resultados de la INVESTIGACION DE ARROZ EN COLOMBIA y aceptación en otros países

Joaquín González Franco

Joaquín González Franco

Ingeniero agrónomo 1958. Facultad de Agronomía Universidad Nacional de Colombia Palmira, Valle.

Bases fisiógicas de la producción agrícola 1962 Universidad Agraria La Molina OEA Lima, Perú.

Magister scientiae 1969 Cornell University Ithaca N.Y. Fitomejoramiento Agronomía.

Cargos: Mejorador, programa nacional de arroz, Centro Experimental, Palmira ICA 1959.

Agrónomo, jefe sección, Programa arroz Centro Experimental Natalma ICA: 1969.

Subgerente Técnico de la Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz) Bogotá 1971.

Gerente, Sociedad Agropecuaria del Tolima haciendas Pajonales y El Triunfo: 1976.

Agrónomo, Líder en el Programa de arroz Centro Experimental de Agricultura Tropical CIAT Cali: 1978.

Asesor principal, programa nacional de arroz del Perú Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agrícola (INIPA) CIAT Tarapoto Perú 1985.

Areas de trabajo: Arroz Mejoramiento, agronomía, semillas, malezas.

Maíz, sorgo, soya, algodón, arroz, ganado, Producción comercial.

Disciplinas de interés: Agronomía, fitomejoramiento, manejo de malezas, producción de semillas, producción comercial.

INTRODUCCION

Los objetivos primarios de los programas de investigación en arroz han sido los de aumentar y mejorar la productividad del cultivo dando estabilidad a la producción por medio de prácticas de manejo mejoradas, capacitando al personal técnico y produciendo variedades mejoradas con capacidad de rendimiento, alta resistencia a enfermedades y buena calidad.

Los programas de los países atienden sus obligaciones dentro de los límites patrios mientras que los internacionales deben transferir los resultados a áreas de mayor amplitud, dentro de ambientes y técnicas de cultivo diversos

Los objetivos de esta descripción son los de enunciar las contribuciones de las entidades nacionales e internacionales que trabajan con arroz en Colombia y el impacto causado por los resultados de investigación en el mejoramiento y aumento de la producción en Colombia y en otros países de la región de América Latina y algunas islas del Caribe.

ANTECEDENTES

En América Latina, algunos países han investigado en arroz durante más de 20 años y tiene programas bien constituidos, estables y fuertes ejemplos de ellos son: Brasil por intermedio de entidades nacionales y estaduales sobresaliendo Embrapa (empresa brasileira de pesquisas agrícolas) Irga (Instituto Río Grandense do arroz) etc., México (Secretaría de agricultura) Cuba (Ministerio de Agricultura) Perú (Programa de arroz del Instituto Nacional de Investigación agrícola y agroindustrial) y Colombia con el programa de arroz del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA); otros países, en cambio, han tenido inversiones muy limitadas y la mayoría de sus investigaciones son respecto a la adaptación de los resultados obtenidos más allá de sus fronteras.

Colombia investiga en arroz desde inicios de la década de los años cuarenta, con un programa que tuvo una cobertura regional habiendo sido sus mayores éxitos la liberación de las variedades Palmira 5, Palmira 203 y Palmira 105 que en su mayor parte fueron selecciones de variedades foráneas, por ejemplo, la "Dourado Agula" de Brasil. El programa en mención perteneció al Departamento de Investigaciones Agropecuarias (DIA) del Ministerio de Agricultura y dejó de laborar en 1954.

A partir de 1956 se presentó en los países de la cuenca del Caribe una epifitotia de la enfermedad virosa "hoja blanca del arroz" que afectó la producción en la zona durante casi 5 años e interesó a la Fundación Rockefeller a contribuir científica y económicamente formando un programa de investigación para solucionar el problema.

Los científicos de la Fundación Rockefeller encontraron que Colombia estaba afectada por la enfermedad, tenía alguna infraestructura y condiciones favorables para investigación y en él había personal de la Fundación trabajando en otros cultivos, lo que le permitió, con la contribución de Colombia, formar un programa nacional de arroz que inició labores en 1957 como parte del DIA, departamento que, cinco años después, dejó de existir para crecer y transformarse en Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

El programa de Colombia, desde su principio, estuvo dispuesto a contribuir con otros países del área a solucionar el problema de la hoja blanca, pero al disminuir la incidencia del virus ha venido cambiando en forma dinámica y oportuna para atender los problemas importantes y prioritarios, los cuales habían afectado las variedades Napal e ICA 10 que había nombrado por su resistencia a hoja blanca.

En 1967 inició labores el programa de arroz del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), entidad que en ese tiempo carecía de infraestructura y por ello usó las facilidades del ICA en Palmira, y otros centros experimentales en Colombia.

Por ese mismo año, la Federación Nacional de Arroceros de Colombia (Fedearroz), toma a su cargo la ejecución de los ensayos de materiales genéticos a nivel de finca de agricultor, denominados pruebas regionales y con su ánimo de contribuir y ante la escasez de variedades resistentes a enfermedades importó del International Rice Research Institute (IRRI), de Filipinas, la variedad IR 8 que fue sembrada durante unos años en algunos países en América Latina, pero su vida en Colombia fue efímera por causa de su grano corto y pobre calidad de cocimiento.

En 1971 el ICA y el CIAT nombran las variedades CICA 4 e IR 22 con el apoyo de Fedearroz, quien participó en la multiplicación y distribución de semillas y en particular hizo la transferencia tecnológica.

Desde el nombramiento de la primera de las variedades CICA (fusión de las siglas CIAT e ICA) los esfuerzos internacionales del CIAT adquirieron mayor reconocimiento siendo demandados por los países de América Latina y se consolidó la unión del ICA con el CIAT y con Fedearroz para beneficio del área arrocera latinoamericana y de Colombia en particular, donde causaron un impacto tan importante en la producción del cereal que merecieron el reconocimiento de los estudiosos y de las estadísticas a nivel mundial siendo denominada como "la revolución verde de América Latina".

INCREMENTOS DE PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD EN COLOMBIA

El cultivo de arroz en Colombia ha mejorado a través de los años y hoy es uno de los más técnicos y productivos de América Latina.

Por 1966/68 el área sembrada en arroz promediaba 302.000 ha. la productividad 2.34 ton/ha. para una producción de 707.000 ton. de cáscara seco que era insuficiente y el país tenía que importar arroz.

En 1970, el área sembrada fue de 233.200 ha., con rendimientos de 3.23 ton/ha. para una producción de 753.000 ton. de arroz cáscara. Los incrementos en productividad, en relación con años anteriores, fueron debidos a la aceptación, por los agricultores, de las prácticas agronómicas mejoradas.

En 1973 el área sembrada fue de 290.400 ha. que al rendir 4.05 ton/ha. produjeron 1.175.000 ton. de arroz cáscara este aumento notorio fue debido a que los arroceros adoptaron tanto las prácticas agronómicas mejoradas como las nuevas variedades nombradas las cuales tienen mayor capacidad de rendimiento, y permitieron que Colombia apareciera ante el mundo como ejemplo del mejoramiento de un cultivo alimenticio.

En 1984/86 el área 361.000 ha. los rendimientos 4.74 ton/ha. y la producción 1.710.000 ton. continúan su incremento pero en forma menos fuerte que a principios de la década de los año 70.

TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACION

Se enuncian en breve los eventos más sobresalientes de la transferencia de conocimientos en arroz ocurridos en Colombia y se hace referencia más amplia a los sistemas usados a nivel internacional y los resultados que ellos han causado.

Colombia

Antes de 1960 era difícil transferir conocimientos a los arroceros. Fue entonces cuando Fedearroz utilizó la capacitación de ingenieros agrónomos en cursos que dictaba cada año. En los primeros cursos sólo se permitió participar a quienes entrarían a trabajar para Fedearroz pero en los años siguientes se amplió la capacidad para capacitar también a los agrónomos que ejercerían la profesión en forma independiente. Este sistema dio actualidad a los conocimientos de los ingenieros que se preparaban para el ejercicio de la asistencia técnica privada que en años siguientes fue reglamentada por el gobierno para facilitar la transferencia de conocimientos y además, el buen uso del crédito y la semilla certificada.

La Federación de Arroceros ha efectuado cursos, seminarios, días de campo, reuniones técnicas con gran poder de concertación y a ellos lleva los conocimientos y resultados últimos de la investigación que pone a disposición de agrónomos y agricultores, permitiendo que en corto tiempo fueran usados en los campos.

Nivel Internacional

Los centros internacionales son entidades de investigación y capacitación agropecuaria en cultivos alimenticios, cada uno de los 13 centros tiene el mandato de trabajar en determinadas especies, al CIAT le corresponden yuca y fríjol a nivel mundial y pastos tropicales y arroz para América Latina.

Los resultados de investigación, los conocimientos desarrollados, las variedades mejoradas deben ser entregados a los programas nacionales de los países del área de influencia y a los profesionales al servicio de ellos.

El CIAT, además de reuniones y seminarios técnicos, desarrolla programas de capacitación para profesionales, siguiendo la filosofía de aprendizaje por ejecución o, lo que es igual, aprender haciendo, hay dos tipos de curso según el lugar donde se desarrollan, ellos son: en CIAT-Colombia o en los países.

En CIAT se dicta un programa de capacitación cada año para profesionales de los programas nacionales que invita a venir a su sede en Palmira; el primero se ejecutó en 1969 y de allí ha venido actualizándolos según las necesidades, por ejemplo, durante los años 1978 a 1981 ejecutó dos cursos por año, uno corto de un mes y otro largo de 5,5 meses, pero después los fusionó, en esa forma, en América hay un número amplio de personas capacitadas en arroz, la mayoría de ellas sigue trabajando para el programa que les autorizó venir, otras han salido para trabajar en otras entidades relacionadas con arroz, y una minoría está separada del cultivo.

Además de los programas en mención, CIAT también invita a Colombia profesionales de los programas que vengan por un período que fluctúa de un mes a un año para trabajar en una disciplina determinada en cooperación con los científicos del Centro.

Porque el costo de traer a los investigadores visitantes es alto, también se desarrollan cursos en los países que los soliciten donde el número de capacitados es mayor, parte de los costos son cubiertos

TABLA 1

VARIEDADES DE ARROZ NOMBRADAS POR LOS PROGRAMAS NACIONALES DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE A PARTIR DE LINEAS MEJORADAS EN CIAT - ICA O IRRI

Entidad	Pedigree	Progenitores	Año Lanzada	Brasil	Colombia	México	Perú	Venezuela	Guatemala	Nicaragua	Panamá	Bolivia	Honduras	Varios
IRRI														IR8 en 8 países
Fedearroz	IR8-233-2	Deo Geo Woo Gen/Peta	1968		IR 8									
IRRI	IR 160-27-4	Nahng Mon S4/TN1	1968			Sinaloa A68								
CIAT-ICA(3)	IR930-31-1-1B	IR8//Mong Chim Vang A/I-geo-tze	1971	CICA 4	CICA 4	CICA 4	CICA 4	CICA 4	CICA 4	CICA 4	CICA 4	CICA 4	CICA 4	Costa Rica, Bélice Jamaica, Ecuador, Rep Dominicana, Paraguay, El Salvador
CIAT-ICA(3)	IR930-2-6	" "	1971											Naylam - Cuba, Ecuador
CIAT-ICA(3)	IR930-31-10	" "	1972	Irga 408			Chancay							
CIAT IRRI	IR579-160-2	IR8/Tadukan	1971		IR22									IR 22 en 10 países
IRRI	IR 442-2-50-2-2-3	IR 95-31-4/Lab Mue Nahng	1972				Huallaga							
IRRI	IR579-48-1	IR 8/Tadukan	1973							IR 100			IR 100	IR 100 = El Salvador
CIAT-ICA	P 723-6-3-1	IR 930-2/IR8 822-432	1974		CICA 6			CICA 6	ICTA 6			Saavedra V5	CICA 6	
CIAT-ICA	IR822-84-2	IR 8/IR8/Pankhani 203	1974							CR 1113	CR 1113		CR 1113	CR 1113 = Costa Rica, El Salvador, Paraguay, Bélice
IRRI	IR 807-46-2	IR 262-43-8-11/Niaw San Paht	1974			Piedras Negras A74 Joachin A74								
IRRI		Corerepe A66 /TNI//IR160-27-4	1974											
IRRI	IR 442-2-58	IR 95-31-4/Lab Mue Nahng	1974	BR 2										
IRRI	IR 841-63-5-L-9-33	IR 262-43-8/Khao Dawk Mali 105	1974	IRB41										
IRRI	IR 837-20-3-6	IR 262-43-8-11/Niaw San Path	1975			Barroa A75								
IRRI	IR 1055	BG 79/IR 400-28-4-5	1975											N = Guyana
CIAT-ICA	P 763-19-1-1 CR 26	IR 8/IR 12//IR 8/Pankan	1976											CR 5272 Costa Rica
CIAT-ICA(1)	P 881-19-24-12-1B	IR 22//IR 930/Colombia 1	1976		CICA 7						CICA 7			
CIAT-ICA	P 901-22-11-2-6-2-1B	IR 685// IR841/C 46-15(4421)	1976		CICA 9			Ciallarcen 1		linea 9		CICA 9	CICA 9	ISA21 – Rep. Dominicana
CIAT-ICA	P 901-22-11-5-3-2-1B	" "	1977						Tikal 2					ISA22 – Rep. Dominicana
IRRI	IR 665-4-5-5	IR 665//IR841/C4615	1976		IR 665					IR 665				
CIAT-ICA(2)	P 918-25-1-4-2-3-1B	CICA 4/F1 IR 665-23-3 /Tetep (4440)	1978	INCA 4440	CICA 8	CICA 8	CICA 8	CICA 8	ICTA Virginia	CICA 8	CICA 8	CICA 8	40	ISA40 = Rep. Dominicana Adelaida 1 = Paraguay CICA 8 – Jamaica, Bélice INIAP 7 – Ecuador
CIAT-ICA(2)	P 918-25-15-2-3-1B	" (444)	1978											
CIAT-ICA(2)		" (4440-10)	1978						ICTA Cristina					
CIAT-ICA	P 849-45-1M-40-4-3	IR 930/147-13/Colombia 1	1978					Araure 1						
CIAT-ICA	P 790-B4-4-1T	IR930-2/IR665-31-2-4	1978	IRGA 409										
CIAT-ICA	P 798	IR 930-53/IR 665-31-2-4	1978	IRGA 410										
CIAT-ICA	IR 1529-430-3	IR 305-3-17-1-3/IR 665-1-140	1978			IR 1529						IR 1529		IR 1529 = Cuba
CIAT-ICA	P 1042-2-3-1B	IR 930/IR 579//IR 930/ IR 822	1979											INIAP 415 = Ecuador
CIAT-ICA	P 780-55-1-1	IR 930-80/IR 532 E- 208	1980	Empasc 101										
CIAT-ICA	P 738-137-4-1	IR 930-53/IR 579-160	1980	Empasc 102										
CIAT-ICA(1)	P 881-19-22-1B-CR1	IR 22//IR 930/Colombia 1	1980											CR 201 - Costa Rica
CIAT-ICA	P 1035-5-6-1-1-1M	F1 P 738/P881//F1 P 738/ P 868 (5006)	1981	Cnpaf varios	Meluca 1	Huimanguillo A 87								
CIAT-ICA	P 791-B4-14	IR 930-2/IR 665-31-5-8	1981	Empasc 103										
Tailandia	SPR-6726-134-2-26	C4-63//Cow Ruang 82/Sigeds	1981			Cárdenas A80								
CIAT-ICA	P 1008-8-16-16-1B	IR 577//IR 532//IR 22/IR 930 Colombia 1	1981						ICTA Tempisque CENTA A2					CENTA A2 = El Salvador
CIAT-ICA	P 1008-8-16-6-1B-S3	" "	1982											
CIAT-ICA	P 1008-8-16-6-1B-S2	" "	1982											CENTA A3 – El Salvador
CIAT-ICA(5)	P 1429-8-9M-2-1B-5	P 1223/P 1225 (5738)	1982		Oryzica 1									
CIAT-ICA	P 1278-6-17M-1-1B	P 1217/P 1236	1982	IAC 1278										
CIAT-ICA(1)	P 881-19-22-4-1-1B-2	IR 22//IR 930/Colombia 1	1982								Tocumen 5430			
IRRI	IR 8208-146-1	IR 3265-193/IR 5//IR 2061-213	1982	Pesagro 101										
CIAT-ICA	P 1382-2-4M-2-1B	P 1221/P 1230	1982					Araure 2						
IRRI	IR 2058-78-1-3-2-3	IR 1416/IR 1364//IR 1366/IR 1539	1983	Pesagro 102										
CIAT-ICA	P 2023-F4-74-2-1B	BG 90-2//4440/CICA 7 (11643)	1984		Oryzica 2									
CIAT-ICA	P 2217-F4-30-4-1B	CICA 7//4440/Remandje	1984					Araure 4						
CIAT-ICA(4)	P 2030 F4-88-1-2	CICA 4//CICA 8/CICA 7 (18476)	1984				PA2							
IRRI	IR 4570-83-3-3-2	IR 1702/IR 1721//IR 2055-481	1984				PA 3							
CIAT-ICA(2)	P 918-25-15-2-1B	CICA 4//IR 665/Tetep	1984										Yaya 44	
INDIA	PR 106	IR 8//Peta 5/Belle Patna	1984					Araure 3						
IRRI	IR 841-63-5	IR 262-43/Khao Daw Mali 105	1985	IR 841										IR 841 = Argentina
IRRI	IR 841-67-1-2	IR 262-43/Khao Daw Mali 105	1985	Empasc 104										
CIAT-ICA(1)	P 881-19-22-1B-CR1	IR 22//IR 930/Colombia 1	1985											CR 1821 – Costa Rica
CIAT-ICA	P 1274-6-8M-1-3M	P 1217/P 1232	1986	MG 1										
Sri Lanka	BG 374-1		1986	MG 2										
CIAT-CIAT(1)	P 881-19-22-4-1-133	IR 22//IR 930/Colombia	1986											CR 1707 – Costa Rica
CIAT-ICA	P 2025-F4-159-3-1B	CICA 4//CICA 9/CICA 7	1986											INIAP 10 - Ecuador
CIAT-ICA(4)	P 2030-F4-217-4-1B	CICA 4//CICA 8/CICA 7	1986							Nicaragua 7				
CIAT-ICA	P 2056-F4-59-2	CICA 7//5461/CICA 8 (14682)	1986				Porvenir 86							
PN Arroz	PNA 372-F4-3-1	INTA P 729	1986				San Martín 86							
CIAT	IR 5853-118-5		1987									Saavedra		
CIAT-ICA	P 1364-4-16M-1-2M-4	P 1220/P 1244	1987									San Pedro		
IRRI		Taichung San Yu 195	1987	Empasc 105										
CIAT-ICA	P 921-57-2-2-3-1B	CICA 4//IR 841/Tetep	1987	EPEAL 101										
CIAT-ICA	P 1342-6-6M-1-2M	P 1219/P 1249	1987	EPEAL 102										
CIAT-ICA	P 2231-F4-138-6-2	CICA 7//4440 Pelita 1/1	1987		Oryzica 3									
IRRI	IR 2153-276-1-10		1987											Juna 62 – Rep. Dominicana
CIAT-ICA(5)	P 1429-8-9M-2-1M	P 1223/P 1225	1987						ICTA Polochic					CENTA A4 = El Salvador
CIAT-ICA	P 1381-1-8M-2-1B	P 1221/P 1229	1987								Panamá 1048			
CIAT-ICA	P 2062-F4-17-33-1	CICA 7//5461/4422	1987								Panamá 1537			
CIAT-ICA	P 4519-F3-5-2M	11972/2940/5006	1988				Alto Mayo 88							

con dineros del país y las prácticas son en el mismo medio donde trabajan, los cursos hasta ahora ejecutados, por país y año son: 1976 República Dominicana; 1977 República Dominicana; 1978 Perú y Panamá; 1979 Ecuador, Panamá y Honduras; 1980 Panamá y Honduras; 1982 Honduras y Nicaragua; 1984 Honduras y Perú; 1985 Nicaragua, Panamá y Haití; 1986 Brasil, Costa Rica y Colombia; 1987 Brasil, Colombia y Ecuador; 1988 Chile y Honduras.

Algunos de estos cursos han tenido como objetivo formar capacitadores que al mantenerlos actualizados, pueden capacitar en forma eficiente y económica a personal de su país sin necesidad de que vengan a Colombia. CIAT tiene además un departamento para la producción de materiales de capacitación en forma escrita, y audiovisuales que son un auxiliar muy importante en la transferencia de conocimientos.

Los Centros Internacionales que trabajan con arroz en el mundo ponen materiales en proceso de mejoramiento genético o materiales fijos a disposición de los programas por medio de la red de intercambio denominada "International Rice Testing Program" (IRTP) la cual, además, hace viajes de calificación, viajes de asesoría y reuniones técnicas en los países.

El IRTP, en coordinación con el "International Rice Research Institute" (IRRI) de Filipinas, forma viveros internacionales que incluyen los materiales genéticos mejorados por los diferentes países del mundo y por los mismos centros, los selecciona en la sede de CIAT en Palmira, los agrupa por sus características y ventajas y forma viveros que despacha a los programas nacionales de arroz que los soliciten, siendo éste una fuente importante de diversidad genética para los países que tengan establecida la disciplina de mejoramiento genético y oportunidad para aquellos que quieran seleccionar y nombrar variedades a partir de materiales fijos.

ACEPTACION DE RESULTADOS

La investigación agrícola produce dos formas de resultados diferentes que contribuyen a cumplir el objetivo de mejorar y aumentar la producción de alimentos en los países, uno es el mejoramiento de técnicas de cultivo, agronomía y protección de plantas, el cual debe ser transferido por la capacitación en forma de conferencias, asesorías, cursos, audiotutoriales y escritos ya que se basa en conocimientos y no hay materiales tangibles para entregar y el otro es el mejoramiento genético que produce variedades mejoradas y tiene un elemento tangible que es la semilla.

Los países de América Latina están usando resultados de investigación agronómica obtenidos en Colombia como son, sistemas de control de malezas, métodos de siembra y cosecha, métodos y épocas de aplicación de fertilizantes y además, el personal capacitado por el CIAT está investigando para su país la adaptación de los resultados de localidad específica obtenidos en Colombia, esto se puede demostrar por la demanda creciente de la capacitación de CIAT y en parte por los aumentos de producción.

La aceptación de los resultados de mejoramiento genético se aprecia en la Tabla 1 que registra el pedigree, los progenitores y las variedades nombradas por 20 países a partir de materiales llegados a ellos en viveros del IRTP. Cuando el mismo material es nombrado en más de un lugar se subraya el nombre en el país que lo nombró primero y se incluye el año en que él la lanzó.

Los incrementos en la producción arrocera en América Latina durante los últimos 20 años se pueden observar en la Tabla 2 donde han sido agrupados área, rendimientos y producción de los países, de cuatro zonas geográficas y Brasil, que por su tamaño es considerado como una zona independiente.

Los mayores incrementos en producción se registraron en las zonas más pequeñas como son: Islas del Caribe que aquí incluye Cuba, Rep. Dominicana, Haití y Jamaica en ella el área aumentó el 43% porque los rendimientos crecieron el 39%, la tecnología mejoró los rendimientos haciendo más atractivo el cultivo lo que causó el aumento del área sembrada con arroz.

TABLA 2
Area de rendimiento y producción por zonas geográficas de América Latina de 1966 a 1986

Zonas	Area en miles de ha. 66/68	76/78	84/86	Rendimientos en ton/ha. 66/68	76/78	84/86	Producción miles ton. arroz cáscara 66/68	76/78	84/86
México América Central	414.0	411.9	442.0	1.98	2.38	3.00	810	980	1287
Islas mayores Caribe	177.5	317.9	315.0	2.05	2.69	3.39	362	912	1139
Brasil Tropical y temperado	4251.6	6090.8	5238.0	1.51	1.42	1.82	6415	8682	9482
Suramérica tropical	802.0	970	1151.0	2.40	3.15	3.60	1922	3340	4245
Suramérica temperado	133.0	212.0	272.0	2.98	3.20	3.78	424	704	1059

En forma similar ocurrió en la otra zona pequeña, en los países temperados, donde los rendimientos aumentaron el 21% y el área 51% aún cuando los países que la forman Chile, Argentina, Uruguay y Paraguay no tienen tradición arrocera; el cultivo tecnificado es económicamente atractivo y adecuaron áreas nuevas para él.

En Sur América tropical, en un principio, los mayores incrementos en producción los causaron los rendimientos pero ahora, al crecer el área, se observa un aporte similar, de 33% en mayor rendimiento y 30% en mayor área.

Brasil es la única de las cinco zonas que en 1966-68 ya registraba cifras de millones de hectáreas y es la que menor crecimiento porcentual ha tenido, sus rendimientos aumentaron el 17% gracias a que incluye áreas en zonas temperadas con riego que ha mejorado y además una gran área en el trópico, donde la mayoría es arroz secano, sujeto a las inclemencias del clima y con poco aporte de la técnica que no ha mejorado los rendimientos.

CONCLUSION

La tecnología y las variedades desarrolladas en Colombia por el ICA, el CIAT con la cooperación de Fedearroz han sido acogidas y usadas por los países de América Latina e islas del Caribe dando resultados en aumentos de producción.