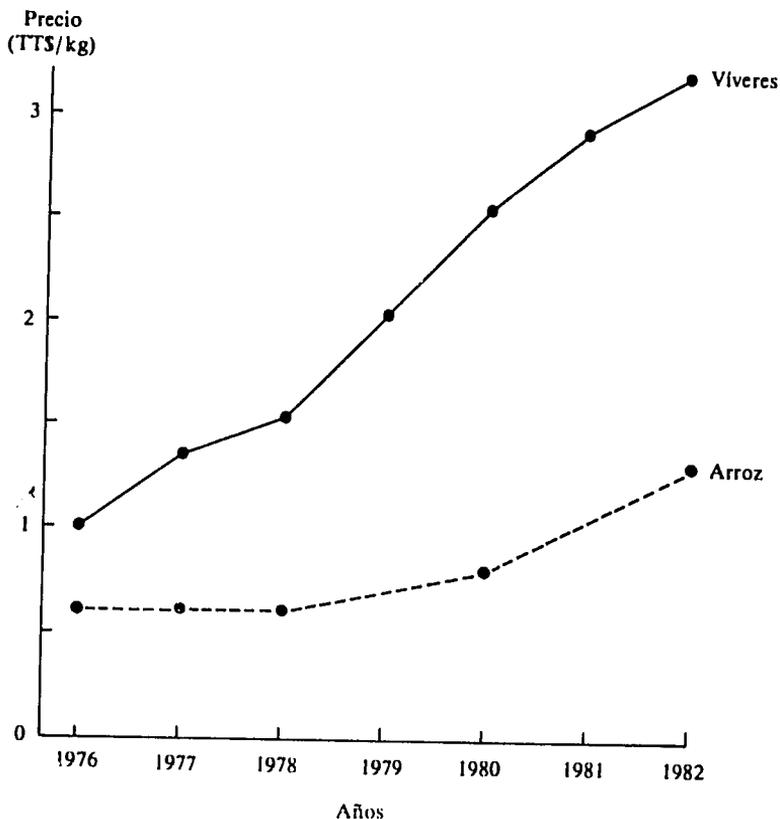


Figura 2. Promedio de precios en los viveres (batata, ñame, plátano) y en el arroz entre 1976 y 1982, a nivel de detallista, en Trinidad y Tobago.

- c) Subsidiando los costos de la preparación de la tierra mediante la operación de un grupo de tractores en El Reposo-Sangre Grande y en Río Claro; los precios de la arada, la nivelación y el mureo o caballoonero son respectivamente de TT\$20.00, 15.00 y 15.00 por acre (US\$20.59, 37.06 y 37.06/ha).
- d) Haciendo que la CMA compre el arroz a un precio mínimo garantizado.
- e) Suministrando fondos al proyecto piloto de arroz Caroni para evaluar un sistema de cultivo altamente mecanizado.
- f) Creando en 1982 la Compañía Arrocería de Trinidad para promover y administrar todos los aspectos relacionados con la producción y el mercadeo del arroz.

- g) Suministrando crédito agrícola por medio del Banco de Desarrollo Agrícola.

Sin embargo, la respuesta de los agricultores a estas medidas no ha cumplido con las expectativas.

Sistemas de producción

El cultivo de arroz en Trinidad se puede clasificar como de secano inundado puesto que la siembra se hace durante la estación lluviosa en las áreas bajas cerca de las lagunas (Figura 3). La mayor parte del arroz se trasplanta; los semilleros se establecen en el mes de mayo, esto es, a comienzos de la estación lluviosa (Figura 4). Se utiliza alrededor de 113 kg/ha de semilla, y se trasplanta cuando las plántulas tienen 35 días de edad.

Los suelos se clasifican principalmente en los grupos A1 (suelos hidromórficos profundos con drenaje interno restringido) y A4 (suelos aluviales profundos con drenaje interno restringido).

El alto contenido de arcillas (arcilla de pantano, aluvial arcilloarenosa y aluvial arcillolimosa) y el drenaje restringido favorecen la inundación durante la mayor parte de la estación de cultivo. Los campos se cosechan en octubre a diciembre, cuando el suelo aún se encuentra saturado o inundado; este hecho, junto con la posibilidad de que llueva, causan retrasos en la trilla aun después de haber cortado el arroz, y hacen que el producto se despache al molino relativamente húmedo.

Siendo el cultivo de secano un sistema tradicional, la mayoría de las operaciones, excepto la preparación del suelo, requieren mano de obra; a ella se le atribuye alrededor del 70% del costo total de producción. Aproximadamente el 35% de las fincas utilizan semillas de cultivares y selecciones mejoradas; el uso de fertilizantes y productos químicos no está difundido.

El Ministerio de Agricultura suministra aproximadamente un 10% de la semilla requerida al año y los agricultores también utilizan sus propias semillas. Las variedades que actualmente se distribuyen son IR 5, IR 22, Dima, D 110 y selecciones locales; se incluyen arroces de porte alto debido a las inundaciones periódicas. En la finca piloto en Caroni, se están utilizando dos variedades desarrolladas en los E.U. La variedad CICA 4 era un material promisorio de alto rendimiento que se estaba distribuyendo, pero se discontinuó debido a su susceptibilidad a piricularia.

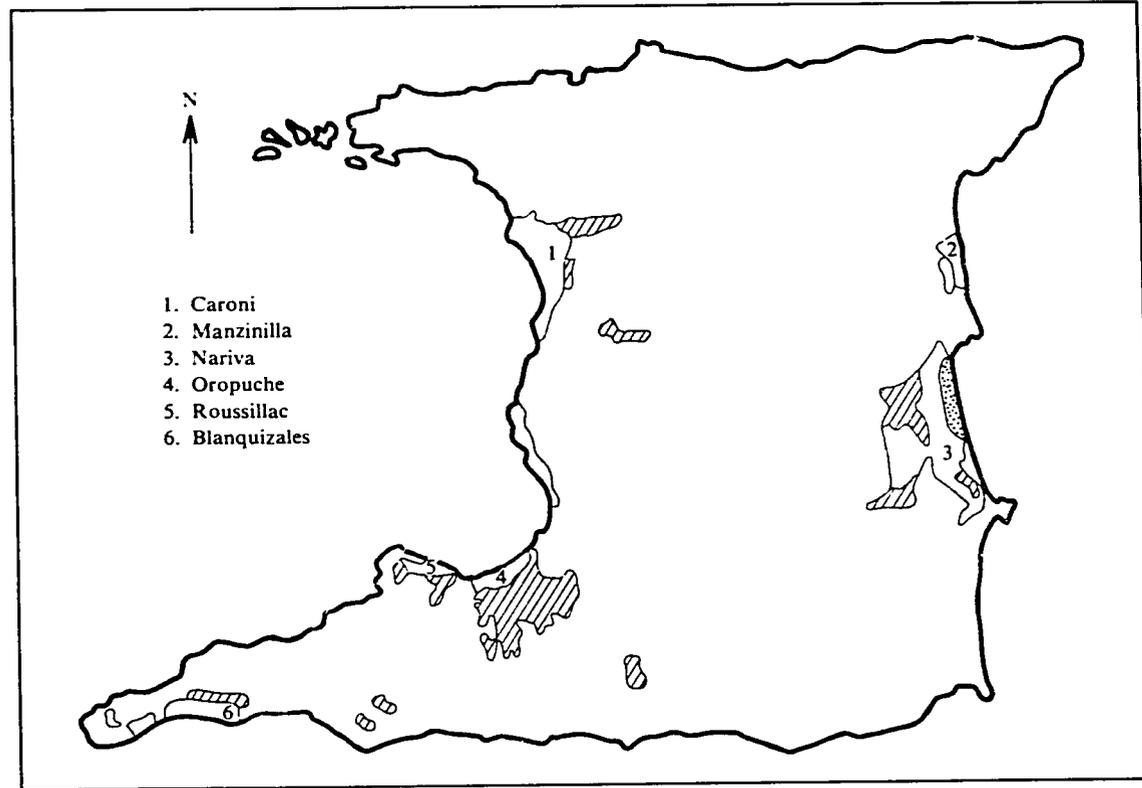


Figura 3. Distribución del cultivo de arroz en Trinidad y Tobago. 1973.

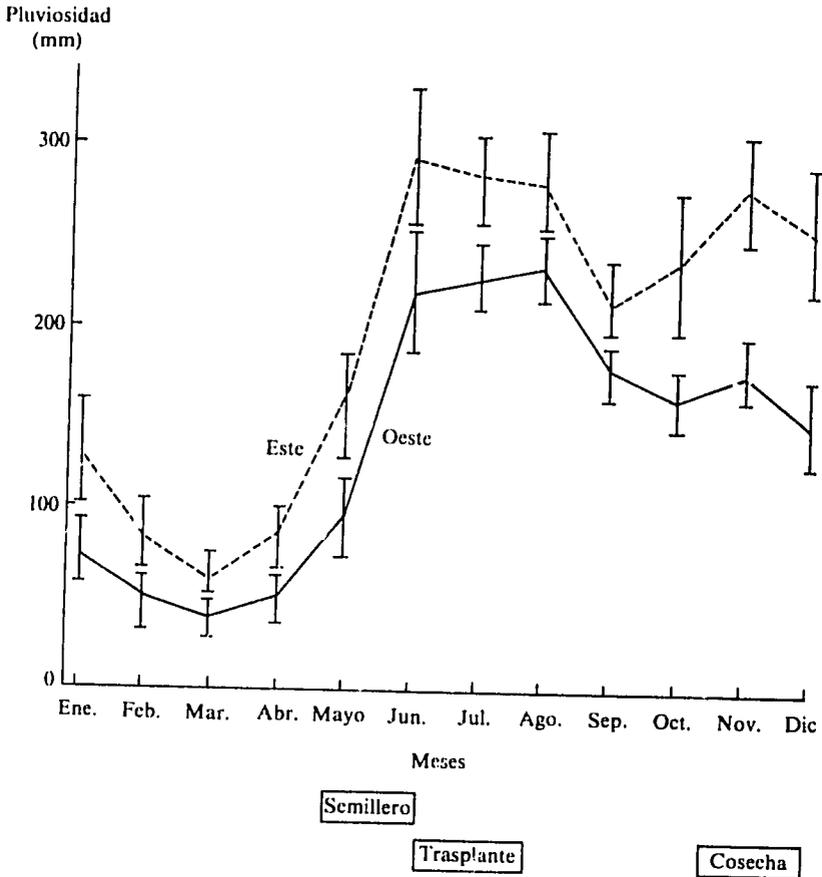


Figura 4. Precipitación y sistema de cultivo de arroz en Trinidad. (Las barras verticales indican error estándar.)

En las principales áreas productoras de arroz se ha observado incidencia de tres enfermedades principales: picularia (*Pyricularia oryzae*), escaldado de la hoja (*Rhynchosporium oryzae*) y carbón de la hoja (*Entyloma oryzae*).

Las dos plagas de importancia son *Conocephalus* spp. y los cangrejos de tierra; la incidencia esporádica de *Oebalus* spp. puede causar daños al grano en el estado de leche.

Durante 1983 el costo estimado de producción fue de TT\$7000/ha (US\$2.916.66) y el promedio de rendimiento de 3925 kg/ha.

Investigación y desarrollo

La división de Investigación de Cultivos del Ministerio de Agricultura ha sostenido un programa durante las últimas tres décadas, el cual se está revisando constantemente para satisfacer las tendencias actuales en la producción de arroz. Los trabajos y esfuerzos de investigación son de naturaleza colaborativa, e incluyen las diferentes disciplinas de la investigación, los servicios de extensión y, en alguna medida, a los agricultores.

La política de investigación tiene como principal objetivo el beneficio y el bienestar de los productores de arroz, es decir que los programas de investigación sirvan para mejorar su nivel de ingresos y de esta manera contribuyan a su mejor nivel de vida. Los esfuerzos están dirigidos en primer término hacia el pequeño agricultor que produce arroz en tierras de pantano.

La investigación actual es de naturaleza aplicada y toma dos formas; una dirigida al aumento de la producción en fincas pequeñas y otra a estudios de factibilidad sobre la producción a gran escala, totalmente mecanizada.

El objetivo primordial de la investigación para fincas pequeñas es promover el cambio de los sistemas tradicionales de cultivo por sistemas modernos y actualizados según se puedan aplicar en el país. Estos cambios incluyen la sustitución de las variedades tradicionales por variedades y selecciones introducidas y probadas, la aplicación de mejores métodos de siembra (incluyendo densidades de siembra), el uso de fertilizantes y de productos químicos para el control de malezas, plagas y enfermedades, la introducción de equipos a pequeña escala para la cosecha y operaciones posteriores y, de suma importancia, el establecimiento de dos cultivos por año.

En cuanto a los estudios de factibilidad sobre la producción en gran escala, se puede decir que, al poner en práctica el plan de racionalización del azúcar, aproximadamente 6500 acres (2650 ha) se convertirán en tierras inundables para la producción de arroz. Se prevé que los tamaños de las fincas sean relativamente grandes (2000 acres o sea 809 ha), bajo un sistema de producción totalmente mecanizado. La agencia existente (Caroni-1975 Ltd.), está evaluando actualmente un proyecto piloto de 150 acres (60 ha) con mecanización total, a fin de determinar la factibilidad de este sistema y su aplicación en unidades mucho más grandes.

Propuestas y planes de acción

Se espera que para 1990 la demanda de productos agropecuarios tales como cereales y granos (entre otros) aumente sustancialmente si continúan los niveles actuales de consumo (Cuadro 3). En general, se acepta que con la actual disponibilidad y las condiciones de la tierra, no sería posible satisfacer los aumentos proyectados mediante la producción local; según estas previsiones, la meta para 1990 es suplir con producción local el 38% de la demanda esperada para cereales y granos³.

Varias agencias gubernamentales y dos compañías públicas (Caroni-1975 Ltd. y Rice Company de Trinidad y Tobago Ltd.) tienen a su cargo un plan de acción con la responsabilidad de satisfacer las demandas proyectadas⁴.

El capital necesario para recuperar o convertir tierras para la producción de arroz bajo riego es cada vez más alto, y por esta razón se han iniciado estudios sobre la factibilidad de producir arroz de secano tanto en fincas pequeñas como en las medianas (hasta de 10 ha).

Una posible alternativa para la siembra del arroz de secano con un mínimo gasto de capital es racionalizar el uso de las tierras actualmente con caña de azúcar, o el uso de fincas de cultivos arbóreos abandonados para sembrar el arroz. Esto no elimina la posibilidad de recuperar antiguas tierras inundables, sino que permite aumentar más rápidamente el área de producción con menores recursos de capital.

Se le está prestando gran consideración a este sistema de producción. Sin embargo, una de las principales limitaciones al desarrollo de ese

Cuadro 3. Demanda proyectada a 1990 para grupos seleccionados de alimentos, en Trinidad y Tobago.

Productos	Demanda por año (10 ³ kg)		Aumento de la demanda (%)
	1976	1990	
Cereales y granos	155,790	174,032	12
Grasas y almidones	32,256	86,352	145

Fuente: White Paper on Agriculture, Appendix XIV A.

³ White Paper on Agriculture.

⁴ Memorandum of Association, Rice Co. of T&T. Ltd.

propósito es la negativa de los antiguos productores a reactivar la producción, y la falta de motivación de los agricultores más jóvenes para entrar a producir arroz, debido a los niveles más bajos de rentabilidad de este cultivo en comparación con otros cultivos alimenticios y con otras formas de producción. Posiblemente esa situación se puede atribuir también a un problema socioeconómico que ha sido y sigue siendo el factor primordial del estancamiento de la producción agrícola local.

Para aliviar este problema, se prevé la institución de un esfuerzo cooperativo entre las actividades de investigación y extensión, que incluya también aspectos sociológicos de la producción de cultivos alimenticios.

Principales factores que limitan la producción de arroz y enfoques de investigación

El principal factor limitativo de la producción es el alejamiento del agricultor de sus tierras, hecho que ha redundado en una disminución significativa tanto en el área de cultivo del arroz como en la producción de cultivos alimenticios. Entre las acciones que sugieren varios informes para revertir esta tendencia están el mejoramiento de los sistemas de drenaje y riego, la organización de la tenencia de la tierra, el mejoramiento de la eficiencia del CMA y la finalización de la instalación del molino de arroz.

La mayoría de los informes concuerdan en que si la producción de arroz ha de continuar, es obligatoria su mecanización. Sin embargo, el tamaño de las fincas parece indicar que es con maquinaria pequeña como se puede resolver el problema de la dependencia de la mano de obra, que es escasa y costosa. Por esta razón, el gobierno ha iniciado trabajos sobre trilladoras manuales, las cuales reducen en una tercera parte la mano de obra requerida para la cosecha; pero se sigue necesitando aquélla para el corte y el transporte del arroz bajo condiciones adversas de trabajo.

El proyecto piloto de arroz en Caroni-1975 Limitada está trabajando en una operación altamente mecanizada que incluye siembra directa y cosecha con combinada, lo cual demanda más investigación y personal capacitado a corto plazo. En las áreas bajas inundables, la mecanización de la cosecha requeriría la programación oportuna de esta operación para realizarla en los meses más secos.

Se debe evaluar la posibilidad de sembrar variedades mejoradas sensibles al fotoperíodo.

La realización de dos cultivos al año en las áreas que se pueden regar, y la evaluación de la factibilidad de un cultivo de retoño podrían requerir

mayores ensayos de variedades, puesto que el germoplasma disponible para los agricultores no incluye las variedades de alto rendimiento recientemente desarrolladas.

La capacitación tanto de personal de investigación como de extensión tiene que fomentarse puesto que el trabajo requerido para aumentar la producción demandará mucha más experiencia técnica que la actualmente disponible.

El Cultivo del Arroz en los Países del Caribe - Resumen

*Federico Cuevas Pérez**

La región del Caribe incluye un grupo de islas que están diseminadas en el mar de ese nombre desde el extremo sur de la Florida hasta la costa norte de América del Sur. Hay además tres países continentales que, por razones históricas, se consideran parte del Caribe: Surinam y Guyana en la costa norte de América del Sur y Belice en América Central. Las barreras de idioma han restringido tradicionalmente la colaboración entre los distintos países; los de habla inglesa tienen bastante experiencia en colaboración mutua, pero los de los de habla española, francesa y holandesa se relacionan más con países de fuera de la región.

La actividad económica está dominada por la agricultura y la minería; el sector turismo representa, asimismo, una fuente importante de divisas para algunos países. La caña de azúcar es el cultivo dominante en la agricultura del área, especialmente en las islas más grandes.

Aunque no todos los países del Caribe tienen tradición en la siembra de arroz, este cereal forma parte integral de la dieta en la mayoría de ellos. El presente trabajo describe las características generales del área arrocera, la cual incluye a Belice, Cuba, Guyana, Haití, Jamaica, República Dominicana, Surinam y Trinidad y Tobago; también resume las principales limitaciones para el aumento de la productividad en la región.

Producción y utilización del arroz

El área sembrada varía considerablemente entre los diferentes países, desde un máximo de 146,000 ha en Cuba hasta un mínimo de 450 en Jamaica (Cuadro 1). La mayor parte del arroz se cultiva bajo riego, aunque

* Consultor del Centro Internacional de Agricultura Tropical y Subdirector de Investigaciones en el Instituto Superior de Agricultura (ISA), Santiago, República Dominicana. Actualmente Coordinador del IRTP para América Latina, Cali, Colombia.

Cuadro 1. Ecosistemas, área, producción y rendimiento de arroz en los países del Caribe, 1979-1982.

Pais	Ecosistema ¹	Area sembrada (10 ³ ha)	Producción ² (10 ³ t)	Rendimiento (t/ha)
Belice	S, R	3.00	8.00	2.6
Cuba	R	146.00	454.00	3.1
Guyana	R, SI	97.00	267.00	2.7
Haití	R, S	50.00	95.00	1.9
Jamaica ³	R	0.45	1.40	3.1
Rep. Dominicana	R, S	107.00	408.00	3.7
Surinam	R	61.00	247.70	4.0
Trinidad y Tobago	SI, R	10.00	20.00	2.0
Total/Promedio		474.45	1.500.40	3.2

¹ S = Secano; R = Riego; SI = Secano Inundado.

² Arroz en cáscara.

³ Datos para 1983.

Fuentes: Departamento de Agricultura (Belice), Informe Anual 1982
 Casas, J. CIAT EPR Mission in Cuba, 1984
 Departamento de Fomento Arrocero (Rep. Dominicana)
 USDA, Foreign Agriculture Circular, FG-22-82, 1982.

en las 13,000 ha de Belice y Trinidad y Tobago predominan los sistemas de secano y secano favorecido. Las fincas grandes (con más de 100 ha) son comunes sólo en Cuba y Surinam; en el resto de los países el arroz se siembra en fincas pequeñas (menores de 6 ha).

Las diferencias en rendimiento también son grandes, lo que refleja diferencias en los ecosistemas y en la experiencia en el cultivo. Cuba, Guyana, República Dominicana, Surinam y Haití vienen sembrando arroz desde la década de 1930; el último país es un caso especial, pues los proyectos para desarrollar infraestructura para la siembra de arroz son recientes, lo cual explica parcialmente su bajo rendimiento de 1.9 t/ha.

Aunque tres países caribeños (Belice, Guyana y Surinam) son exportadores de arroz, la región como un todo es importadora. Durante el período 1979-1982, el consumo total del arroz en ella fue de 1.08 millones de toneladas, de las cuales 135,000 corresponden a importaciones netas (Cuadro 2); sin embargo, la cantidad de arroz que entró al área fue mucho mayor, ya que Surinam, el principal exportador, vendió la mayor parte de su arroz a países europeos.

Cuadro 2. Población y movimiento de arroz blanco en los países del Caribe, 1979-1982.

País	Población (10 ⁶)	Comercio exterior ¹ (10 ³ t)	Consumo	
			Total (10 ³ t)	Per cápita (kg)
Belice ²	0.15	0.14	3.40	22.66
Cuba	10.00	(190.25)	488.00	48.80
Guyana	0.75	73.75	96.25	128.33
Haití ³	5.30	(14.50)	72.25	14.20
Jamaica	2.20	(47.50)	53.50	24.32
Rep. Dominicana	5.60	(0.46)	277.20	49.50
Surinam ⁴	0.40	81.75	34.20	85.50
Trinidad y Tobago	1.20	(38.25)	51.75	43.12
Total/promedio	25.60	(135.32)	1076.55	42.17

¹ Los paréntesis indican importaciones.

² Datos para 1983.

³ Las importaciones de Haití varían mucho de año a año, dependiendo de la disponibilidad de agua.

⁴ Datos de consumo para 1982.

Fuentes: USDA. Foreign Agriculture Circular, FG-22-82, 1982
Departamento de Fomento Arrocero (Rep. Dominicana)
Departamento de Agricultura (Belice), Reporte Anual 1982.

En general, el cultivo de arroz es rentable (Cuadro 3), aunque en algunos casos los costos y la disponibilidad de la maquinaria y los insumos implican costos de producción elevados. Los casos de Belice (donde el agricultor no gana ni pierde en promedio) y Trinidad y Tobago (donde el promedio de agricultores pierde dinero) deben señalar la dirección de cualquier proyecto de investigación para el área; o sea que la investigación agronómica debe tener un fuerte componente socioeconómico. Los problemas de mercadeo y los altos costos de maquinaria y mano de obra se deben investigar adecuadamente como una base para el diseño de la investigación agronómica. Los altos costos de producción de Haití son parcialmente responsables del bajo consumo per cápita (Cuadro 2), lo cual sugiere que si se produjera arroz barato la demanda podría aumentar.

A excepción de Haití, los productores de arroz del Caribe venden su producto a través de canales que garantizan un precio mínimo. En general, y debido a la sensibilidad política del mercadeo del arroz, la mayoría de los países tienen una o dos instituciones para la compra y/o venta del cereal. En Belice, el Consejo de Mercadeo es la única institución autorizada para mercadear con arroz y sólo lo compra con un máximo de 18% de humedad; esto retrasa la cosecha y reduce la calidad del grano.

Cuadro 3. Costo y precios de venta por kilogramo de arroz en cáscara en el Caribe. Promedio para 1983.

Pais	Costo ¹ (US\$/kg)	Precio mínimo (US\$/kg)
Belice	0.15	0.15 ²
Cuba	3.17	0.23
Guyana	0.10	0.14 ³
Haití	0.34	0.37
Jamaica	0.17	0.18
Rep. Dominicana	0.22	0.27
Surinam	0.12	0.14 ⁴
Trinidad y Tobago	1.27	0.83

¹ Calculado con los promedios de rendimiento indicados en el Cuadro 1. No incluye costos financieros ni arrendamiento.

² Precio mínimo para arroz al 18% de humedad.

³ Precio para la calidad B.

⁴ Precio para arroz de primera calidad.

Sistemas de producción del arroz

En el Caribe se practica tanto la siembra directa como el trasplante (Cuadro 4). La mayoría de los agricultores preparan el terreno en seco y luego usan el sistema de fangueo en suelo inundado. Belice y Cuba siembran semilla seca en suelo seco, al voleo en Belice y con máquinas sembradoras en Cuba. Belice y Trinidad y Tobago tienen algunos proyectos de arroz de riego en los cuales se aplican herbicidas y fertilizantes; sin embargo, la mayoría de los agricultores no usan insumos químicos.

La meta común es sembrar dos cosechas por año, pero problemas de agua, de disponibilidad de maquinaria y climatológicos traen como resultado que sólo se obtengan tres cultivos en dos años. Esta situación se representa en la Figura 1.

Guyana y Surinam, países que obtienen dos cosechas al año, inician la primera siembra en noviembre y cosechan su segunda siembra en septiembre-octubre (Figura 1A). La mayoría de los problemas en este caso están asociados con la primera cosecha, debido a la falta de agua en el momento de la siembra y/o al tiempo lluvioso durante la cosecha. Si la siembra se retrasa hasta principios de febrero, la cosecha tendría que realizarse bajo tiempo lluvioso (finales de mayo).

Cuba inicia su primera cosecha a mediados de diciembre (Figura 1B), porque si lo hace antes, el cultivo se vería afectado por las bajas temperatu-

Cuadro 4. Prácticas agronómicas comunes en los países del Caribe.

Práctica	Belice	Cuba	Rep. Dominicana	Guyana	Haití	Jamaica	Surinam	Trinidad y Tobago
Preparación tierra								
Seco	X	X	X	X		X	X	
Húmedo		X	X	X		X	X	X
Manual			X		X			
Siembra								
Trasplante			X		X	X		X
Semilla seca	X	X						
Semilla pregerminada		X	X	X		X	X	
Control malezas								
Herbicida	X	X	X	X		X	X	
Manual			X		X	X	X	X
Fertilización								
Completa		X	X	X	X	X		
Nitrógeno	X	X	X	X	X	X	X	
Cosecha								
Combinada		X	X	X		X	X	
Manual	X		X		X	X		X

115

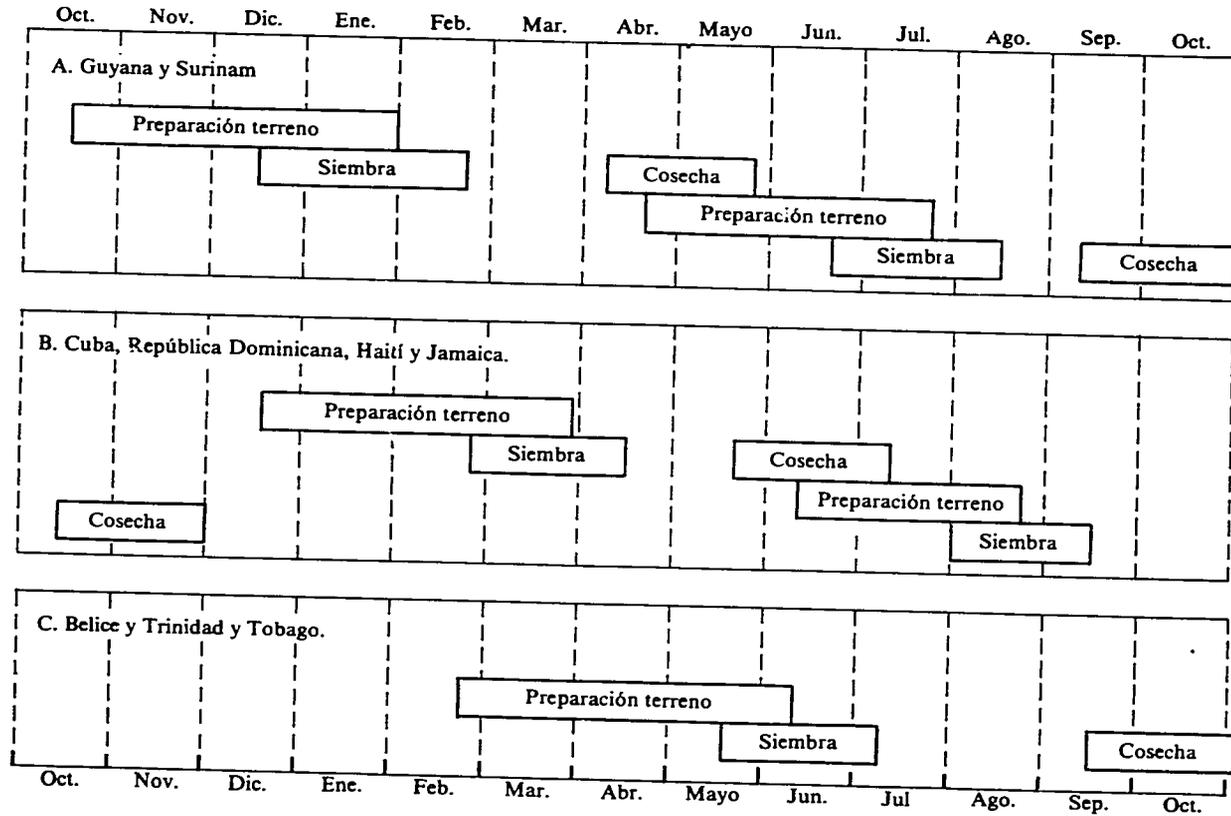


Figura 1. *Sistemas de cultivo del arroz en los países del Caribe.*

116 -

ras. Cuando en este país y en República Dominicana no se puede sembrar una primera cosecha debido a la falta de agua, la época de siembra se inicia en marzo-abril.

Belice (con secano favorecido) y Trinidad y Tobago (con secano inundado) dependen de las lluvias para la siembra de arroz. El cultivo se inicia a principios de la época lluviosa y se cosecha cuando las lluvias comienzan a disminuir (Figura 1C).

Como se observa en el Cuadro 5, la mayoría de las variedades son semienanas, desarrolladas localmente o seleccionadas de germoplasma obtenido de los centros internacionales (CIAT o IRRRI). Cabe destacar que las variedades desarrolladas en los países del área normalmente se usan sólo en el país de origen. La única excepción es el caso de Diwani, que fue liberada en Surinam, y que también se siembra en Guyana.

La multiplicación de semillas no está muy bien organizada en la región, excepto en Cuba y República Dominicana, y los reglamentos legales para

Cuadro 5. Principales variedades de arroz sembradas en los países del Caribe.

Variedad	Tipo ¹	País de origen	País donde se siembra
Bluebonnet	AM	Estados Unidos	Belice
Camponi	SE	Surinam	Surinam
Caribe 1	SE	Tailandia	Cuba
CICA 8	SE	Colombia	Belice, Jamaica, Rep. Dominicana
Dawn	AM	Estados Unidos	Haití
Diwani	SE	Surinam	Surinam, Guyana
Eloni	SE	Surinam	Surinam
IR 5	SE	Filipinas	Trinidad y Tobago
IR 880	SE	Filipinas	Cuba
J 104	SE	Perú	Cuba
Juma 57	SE	Rep. Dominicana	Rep. Dominicana
Juma 58	SE	Rep. Dominicana	Rep. Dominicana
MCI 3	SE	Taiwan	Haití
Mingolo	AT	Rep. Dominicana	Rep. Dominicana
N	SE	Guyana	Guyana
Naylamp	SE	Perú	Cuba
Quisqueya	SE	Haití	Haití
Rustic	SE	Guyana	Guyana
Startbonnet	AM	Estados Unidos	Guyana, Haití
Tanioka	SE	Rep. Dominicana	Rep. Dominicana

AM = Alta mejorada; SE = Semi-enana; AT = Alta tradicional.

la respectiva certificación no existen o no están bien definidos. Este hecho intensifica los problemas de arroz rojo en Belice, Surinam y Trinidad y Tobago.

Investigación y extensión en arroz

Existen dos modelos básicos para la investigación y la extensión en el Caribe: a) ambas actividades son responsabilidad de una institución gubernamental involucrada en la producción y/o el mercadeo de arroz; b) el Ministerio de Agricultura forma un grupo técnico arrocero que incluye extensionistas, investigadores y agentes de desarrollo.

El primer modelo se puede encontrar en Guyana, Haití, Jamaica y Surinam. Las instituciones responsables son respectivamente el Consejo de Mercadeo de Arroz de Guyana (GRB), el Organismo para el Desarrollo del Valle del Artibonite (ODVA), la Corporación para el Desarrollo del Upper Morass (BRUMDEC) y la Fundación para la Mecanización Agrícola (SML). Guyana y Surinam están tratando de reorganizar sus programas de investigación, en el caso de Guyana con la fundación de un instituto nacional de investigaciones que incluiría el arroz, y en el caso de Surinam con la organización de un instituto nacional de arroz.

El segundo modelo se encuentra en Cuba y República Dominicana. Aunque la investigación arrocera es responsabilidad de la Estación Central de Investigación Arrocera (ECIA) en Cuba y del Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA) en República Dominicana, la organización del Ministerio de Agricultura permite la interacción constante entre todos los técnicos arroceros, ya sea colocando la estación bajo la Dirección de Arroz (Cuba) o concentrando todos los técnicos en el mismo lugar (República Dominicana).

Belice y Trinidad y Tobago no tienen un grupo para la investigación arrocera como tal. Belice tiene a Toledo Research and Development Project (TRDP) que, manejado por británicos, realiza algunas investigaciones en arroz, pero su futuro no está bien definido. En el pasado, Big Falls Ranch (una compañía privada) realizaba investigaciones en arroz, pero debido a problemas financieros sus esfuerzos han disminuido considerablemente.

La investigación agrícola en Trinidad y Tobago está muy bien organizada, pero la correspondiente al arroz no ha sido prioritaria; ésta ha estado bajo la responsabilidad de la división de Cereales de la Estación Central, con poco personal y recursos.

En términos de capacidad y experiencia en investigación arroceras, el Caribe se puede dividir en dos grupos: el de aquellos países que han tenido programas de investigación por más de diez años (Cuba, Guyana, República Dominicana y Surinam) y el de aquellos que apenas inician sus programas de investigación (Belice, Haití, Jamaica y Trinidad y Tobago). En el primer grupo, Guyana está teniendo problemas para mantener su programa de investigación, debido especialmente a cambios en su personal y a escasez de recursos. Por lo tanto, Guyana se puede considerar como caso particular, en términos de entrenamiento de personal.

Limitaciones regionales para el aumento de la productividad y alternativas de solución

La producción agrícola depende de varios componentes, los cuales actúan conjuntamente en el mejoramiento de la productividad y la rentabilidad; por lo tanto, el impacto de las variedades mejoradas depende de los demás componentes de la producción. La investigación debe generar tecnologías apropiadas para la infraestructura presente y futura, y consistentes con la experiencia de los agricultores.

Muchas de las limitaciones para la producción de arroz en el Caribe son de infraestructura y no se pueden vencer con investigación solamente. Las mayores de tales limitaciones tienen que ver con disponibilidad de infraestructura para riego y maquinaria, y con políticas de mercadeo; algunos de los problemas son específicos de ciertos países y se deben manejar como tales. Sin embargo, la colaboración regional puede contribuir al aumento de los rendimientos si se concentra en las siguientes actividades:

Producción de semilla. Muy pocos países del Caribe tienen una ley de semillas y personal capacitado para asegurar la disponibilidad y buena calidad de este insumo. La mayoría de los problemas con arroz rojo son el resultado de semilla de mala calidad. La cooperación y el entrenamiento a nivel regional, el asesoramiento técnico en multiplicación de semillas y en métodos adecuados para el control de arroz rojo pueden contribuir a aumentar los rendimientos y a mejorar la calidad, sin cambios significativos en las prácticas agronómicas.

Investigación agronómica. Los cambios económicos están incrementando los costos de producción, lo cual crea la necesidad de paquetes tecnológicos baratos. Las investigaciones sobre preparación de terreno, métodos de control de malezas, fertilización y equipos de cosecha podrían reducir los costos y aumentar los rendimientos por unidad de área.

Otra área de investigación que podría aumentar el rendimiento por área y por unidad de tiempo es el uso más intensivo de la tierra. Algunos países, como Cuba, República Dominicana y Trinidad y Tobago, han tratado de aumentar el número de cosechas por año reduciendo el ciclo de las variedades y mediante el cultivo del retoño; en este último aspecto la República Dominicana tiene una experiencia considerable que debería compartir con los demás países del área.

Evaluación de germoplasma. Aunque la mayoría de las variedades que se siembran en el Caribe son mejoradas, existe la posibilidad de aumentar el potencial de rendimiento, seleccionando materiales con características especiales para cada país en cuanto a ciclo, calidad, y tolerancia a problemas de suelo, así:

Las variedades tempranas serían de utilidad para Cuba, Jamaica y República Dominicana, mientras que las variedades fotosensitivas mejoradas podrían resultar útiles a Trinidad y Tobago y, posiblemente, a Belice. Actualmente algunos países cosechan el arroz bajo condiciones desfavorable debido al uso de variedades tardías y/o al retraso en la siembra.

Debido a la realización de cosechas tardías o bajo condiciones desfavorables, a las preferencias del mercado, y a las exigencias de la exportación, se requieren variedades de arroz que den buen rendimiento en el molino, aun cuando se cosechen con humedad muy baja. Debe destacarse el caso de Guyana y Surinam, donde se siembran variedades de grano extra largo, cuyos rendimientos en el molino son regularmente bajos; con la esperada expansión en área y en producción mercadeable, estos países podrían utilizar variedades con más altos rendimientos de molino.

Fundamentalmente hay dos problemas de suelo en el Caribe: salinidad y suelos orgánicos. El germoplasma que se supla a Cuba, Haití y República Dominicana debe incluir materiales con tolerancia a salinidad, y el enviado a Jamaica debe tolerar suelos orgánicos.

Las actividades regionales podrían incluir la realización de cruzamientos específicos para algunos países y la colaboración en el manejo de las poblaciones segregantes. Países como Belice, Cuba, Guyana, Haití, y Trinidad y Tobago podrían utilizar estos cruzamientos regionales.

Entrenamiento. Con la probable excepción de Cuba y República Dominicana, la mayoría de los países del área tienen poco personal entrenado en el cultivo de arroz. El entrenamiento de personal de investigación aseguraría programas nacionales dinámicos y los capacitaría para realizar experimentos específicos dentro de cada país.

Los investigadores de Belice, Guyana, Haití y Jamaica pueden entrenarse en los cursos organizados por el CIAT, ya sea en Colombia o usando las facilidades de República Dominicana y Surinam. Los investigadores de Trinidad y Tobago se podrían beneficiar de entrenamientos en el IRRI, donde podrían familiarizarse con el ecosistema de secano inundado.

Los esfuerzos de entrenamiento para Cuba, República Dominicana y Surinam deben concentrarse en cursos cortos sobre áreas específicas, especialmente en mejoramiento y control de malezas. Para Belice, Jamaica, y Trinidad y Tobago, países que están desarrollando su industria arrocera, se requerirían esfuerzos adicionales, incluyendo entrenamientos a nivel de finca.

De igual manera, los arroceros de Belice se podrían beneficiar si intercambiaran experiencias con agricultores centroamericanos, y los de Jamaica y Trinidad lo podrían hacer con agricultores de Guyana, así como con los de Colombia y República Dominicana, si el idioma lo permite. El intercambio de conocimientos agronómicos entre los países debe incentivarse, especialmente en relación con el uso y desarrollo de maquinarias. Las reuniones regionales podrían ayudar a estimular dicho intercambio.

Conclusiones y Recomendaciones del Primer Taller de la Red Cooperativa de Investigación de Arroz en el Caribe

Después de discutir cuidadosamente los informes de los países y el resumen de la situación del arroz en el Caribe, así como las propuestas que se presentaron, los participantes en este Primer Taller de la Red Cooperativa de Investigación de Arroz en el Caribe concluyeron que es necesario desarrollar una colaboración regional significativa para lograr las metas nacionales de producción de arroz. Se observó que varios países de la región cuentan con germoplasma y con tecnología sobre arroz que pueden compartir con los demás países, y que sin embargo este tipo de interacción no es frecuente debido a la falta de mecanismos de colaboración y agentes catalíticos.

De acuerdo con la recomendación de la reunión de trabajo celebrada en Puerto España, Trinidad y Tobago, en septiembre de 1983, sobre políticas de investigación agrícola, la manera más apropiada y efectiva para fortalecer la colaboración entre los países del Caribe y con los programas de los centros internacionales es la creación de una red de investigación de arroz. Por lo tanto, los participantes en este Taller de la Red Cooperativa de Investigación de Arroz en el Caribe respaldaron plenamente dicha recomendación y concluyeron que la red se debe establecer tan pronto como sea posible. Para el efecto proponen los siguientes objetivos, estrategia, actividades, organización, sede, investigación regional y financiamiento.

Objetivos

- a) Fortalecer la capacidad de los programas nacionales de investigación de arroz.
- b) Estimular la colaboración para la investigación de problemas comunes que afectan la producción arroceras.

- c) Facilitar la transferencia horizontal de tecnología de producción y de semillas generadas por las instituciones participantes.
- d) Facilitar una colaboración más efectiva de CIAT/IRRI con los programas nacionales en la región.
- e) Facilitar la cooperación técnica entre los países del Caribe como un mecanismo para promover la producción de arroz.

Los objetivos indicados contribuirían al desarrollo de los componentes de una nueva tecnología arrocerera, adecuada para las condiciones ecológicas y económicas en cada zona de producción y sistema de cultivo en el Caribe.

Estrategia

La estrategia central no es reemplazar la investigación de los programas nacionales, sino aumentar su capacidad y mejorar su efectividad, mediante un esfuerzo colectivo. Se espera que cada país conduzca su propia investigación de acuerdo con las prioridades nacionales y dentro de sus posibilidades, y que contribuya a la investigación de interés regional. Las actividades de la red deben diseñarse para ofrecer apoyo técnico a los esfuerzos nacionales y no para reemplazarlos.

Actividades de la red

- a) Coordinar la investigación en problemas arroceros comunes, tratando de dividir responsabilidades entre los programas participantes, cuando se considere necesario.
- b) Probar germoplasma en una serie de experimentos coordinados, diseñados para resolver limitaciones de producción específicas, importantes para el área.
- c) Reforzar las capacidades de los países mediante cursos y entrenamientos en servicio en disciplinas y técnicas específicas, que se realizarían en la región y en los centros internacionales.
- d) Entrenamiento en tecnología de semillas.
- e) Talleres y viajes de observación regionales diseñados para mejorar la comunicación y la colaboración relativas a los problemas arroceros comunes en el área del Caribe.
- f) Intercambio de documentación e información entre los países participantes.

Cuadro 1. Áreas de investigación recomendadas para la Red Cooperativa de Investigación de Arroz en el Caribe y programa de actividades propuesto, 1985-1989.

Actividades	Año				
	1985	1986	1987	1988	1989
Pruebas regionales					
Evaluación de germoplasma ¹					
Viveros de observación ²	X	X	X	X	X
Viveros especiales ³	X	X	X	X	X
Pruebas agronómicas					
Control malezas		X	X	X	X
Eficiencia nitrógeno ⁴		X	X	X	X
Evaluación maquinaria		X	X	X	X

¹ Los viveros se deben formar de acuerdo con las necesidades de cada país. Cada vivero debe incluir pruebas de calidad de molienda.

² Incluyen materiales de ciclo corto.

³ Incluyen viveros de salinidad.

⁴ Con apoyo del IFDC.

Cuadro 2. Actividades de entrenamiento recomendadas para la Red Cooperativa de Investigación de Arroz en el Caribe, 1985 a 1989.

Actividades y países	Participantes por año ¹				
	1985	1986	1987	1988	1989
1. Cursos en países²					
Guyana (en inglés)	10(4)				
Haití (en inglés)			10(4)		
Jamaica (en inglés)					10(4)
República Dominicana ³ (en español)		10(4)			
Cuba ³ (español)				10(4)	
2. Entrenamientos en servicio					
Programa Arroz CIAT					
Fitomejoramiento	2	2	2	2	2
Agronomía	3	3	3	3	3
Patología/entomología	1	1	1	1	1
IRRI		1	1	1	1
Sede del proyecto	1	2	2	2	2
Unidad Semillas CIAT ⁴ (inglés)	4		3		
Unidad Semillas CIAT (español)	1	2	1	2	1
3. Tesis de grado					
CIAT/IRRI	1	1	2	2	2

¹ La cifra que antecede al paréntesis indica el número de participantes del país sede; la expresada entre paréntesis alude a otros participantes.

² Se requiere un mínimo de 10 participantes del país sede.

³ Cursos regulares de los países.

⁴ Incluye además viaje de observación.

Cuadro 3. Reuniones de trabajo y viajes de observación recomendados para la Red Cooperativa de Investigación de Arroz en el Caribe.

Actividad	Sede de la reunión	País por visitar	Año				
			1985	1986	1987	1988	1989
Reunión y viaje de observación	Trinidad y Tobago	Guyana y Surinam		X			
	República Dominicana	Haití y Jamaica				X	
Reunión IRTP-América Latina			X		X		X
Viaje de observación		Panamá Cuba, Belice			X		

Los planes de trabajo para el período 1985-1989 se presentan en los Cuadros 1, 2 y 3, donde se resumen respectivamente las actividades de investigación (viveros y experimentos en áreas de evaluación de germoplasma, estudios agronómicos¹, y pruebas de maquinaria), de adiestramiento (cursos cortos, adiestramiento de postgrado), y los talleres y viajes de observación. Los planes de trabajo se basan en el diagnóstico de los problemas de la producción de arroz descritos en los informes de los países y en el resumen, y se deben considerar como términos de referencia modificables en caso necesario.

Organización

Para facilitar la organización e implementación de la red, el taller recomendó la formación de un comité técnico asesor y el nombramiento de un científico regional en arroz que actúe como coordinador.

Comité Técnico Asesor (CTA). Se recomienda que este comité conste de un representante de cada país (con un miembro alterno) y un representante de cada institución patrocinadora. Sus funciones deben incluir:

1. Definición de las prioridades de investigación y entrenamiento.
2. Evaluación y recomendación de un plan de trabajo anual para la red, desarrollado por el científico regional previa consulta con los participantes de la misma.

1. Los participantes aceptan la oferta del IFDC de apoyar los ensayos de eficiencia de nitrógeno en los países de la región, a través de la red.

3. Definición de la colaboración entre los países para la investigación y el desarrollo en arroz, y apoyo a nivel político para las actividades regionales de investigación.

Este comité se reunirá una vez por año con ocasión de los talleres regionales, en general para desarrollar sus funciones, y en especial para analizar los programas de investigación y las propuestas específicas de colaboración regional y para proveer apoyo a las actividades de la red.

Científico Regional de Arroz en el Caribe (CRAC). Dedicado de tiempo completo a las actividades de la red, deberá ser designado como funcionario internacional para gozar de libertad de acción dentro de la región. Debe ser bilingüe, y sus responsabilidades incluyen:

1. Organizar las reuniones del CTA y dar el apoyo requerido para su realización.
2. Coordinar los experimentos de interés regional apoyados por la red.
3. Organizar el intercambio de germoplasma entre los países participantes y desde los centros internacionales y otras instituciones extra regionales.
4. Conducir investigación en apoyo de los programas nacionales.
5. Organizar cursos de entrenamiento, talleres regionales, visitas de observación y demás actividades de apoyo a la red, incluyendo las concernientes a la realización de estudios socioeconómicos.
6. Servir como científico de enlace con programas de arroz extra-regionales, particularmente con los de los centros internacionales.

Sede de la red

Se recomienda que el científico regional de arroz en el Caribe tenga su sede en el Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA) de la República Dominicana. Esta recomendación se basa en: a) la ubicación geográfica central de la República Dominicana; b) la investigación en arroz que se adelanta en el CEDIA y la integración que existe allí entre las actividades de investigación, fomento, capacitación y producción de semilla; c) la diversidad agroecológica y de sistemas de producción que se encuentran en la República Dominicana; d) la infraestructura y capacidad de apoyo científico disponibles en el CEDIA; y e) la generosa oferta hecha por el CEDIA para hospedar al científico y proveer el apoyo logístico requerido dentro de sus posibilidades.

Investigación regional

A efectos de que el científico regional de arroz pueda realizar investigación de interés regional en colaboración con la institución sede, se recomienda que él o ella tenga la colaboración de dos asistentes de investigación graduados (uno de los cuales podría eventualmente localizarse en otro país) y que cuente con el apoyo requerido de trabajadores y de secretaría.

Financiamiento

Para llevar a cabo las actividades de la red cooperativa, se recomienda que las instituciones patrocinadoras, CEPAL (Subsede Regional para el Caribe), CIAT e IRRI, desarrollen una propuesta que se presentará a las agencias de financiamiento; el CIAT será la institución ejecutora. Se recomienda que el proyecto se presente para un mínimo de cinco años, a fin de poder trabajar con firmeza en la solución de los actuales problemas arroceros y en la obtención de los objetivos nacionales.

Directorio de Participantes

Desiderio AMARANTE
Centro de Investigaciones
Arroceras (CEDIA)

Juma, Bonao
REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 525-2336

Michel Andre ARRAUDEAU
International Rice Research
Institute (IRRI)
Manila, FILIPINAS
Tel. 88-48-59
Télex: 7425365 ITT
Cable: RICEFOUND, Manila

Elpidio AVILES ROJAS
Centro de Investigaciones
Arroceras (CEDIA)
Juma, Bonao
REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 525-2336

Ronald BARROW
Ministry of Agriculture
TRINIDAD y TOBAGO
Tel. 664-5158
664-4335-6-7

Alexis BAUTISTA
Centro de Investigaciones
Arroceras (CEDIA)
Juma, Bonao

REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 525-2336

Leovigildo BEJLO
Subsecretaría Investigación,
Extensión y Capacitación
Secretaría de Estado de Agricultura
Centro de los Héroes
SANTO DOMINGO, D.N.
Tel. (809) 532-3221

Victor BETANCES
Departamento de
Fomento Arrocerero
Juma, Bonao
REPUBLICA DOMINICANA

Jean Rene BOSSA
Jefe Servicio Investigación
ODVA/DARNDR
HAITI

Thomas W. A. CARR
Director of Research
Caroni (1975) Ltd.
TRINIDAD y TOBAGO
Tel. 665-8072, 665-8073

Eligio Antonio CRUZ
Centro de Investigaciones
Arroceras (CEDIA)
Juma, Bonao
REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 525-2336

Federico CUEVAS*
 Instituto Superior de Agricultura
 Apartado 166
 Santiago
 REPUBLICA DOMINICANA
 Tel. (809) 582-6621

Frans DOORMAN
 Universidad Agrícola Wageningen
 HOLANDA
 Centro Norte Desarrollo
 Agropecuario (CENDA)
 Apartado 900
 Santiago
 REPUBLICA DOMINICANA
 Tel. (809) 582-1511, 582-8011

Pedro José FEDERO ROSARIO
 Centro Nacional de Capacitación
 Arroceras
 Juma, Bonao
 REPUBLICA DOMINICANA
 Tel. (809) 525-2336

Brenda J. FORDE
 Ministry of Agriculture
 GUYANA
 Tel. 020-2881-3, 020-2249

Eulalio GARCIA
 Ministry of Natural Resources
 BELICE
 Tel. 08-2241, 08-2332

Dennis Philip GARRITY
 International Rice Research
 Institute (IRRI)
 P.O. Box 933
 Manila, FILIPINAS

Guillermina G. DE ORTIZ
 Centro de Investigaciones
 Arroceras (CEDIA)
 Juma, Bonao
 REPUBLICA DOMINICANA
 Tel. (809) 525-2336

Owen W. GILPIN
 Ministry of Agriculture
 Porto Bello, Montego Bay
 JAMAICA
 Tel. (809) 952-1586

Alfredo GUTIERREZ YANIS
 Director
 Instituto Inv. Arroz
 Apartado #1 Bauta
 La Habana, CUBA
 Tel. 0852619

Wen Li HUNG
 Misión Técnica Agrícola China
 CHINA
 Centro de Investigaciones Arroceras
 Juma, Bonao
 REPUBLICA DOMINICANA
 Tel. (809) 525-3078

James V. HYDE
 Ministry of Natural Resources
 BELICE
 Tel. 08-2330

Charles Percy KENNARD
 Caroni (1975) Ltd.
 TRINIDAD Y TOBAGO
 Tel. 636-2311, 636-2371
 Cable: TRINCARONI

* **Actualmente:** CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical)
 Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia
 Tel. 680111
 Télex: 5769 CIAT CO.
 Cables: CINATROP, Cali.

- Ming-Ping FENG
Misión Técnica Agrícola China
CHINA
Centro de Investigaciones Arroceras
Juma, Bonao
REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 525-2336
- Julio César LOPEZ GARCIA
Departamento de Fomento Arrocerero
Juma, Bonao
REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 525-3325
- Emilio MARTINEZ
Oficina de Desarrollo Agrícola y Rural
Agencia para el Desarrollo
Internacional (AID)
Apartado 867
Santo Domingo
REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 682-2171
- José F. MARTINEZ GRILLO
Ministerio de Agricultura
Dirección Nacional de Arroz
La Habana, CUBA
Tel. 7-7177
- Carl. A. MCDOWEL
Ministry of Agriculture
Jamaica
Tel. 09279831
- Gustavo A. NORES
Centro Internacional de
Agricultura Tropical (CIAT)
Cali, Colombia
Tel. 680111
Télex: 5769 CIAT CO
Cable: CINATROP, Cali
- Gustavo E. PEÑA CALDERON
Centro de Investigaciones
Arroceras (CEDIA)
Juma, Bonao
REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 525-2336
- Petronila QUEZADA DE AVILES
Centro de Investigaciones
Arroceras (CEDIA)
Juma, Bonao
REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 525-2336
- Manuel J. ROSERO MORAN*
IRRI/CIAT
Cali, COLOMBIA
Tel. 680111
Télex: 5769 CIAT CO
Cable: CINATROP, Cali
- Luis Manuel SANCHEZ UREÑA
Departamento de Fomento Arrocerero
Juma, Bonao
REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 525-2336
- Lomas K. TULSIERAM
Ministry of Agriculture
GUYANA
Tel. 02-58607, 02-71345
- Carle WALTER
UN - ECLAC
TRINIDAD y TOBAGO
Tel. 62-35428
- C.H. WANG
IRI Research Institute, Inc.
GUYANA
Tel. 02-58618

* Actualmente: Coordinador, Red de Investigación de Arroz en el Caribe
Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA)
Apartado 711
Juma, Bonao
REPUBLICA DOMINICANA

En-Sheng YEN
Misión Técnica Agrícola China
CHINA
Centro de Investigaciones
Arroceras (CEDIA)
Juma, Bonao
REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 525-2336

Leif J. YOUNGDAHL
International Fertilizer
Development Center (IFDC)
ESTADOS UNIDOS
Tel. (205) 381-6600
Télex: TWX 810-731-3980 IFDC

Winston J. PHILLIPS
CARICOM Secretariat
GUYANA
Tel. 02-69281-9
Télex: CARISEC 2263
Cable: CARIBSEC

Norberto A. QUEZADA
Director
Instituto Superior de Agricultura
Apartado 166
Santiago
REPUBLICA DOMINICANA
Tel. (809) 582-6621

Investigadores que Trabajan en Arroz en el Caribe

Investigadores según sede y área de investigación.

País sede	Área de investigación					Total
	Fitomejoramiento	Agronomía	Suelos	Protección vegetal	Otros	
Belice ¹	1	1	1	1	-	4
Cuba	12	7	15	12	5	51
Rep. Dominicana ²	5	2	3	4	10	24
Guyana ³	2	3	1	2	2	10
Haití	1	1	1	-	2	5
Jamaica	1	1	-	-	2	4
Trinidad y Tobago ⁴	1	1	-	-	3	5
Surinam	1	1	1	-	1	4

¹ Incluye los de TRDI¹ y Caricom Farms; sólo uno de Recursos Naturales.

² Incluye a cinco miembros de la Misión China.

³ Incluye dos consultores extranjeros.

⁴ Los que se incluyen en Otros son investigadores de tiempo parcial en Caroni (1975) Limited.

Grado académico de los investigadores de arroz en el Caribe.

País ¹	PhD ²	MSc	Bs	Total
Cuba	9	0	42	51
Rep. Dominicana	5	2	17	24
Guyana	2	5	3	5
Jamaica	0	0	4	4

¹ Sin información para Belice, Trinidad y Tobago y Surinam.

² Con la excepción de un Ph.D. en Cuba, los demás investigadores de esta categoría trabajan de tiempo parcial o son consultores.

Acrónimos de entidades y proyectos vinculados a la investigación y a la industria arroceras en el Caribe mencionados en el informe

Instituciones regionales		Sede
ADC	Corporación para el Desarrollo Agrícola (del inglés)	Jamaica
BFR	Big Falls Ranch	Belice
BRUMDEC	Corporación para el Desarrollo de Black River Upper Morass (del inglés)	Jama.ca
CARIRI	Instituto de Investigación Industrial del Caribe (del inglés)	Trin. y Tob.
CCST	Consejo de Ciencia y Tecnología del Caribe (del inglés)	
CDCC	Comité de Desarrollo y Cooperación para el Caribe	Rep. Dom.
CEPIA	Centro de Investigaciones Arroceras	Rep. Dom.
CENACA	Centro Nacional de Capacitación Arroceras	Rep. Dom.
CES	Estación Experimental Central (del inglés)	Trin. y Tob.
CMA	Centro de Maquinaria Agrícola	Haití
CMA	Agencia Central de Mercadeo (del inglés)	Trin. y Tob.
CRDA	Centro de Investigación y Documentación Agrícola (del francés)	Haití

DARNDR	División de Investigación Agrícola y de Recursos Naturales (del francés)	Haití
DFA	Depto. de Fomento Arrocero	Rep. Dom.
ECIA	Estación Central de Investigación Arrocera	Cuba
FAMV	Facultad de Agronomía y Medicina Veterinaria	Haití
GRB	Consejo de Arroz de Guyana (del inglés)	Guyana
GUYSTAC	Corporación Estatal de Guyana (del inglés)	Guyana
IAD	Instituto Agrario Dominicano	Rep. Dom.
INESPRE	Instituto Nacional de Estabilización de Precios	Rep. Dom.
IRI	Instituto de Investigación Industrial del Caribe (del inglés)	Trin. y Tob.
ISA	Instituto Superior de Agricultura	Rep. Dom.
MMA/ADA	Mahacia-Mahaicony-Abary/Autoridad para el Desarrollo Agrícola del (inglés)	Guyana
MTA	Misión Técnica Agrícola China	Rep. Dom.
ODVA	Organismo para el Desarrollo del Valle del Artibonite (del francés)	Haití
POR	Investigación Aplicada para Arroz (del holandés)	Surinam
PROSEDOCA	Productora de Semillas Dominicanas C. por A.	Rep. Dom.
SML	Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada (del holandés)	Surinam
SUREXCO	Compañía de Exportaciones de Surinam (del holandés)	Surinam
TRDP	Proyecto de Investigación y Desarrollo de Toledo (del inglés)	Belice

Instituciones extraregionales		Sede
AID	Agencia para el Desarrollo Internacional (del inglés)	E.U.
CEPAL	Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina	Chile
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical	Colombia
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura	Costa Rica
IRI	Instituto Internacional para la Investigación (del inglés)	E.U.
IRRI	Instituto Internacional de Investigación Arrocera (del inglés)	Filipinas