IICA
F01
40

IICA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA — OEA —

SERVICIO INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACION AGRICOLA NACIONAL, ISNAR

GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA LA PRODUCCION DE ARROZ EN REPUBLICA DOMINICANA. EL CASO DE LA VARIEDAD JUMA 57

DR. EDUARDO JOSE INDARTE
Especialista en Generación y
Transferencia de Tecnología

Santo Domingo, R. D.
Septiembre 1989

OFICINA DEL IICA EN REPUBLICA DOMINICANA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA, IICA
SERVICIO INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACION AGRICOLA NACIONAL, ISNAR

GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA LA PRODUCCION DE ARROZ EN REPUBLICA DOMINICANA. EL CASO DE LA VARIEDAD JUMA 57

DR. EDUARDO JOSE INDARTE
Especialista en Generación y
Transferencia de Tecnología

IICA
BIBLIOTECA VENEZUELA
- 9 SET. 2004
RECIBIDO

Santo Domingo, R.D.
Septiembre 1989

IICA
F07
40

00006676

INDICE

PRESENTACION

Este documento fue preparado como parte de un estudio de caso realizado en República Dominicana por convenio entre el IICA y el ISNAR. El estudio de caso está dirigido a identificar y caracterizar factores tecnológicos e institucionales principales que han influido en el proceso de generacion, transferencia y adopción de tecnologia para el cultivo de arroz, tomando como punto de referencia principal la variedad Juma 57. En este documento se presentan los aspectos tecnológicos principales del proceso de desarrollo y difusion de esa variedad, incluyéndose en un segundo documento lo relacionado con los aspectos institucionales de dicho proceso. Ambos trabajos fueron elaborados como contribución al proyecto ISNAR "Study on research technology transfer linkages".

Muchos investigadores y extensionistas contribuyeron con información, opinión y sugerencias. Gracias a ellos se pudo reconstruir una interesante experiencia de desarrollo tecnológico. Aunque no es posible identificarlos a todos nos permitimos reconocer el apoyo, el tiempo y la paciencia que nos otorgaron Agapito Pérez Luna, autor del segundo documento y Manuel Castillo uno de los actores principales en los trabajos realizados por la Estación Experimental Arrocera de Juma.

Dr. Eduardo José Indarte
Especialista en Generación y
Transferencia de Tecnología
IICA

GLOSARIO

CEDIA	Centro de Investigaciones Arroceras
CENACA	Centro Nacional de Capacitación Arrocera
EEAJ	Estación Experimental Arrocera de Juma. mas tarde denominada CEDIA
IAD	Instituto Agrario Dominicano
INDRHI	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
INESPRE	Instituto Nacional de Estabilización de Precios
ISA	Instituto Superior de Agricultura de Santiago
PIDAGRO	Programa Integrado de Desarrollo Agropecuario
PROSEDOCA	Productora de Semilla Dominicana C x A. Compañía privada
PROSESA	Productora de Semillas de la SEA
SEA	Secretaría de Estado de Agricultura
USAID	Agencial Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos

I.I.C.A
BIBLIOTECA VENEZUELA
- 9 SET. 2004
RECIBIDO

GENERACION Y TRANFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA LA PRODUCCION DE ARROZ EN REPUBLICA DOMINICANA EL CASO DE LA VARIEDAD JUMA 57

I. La Tecnologia

1. Descripcion

Variedad de arroz obtenida por hibridación artificial entre IR8 y Nilo 1 en abril de 1966 (3) y lanzada al mercado en 1972 - 1973. Planta erecta, crecimiento rápido y vigoroso de tipo semi enano, 80 - 90 cm de altura media. Buena capacidad de macollaje o ahijamiento. Resistente al vuelco.

Variedad de ciclo relativamente mas largo que otras variedades mejoradas, 155 - 165 días desde la siembra directa hasta la madurez. La época de siembra apropiada es diciembre a julio, obteniéndose los mejores rendimientos en siembras efectuadas en febrero, marzo y abril (3). Bastante buena adaptación a diferentes condiciones de riego y drenaje (19). Posee una raíz de buena capacidad de penetración que la hace tolerante a la sequía. Muestra capacidad de respuesta diferente en diferentes regiones del país con la consiguiente variación de sus rendimientos (3) (22). Requiere suelos de buena fertilidad y responde a la aplicación de fertilizante nitrogenado. El N debe ser aplicado entre 30 y 40 días despues de la siembra (21). Requiere un buen control de malezas principalmente debido a su bajo porte y su ciclo mas largo. No es efectivo en Juma 57 el control de malezas mediante aumentos en la densidad de siembra, debiéndose aplicar necesariamente herbicidas en momento y dosis determinadas (7).

Resistente a Pyricularia oryzae y medianamente resistente a Rhinchosporium oryzae, Corticium sasakii y hoja blanca. El grano se desprende fácilmente por lo que es conveniente realizar la cosecha en forma mecanizada o realizar la trilla (desprendimiento manual por golpes sucesivos) el mismo día del corte para obtener mejores rendimientos (19).

Variedad que muestra un consistente mas alto rendimiento en campo (arroz en cáscara) que la mayoría de las otras variedades utilizadas en el país, si se le siembra en lugares y épocas apropiadas y se efectúan correctamente las labores culturales. Su rendimiento en el molino sin embargo es comparativamente más bajo que otras variedades (19) (rendimientos en arroz marrón, arroz blanco y granos enteros). El grano es cristalino, de tamaño largo y buena calidad culinaria pues mantiene su forma después de la cocción por lo que tiene aceptación en el mercado.

Su habilidad para retoñar y los rendimientos obtenidos de la segunda cosecha son menores que en otras variedades como Mingolo o ISA-21 (12), llegando incluso en determinadas circunstancias a mostrar incapacidad absoluta para el retoño (4).

2. Caracterizacion

- Una tecnología ya existente cuya adopción implicaba cambios en las prácticas culturales tradicionales

De alguna manera, la obtención de la variedad Juma 57 representa la culminación de una etapa importante en el trabajo desarrollado por la EEAJ a partir de 1962. Estos trabajos dieron como resultado la disponibilidad de variedades introducidas con buen comportamiento local como PH4-11, obtenida en 1964 y difundida en 1967, Juma 1 procedente de híbridos de segunda generación (F_2) introducidas desde IRRI en Filipinas, obtenida en 1964 y difundida en 1968, IR8 obtenida en 1965 y difundida en 1968, IR5-64 y IR6-156 obtenidas en 1967 y difundidas en 1969 y 1970 respectivamente (32). De la misma manera, la selección de variedades nativas determinó la difusión de Toño Brea 439 y Toño Brea 408 en 1967 de Ingles Largo 528 en 1969 y de otras como Gigante 8, Higueyano 32 y Mingolo a finales de los año 60.

A partir de 1966 se puso en ejecución un programa de hibridación artifical destinado a obtener variedades mejoradas mediante el cruzamiento de variedades introducidas de probado buen rendimiento con variedades locales seleccionadas principalmente por sus características de adaptación al medio. De esta manera se originaron Juma 25 y Juma 32 difundidas en 1971, Juma 34 difundida en 1971-72 y Juma 57 difundida en 1972 (32).

La variedad Juma 57, por su rendimiento y principalmente por sus requerimientos en cuanto a prácticas de cultivo, puede ser considerada como una "nueva tecnología". Aunque ya había comenzado la difusión de otras variedades mejoradas, la adopción de esta nueva variedad implicaba cambios importantes en el sistema productivo tradicional del productor de arroz.

El uso de semilla mejorada, en sí, no era mas complicado ni mucho mas costoso que el uso de semilla común (con excepción del cambio en la fuente de aprovisionamiento de la semilla) pero los requerimientos culturales de las nuevas variedades si establecieron necesidad de cambios en el paquete tecnológico utilizado hasta ese momento.

CUADRO 1
ORIGEN, OBTENCION Y DIFUSION DE VARIEDADES DE ARROZ
EN REPUBLICA DOMINICANA

VARIEDADES	ORIGEN	OBTENCION	DIFUSION
Locales			
Toño Brea 408	Colección de 528 panículas identificadas como población.	1974	1967
Toño Brea 439	Colección de 860 paniculas de Toño Brea de las cuales se seleccionaron 46 lineas	1962-63	1967
Higueyano 32	Colección de 33 paniculas de Higueyano de las cuales se seleccionaron 6 lineas.	1962-66	sd
Ingles Largo 528	Colección de 2800 paniculas de Ingles Largo de las cuales se seleccionaron 23 líneas.	1966	1969
Gigante 8	Colección de 1200 paniculas de Gigante de las cuales se seleccionaron 11 líneas.	SD	1967
Introducidas			
IR8	IRRI	1965	1968
PH4-11	sd	1964	1967
Juma 57	IRRI	1963	1968
IR5-64	IRRI	1967	1969
IR6-156	IRRI	1967	1970
Hibridación			
Juma 25	(CP231 x Pi21936) x Toño Brea 427	1964	1971
Juma 32	Taichung nativo 1 x Ingles Largo	1966	1971
Juma 34	(CP231 x Blue Bonnetto) x (P1215936) x Higueyano	1964	1971-72
Juma 57	IR8 x Nilo 1	1966	1972

Elaborado con base en AMARANTE et al (1976) y Yin-tieh HSIE y CORDERO (1971).

Juma 57 es una variedad con requerimientos especificos. por ejemplo en cuanto a época de siembra, tipo de suelo, aplicación de fertilizantes, tipo y momento de cosecha: El semillero puede ser realizado desde diciembre hasta julio. pero tanto el trasplante como la siembra directa no debe ir mas allá de julio-agosto. pues la siembra fuera de epoca determina una sensible disminución en los rendimientos. Como es una variedad de ciclo relativamente largo (155-165 dias) y bajo porte, requiere un buen control de malezas (3), pero este control debe estar basado en la aplicación de productos quimicos ya que la práctica mas sencilla y común de aumentar la densidad de siembra resulta inefectiva a este proposito (8).

Existen evidencias de su respuesta al agregado de N, pero es necesario tener en cuenta cuando la siembra se efectua en forma directa, que este agregado debe efectuarse en un momento preciso del desarrollo de la planta (19).

Se caracteriza por su fácil desprendimiento del grano y adecuada para la cosecha mecanizada, lo que requiere disponibilidad de maquinaria apropiada en el momento de la maduración del grano.

Si Juma 57 es sembrada en diciembre-enero la primera cosecha se realizaría a principios de junio lo que permitiría una nueva siembra y cosecha en el mismo año. Este sistema de producción podría determinar la obtención de mas de 8 toneladas de arroz por hectárea (10), pero el mismo requiere mucho mayor presición en la realización de las distintas etapas del cultivo y por cierto una tecnología mas compleja.

- <u>Una tecnología incorporada en un bien físico que requiere para su uso un buen nivel de información tecnológica</u>

La estrategia desarrollada por la EEAJ para mejorar la producción y productividad del cultivo de arroz priorizaba el desarrollo de variedades mejoradas de altos rendimientos, adaptadas a las condiciones locales y en la información-capacitación para su utilización correcta por parte de los productores. La oferta tecnológica principal de la EEAJ fue variedades mejoradas de arroz y por lo tanto, al estar contenida la tecnología mejorada principalmente en un bien físico como es la semilla, su disponibilidad a nivel de productor requirió un buen sistema de distribución y entrega. Habiéndose avanzado en

la etapa de mejoramiento varietal y cuando comienzan a aparecer los primeros resultados concretos del trabajo realizado desde 1962, la EEAJ comenzo a organizar y poner en funcionamiento un sistema de multiplicacion y distribución de semilla para asegurar la disponibilidad de material de siembra al productor.

La producción y distribución de semilla mejorada estuvo acompañada por la difusión de información técnica para motivar su utilización y asegurar un uso correcto, lo cual se realizó principalmente mediante actividades de capacitación y demostración de métodos y resultados. La estrecha articulación entre los procesos de distribución de semilla y difusión de información técnica para su utilizacion mediante capacitación y demostración. indudablemente favorecida por el hecho de que ambos procesos estaban en buena medida bajo el control de la EEAJ, permitieron una alta continuidad de actividades por lo menos en el período 1972-1982. En este periodo se observa además un crecimiento importante del sector privado en el sistema de distribución de semilla de arroz. En 1974 por ejemplo, una empresa privada, PROSEDOCA, vendió el 9% de la semilla mejorada y el sector oficial el restante 91%. En 1978 el sector privado distribuyó el 70% de la semilla mejorada y el sector oficial el 30% restante (2).

Parece bastante evidente que la disponibilidad de semilla adecuada de arroz asegurada por la existencia de variedades mejoradas, por la oferta de información técnica para su utilización y por el funcionamiento de un sistema de comercialización de semillas, han influido significativamente en la mejoria de los rendimientos nacionales promedios. (Ver pag. 11)

- <u>Una tecnología simple que requirió la aplicación de un paquete tecnológico mas complicado que el tradicional</u>

Como se vió anteriormente, el uso de semilla mejorada en si no significó una complicación mayor para el productor. En el momento del lanzamiento de Juma 57 ya existian otras variedades mejoradas que habían comenzado a ser utilizadas. Lo que si fue necesario fue incorporar un sistema de cultivo mas complicado que requirió mayor precisión (época de siembra, momento de aplicación de nitrógeno, métodos de control químico de malezas, macanización de la cosecha) y por lo tanto mayores conocimientos y habilidades tecnológicas por parte del productor.

- Una tecnología desarrollada y difundida desde un lugar central: La Estación Experimental Arrocera de Juma

La EEAJ estuvo en el origen y fue el motor principal del desarrollo tecnologico del cultivo de arroz. Fundada en 1962 recibió un apoyo considerable tanto desde el punto de vista tecnologico como financiero de la Misión China. Fue creada siguiendo la recomendación de un consultor chino Chao Lien-Fang, quien a su vez en 1963 encabezó una mision de 6 técnicos Chinos expertos en mejoramiento varietal, practicas de cultivo, protección vegetal, suelos y fertilizantes, ingeniería agricola y producción de semillas (30). Los recursos para la puesta en marcha de la EEAJ fueron aportados por el Gobierno Dominicano y la USAID (57.1%) y el Gobierno Chino 42.9% (31).

La EEAJ fue la responsable del mejoramiento de variedades locales, introducción y adaptación de variedades extranjeras y programas de cruzamiento. Tuvo a su cargo la organización y control de funcionamiento del programa de distribución de semillas de arroz y sirvió de base de operación al Departamento de Fomento Arrocero. Bajo su impulso se desarrolló originalmente un programa de capacitación en el cultivo de arroz y posteriormente sirvió de asiento físico al CENACA, Centro Nacional de Capacitación Arrocera. Fue el centro de la asistencia técnica en el cultivo de arroz tanto a productores como a técnicos transferidores y un importante punto de referencia para la formulación de la política arrocera.

- Una tecnología definida para cumplir con los requerimientos de una política determinada, generada y transferida mediante una estrategia que consideró mas la oferta que la demanda

El desarrollo de la investigación arrocera promovida a través de la creación de la EEAJ puede ser considerada como consecuencia directa de la política de incremento acelerado de la producción agrícola desarrollada en la etapa posterior a la muerte del dictador Rafael Trujillo en 1961. El arroz ha sido prácticamente el único cultivo que ha recibido en forma constante una política de fomento independientemente de las prioridades de los gobiernos sucedidos en los últimos 26 años. Dicha política ha ejercido una presión constante en el proceso de generación y tranferencia de tecnología en el sentido de incrementar la productividad para lograr el autoabastecimiento del componente principal de la dieta alimenticia del pueblo dominicano. La respuesta principal de la EEAJ fue el desarrollo y oferta de variedades de mayor rendimiento como

Juma 57 para ser utilizadas en un sistema de doble siembra-doble cosecha. El uso de estas variedades y la doble cosecha determinaban incrementos significativos en los rendimientos, pero la adopción de este paquete tecnológico por parte del productor implicaba un cambio importante en sus prácticas culturales corrientes. El proceso de generación y transferencia de tecnología para la difusión y utilización de las variedades mejoradas, atendiendo a la presión política mencionada, se realizó siguiendo una estrategia de tipo unidireccional desde la Estación Experimental hasta el productor, sin considerar suficientemente cuáles eran las verdaderas necesidades de los productores y principalmente cuáles eran sus circunstancias productivas.

El sistema doble cosecha-doble siembra propuesto, versus el sistema de retoño utilizado por los productores es un claro ejemplo de lo anterior. La EEAJ desarrolló variedades como Juma 57 mas adaptadas a la doble siembra y doble cosecha pero no realizó un trabajo paralelo de desarrollo tecnologico basado en el mejoramiento varietal y el manejo cultural de variedades adecuadas para el sistema siembra-cosecha-retoño-cosecha.

El desarrollo de variedades mejoradas, la organización y funcionamiento de un sistema de produccion y abastecimiento de semillas, la capacitación y la demostración conformaron un ajustado proceso de oferta tecnológica coherente con el mandato político pero que no estuvo compensado por un mecanismo formal, establecido, de funcionamiento permanente en el sentido inverso, apropiado para regular el diseño de las principales características de la tecnología ofertada, adecuandola a las necesidades y características de los diferentes tipos de productores y diferentes áreas de producción (15).

II. Perfomance del subsistema en lo que concierne a la tecnología

1. Disponibilidad

La disponibilidad de la tecnología de producción contenida en la variedad Juma 57 estuvo basada en dos elementos principales, ambos bajo la influencia y/o el control de la EEAJ: a) la producción y distribución de semilla y b) la difusión de información técnica para su utilización, principalmente mediante actividades de capacitación, demostración y asistencia técnica directa. Habiéndose avanzado en la etapa de mejoramiento varietal y en el momento en que comenzaron a aparecer las primeras variedades mejoradas, la EEAJ organizó y puso en funcionamiento un sistema de producción y multiplicación de semillas que mejoró notablemente la disponibilidad de material de siembra a nivel de productor.

En 1966 fue creada la Sección Semilla dentro de la EEAJ y en 1967 se estableció un programa de multiplicación de semilla mejorada. En 1968 este programa pasó a ser dependencia del Departamento de Semilla de la SEA y fué trasladado a San Cristóbal, quedando bajo el control de la EEAJ solamente la producción de semilla fundación. Comenzó entonces un período de crisis manifestado por dificultades serias en la disponibilidad y distribución de semilla mejorada de arroz. En 1973 era evidente que el Departamento de Semillas había perdido el control de la calidad de la semilla (2) y el programa de semilla de arroz fue trasladado nuevamente a Juma y reorganizado. A partir de ese momento, coincidente con el lanzamiento de la variedad Juma 57, existió un evidente fortalecimiento de la disponibilidad de la tecnología de producción contenido en las semillas mejoradas, lo cual comenzó a ser apoyado por el sector privado. En 1974 la empresa PROSEDOCA vendió el 9% del total de semilla mejorada comercializada ese año. En 1978 la EEAJ distribuía la semilla básica a productores seleccionados incluidos en el programa, los cuales eran supervisados por técnicos especialistas en semillas quienes enviaban la semilla a la Estación para su procesamiento, almacenamiento y distribución, particularmente a proyectos de reforma agraria que lograron un abastecimiento del 100% de sus necesidades. En ese mismo año el sector privado había alcanzado el 70% de la distribución de semilla mejorada.

Las normas de certificación de semillas se establecieron en 1977. En 1980 comenzó sus operaciones la empresa privada Semillas Sureñas y en 1984 el Estado construyó una moderna planta de procesamiento denominada PROSESA, Productora de Semillas de la Secretaría de Estado de Agricultura que comenzó a producir, procesar, clasificar y distribuir semillas certificadas y mejoradas (2).

Actualmente el control técnico del proceso de producción de semillas mejorada es de responsabilidad del CEDIA, denominación actual de la EEAJ. Las semillas genéticas de las variedades inscriptas en el registro de variedades estan en poder del CEDIA y son el material básico para la producción de la semilla fundación. A partir de la semilla fundación CEDIA produce la semilla registrada. Estas semillas son obtenidas por el Centro en sus campos de Juma y en la Estació Experimental de El Pozo en Nagua que tambien depende del CEDIA. Las semillas registradas son distribuidas por el CEDIA entre la productora oficial, PROSEDOCA y los productores privados. En 1986 la distribución de semilla fue realizada en un 25% por PROSESA y en un 70% por los productores privados. El 5% restante fue cubierto por molinos, factorías y el propio autoabastecimiento de los productores que conservan semilla de la cosecha anterior.

En ese mismo año 1986, la principal varieda distribuida fue Juma 57 (2).

CUADRO 2

IMPORTANCIA RELATIVA DE LAS VARIEDADES DE ARROZ UTILIZADAS EN REPUBLICA DOMINICANA (1986)

VARIEDADES	% DE SIEMBRA
Juma 57	35
ISA 40	25
Juma 58	14
Mingolo	12
Tanioka	5
ISA 21	5
IR6	1
Juma 51	*
Juma 1	*

* Menos de 1%
Fuente: ABREU G. (1986)

La difusión de información técnica para la utilización de las variedades mejoradas y, principalmente mediante la capacitación y demóstración fue otro de los elementos principales de la estrategia desarrollada por la EEAJ para mejorar el cultivo de arroz y promover el uso de variedades mejoradas.

Al momento de comenzar la distribución comercial de Juma 57 en 1972, la EEAJ ya venía desarrollando una intensa actividad destinada a capacitar a técnicos y productores en el cultivo de arroz y a motivar el uso de las nuevas variedades. Entre 1964 y 1968 fueron entrenados 320 técnicos y agricultores y se organizaron y realizaron 18 días de campo. En 1970 fueron capacitados 100 agricultores (32) y en 1971 recibieron adistramiento 57 personas entre técnicos y agricultores mediante 7 cursos cortos (24). La Estación Experimental continuó realizando en forma directa, actividades de capacitación hasta que en 1975 se creó el Centro Nacional de Capacitación Arrocera, CENACA. Este centro fue instalado en la propia EEAJ para la capacitación de técnicos y extensionistas relacionados con el cultivo de arroz del INDRHI, Servicio de Extensión de la SEA, IAD, Fomento Arrocero, mediante cursos intensivos sobre producción de arroz que duran entre 4 y 10 semanas, talleres, seminarios y

jornadas de actualización técnica. Actualmente se estima que un 90% de los técnicos relacionados con asistencia técnica a productores arroceros han recibido capacitación impartida por el CENACA. Además de sus instalaciones en la EEAJ, el CENACA cuenta con facilidades para la realización de cursos cortos destinados a productores en algunas de las principales regiones productoras de arroz como San Francisco de Macorís, Valverde-Mao, San Juan de la Maguana e Higuey. En los cursos dictados por el CENACA participan como instructores investigadores del CEDIA, estableciéndose de esta manera un interesante contacto investigador-extensionista e investigador-productor. Los investigadores han sido responsables del dictado del 50% a 60% de los temas agronómicos dentro de los cuales el de mayor relevancia es variedades. Los recursos físicos de CENACA incluyen facilidades para el alojamiento de 40 personas y para el dictado de clases a 120 personas (dos aulas con capacidad para 60 personas cada una).

La difusión de información técnica a productores se ha realizado tambien mediante otro canal de particular relevancia: las actividades de asistencia técnica y demostración realizadas por el Departamento de Fomento Arrocero. Creado por el Decreto 4778 de agosto de 1974, este Departamento ha trabajado en estrecha relación con la EEAJ en el apoyo técnico para la producción de arroz. El Departamento está compuesto por cuatro divisiones: 1) Asistencia a la Producción, 2) Semillas, 3) Programación y 4) Administración. La tarea de asistencia e información técnologica es realizada principalmente por la división de Asistencia a la Producción mediante sus secciones Demostraciones y Divulgación Técnica.

El departamento de Fomento Arrocero ha dado alta prioridad a la divulgación tecnológica mediante "Areas de Desarrollo Intensivo" ubicadas en diferentes zonas de producción arrocera. En estas áreas, mediante la participación directa de técnicos de Fomento Arrocero, se apoya el desarrollo técnico del productor, el desarrollo físico del área (drenaje, nivelación, caminos) y se promueve la coordinación con otras actividades relacionadas con el cultivo como las desarrolladas por CENACA, el Programa Nacional de Control Permanente de Ratas, Programa de Trasplante Mecanizado, Banco Agrícola, INDRHI, IAD.

Entre 1978 y 1984 se realizaron 730 actividades de capacitación y demostración en las Areas de Desarrollo Intensivo las cuales contaron con una participación de apróximadamente 20,000 agricultores y 3,000 técnicos, según datos de la División de Apoyo a la Producción del Departamento de Fomento Arrocero. En todas estas actividades Juma 57 fue la principal variedad utilizada.

CUADRO 3
ACTIVIDADES EDUCATIVAS Y DEMOSTRATIVAS REALIZADAS EN LAS AREAS DE DESARROLLO INTENSIVO

PERIODO: 1978-1984

ACTIVIDADES	NUMERO	PARTICIPANTES AGRICULTORES	PARTICIPANTES TECNICOS
Demostración de Métodos	295	9,670	1.550
Entrenamientos Practicos	136	2,067	--
Charlas	179	2,855	411
Giras educativas	10	169	53
Dias de campo y demostración de resultados	47	3,988	888
Actividades de capacitación	63	1,239	171
Total de actividades	730	19,988	3,073

Fuente: División de Apoyo a la Producción. Departamento de Fomento Arrocero.

2. Relevancia

La estrecha articulación entre los procesos de distribución de semilla y difusión de información técnica fue estimulada por el hecho de que ambos estaban bajo la influencia y/o el control de la EEAJ. Indudablemente esta articulación fue favorable para incrementar el uso de variedades mejoradas de arroz entre los productores y consiguientemente para mejorar la productividad del cultivo. En el período 1962-1967 cuando recien se inició el programa de mejoramiento varietal el rendimiento promedio nacional de arroz era de 1.6 qq/tarea (1150 kg/ha). En 1973-1983 cuando se difundieron masivamente las nuevas variedades dentro de las cuales Juma 57 alcanzó el primer lugar, el rendimiento subió a 3.2 qq/tareas (2300 kg/ha).

La principal oferta tecnológica de la EEAJ fue variedades mejoradas de arroz de mas alto rendimiento y adaptadas a determinadas condiciones de suelo, principalmente fertilidad, nivel de humedad, drenaje y nivelación. Esto determinó que en determinadas regiones de producción que reunían esas condiciones, el efecto del uso de las nuevas variedades fue significativamente superior. En otras zonas sin embargo, particularmente en aquellas de mayor contenido de sales o

donde existian limitantes en cuanto a riego, el drenaje y la nivelación, el efecto fue menor o nulo. Para estos casos no existió una adecuada oferta de tecnología bajo la forma de variedades seleccionadas a esas condiciones (6).

3. Relevancia para productores de menores recursos

Juma 57 no fue una variedad diseñada para cubrir específicamente necesidades de los productores de menores recursos e incluso algunas de sus caracteristicas son determinantes de un uso mas limitado por parte de ese tipo de productor.

- La siembra fuera de época de Juma 57 resulta en una disminución significativa de sus rendimientos. Como los pequeños productores son altamente dependientes del crédito para efectuar la siembra, cualquier demora en la disponibilidad de este afecta seriamente las posibilidades de éxito del cultivo. Esto ha influido en la preferencia por parte de productores de menores recursos de variedades con mayor "flexibilidad" desde el punto de vista de las prácticas culturales y por lo tanto mas adecuada a sus circunstancias productivas (22).

- Tiene un ciclo de producción relativamente largo lo que representa un mayor costo en cuanto al control de plagas y malezas y un mayor requerimiento de mano de obra.

- Como el grano se desprende fácilmente si la cosecha se realiza en forma mánual y tradicional mediante el método de corte previo y separación posterior del grano por golpes sucesivos (trilla), es conveniente realizar estas dos operaciones el mismo día para evitar pérdidas por caida del grano y obtener un mejor rendimiento, lo cual lógicamente requiere una mayor disponibilidad de mano de obra.

- Es una variedad apta para la doble siembra con baja o nula capacidad de retoño o, en el mejor de los casos, esta capacidad es menor que la de las variedades tradicionales (4). Juma 57 es una variedad de alto rendimiento pero "diseñada" para integrar un sistema de cultivo doble siembra-doble cosecha, y no de siembra-cosecha-retoño-cosecha por su baja capacidad de retoño. El retoño, atributo mas asociado a las variedades tradicionales, es un sistema de cultivo atractivo para los productores, particularmente aquellos de menores recursos, por su mayor sencillez, menor costo y menor riesgo. La adopción de una variedad apropiada para la doble siembra implica por lo tanto, la oportunidad de obtener mayor rendimiento por unidad de superficie utilizada, pero al mismo tiempo implica tambien, una mayor presición en la ejecución de las diferentes labores y por supuesto tambien, mayores requerimientos financieros.

Después de realizar la primera cosecha y dependiendo de las zonas y de la variedad utilizada al productor puede optar por trasplantar utilizando la misma u otra variedad o realizar una segunda cosecha aprovechando el rebrote o retoño de las plantas. Como en este segundo caso no es necesario preparar el terreno, esta cosecha puede ser realizada entre setiembre y noviembre.

En el año 1977, según Cuevas y Núñez (12), se sembraron 105,500 hectáreas de arroz de las cuales 56,400 correspondieron al primer semestre (siembra de primavera) y 49,100 duarnte el segundo semestre (siembra de invierno y retoño). El área dedicada a la cosecha de retoño ese año fue 19,750 hectáreas, estimándose que 2 de cada 5 agricultores optaron por este sistema de cultivo del arroz.

El sistema de retoño con variedades adecuadas como Mingolo, por ejemplo, ha sido preferida por los pequeños parceleros de fincas colectivas de reforma agraria principalmente por sus menores requerimientos financieros (13).

4. Integración

Existió una alta integración entre algunos componentes del IATS pero en otros en cambio, esta fue regular o baja. El proceso de selección, producción y difusión de semilla mantuvo una alta integración lo cual aseguró el abastecimiento de material genético y creó las condiciones para que existiera una disponibilidad razonable de semilla a nivel de productores.

El "equipo tecnológico arrocero" de la SEA, concepto no formal que identifica el conjunto formado por el CEDIA, el Departamento de Fomento Arrocero y el CENACA, es la unidad oficial de multiplicación de semilla de arroz. El CEDIA multiplica la semilla genética para obtener semilla registrada. El Departamento de Fomento Arrocero compra la semilla registrada y la vende a los productores de semillas seleccionadas y a las compañías procesadoras de semilla. Los productores de semilla multiplican la semilla registrada y obtienen semilla certificada que es vendida al Departamento de Fomento Arrocero, quien es el encargado del procesamiento y comercialización. Las compañías privadas PROSEDOCA y Semillas Sureñas S. A. proporcionan semilla registrada a su red de productores y compran a estos la semilla certificada. Cada paso del proceso es inspeccionado por Fomento Arrocero y el Departamento de Semillas de la SEA (9).

El Centro Nacional de Capacitación Arrocera, CENACA, fue fundado en 1972 como parte de la segunda etapa del PIDAGRO y con el objetivo de implementar la política de adiestramiento de productores y técnicos en el cultivo de arroz trazado por la Comisión Nacional Arrocera. Realiza cursos cortos, demostraciones, giras, días de campo y jornadas educativas en las que participan productores arroceros de todo el país. Ademas, organiza cursos intensivos en producción de arroz, talleres, seminarios y jornadas de actualización técnica dirigida a técnicos relacionados con el cultivo, principalmente del IAD, el Servicio de Extensión de la SEA y del sector privado.

Un estudio realizado para evaluar el efecto de las actividades desarrolladas por CENACA (1) muestra que los productores capacitados por este centro poseen conocimientos mas amplios y obtienen una mayor productividad que los que no han sido capacitados, son mas receptivos a las recomendaciones y sirven de agentes difusores a otros productores. Segun este estudio los productores que han participado en actividades del centro tienen una actitud positiva hacia el, están satisfechos con los conocimientos adquiridos y con los resultados obtenidos de la puesta en práctica de dichos conocimientos, y estan dispuestos a volver a participar en otros eventos de capacitación.

El trabajo citado concluye tambien que el CENACA ha mantenido una actividad relativamente importante entre 1979 y 1988 y que la misma no pudo ser mayor debido al limitado apoyo financiero recibido, incluyendo un salario insuficiente del encargado y los instructores del centro.

El flujo de información tecnológica desde el centro de investigación a los productores, tambien está fuertemente apoyado por la estrecha relación existente entre la EEAJ y el Departamento de Fomento Arrocero. Este departamento realiza una importante tarea de difusión y demostración de la tecnología desarrollada en el CEDIA mediante las "areas de desarrollo intensivo" localizadas en distintas zonas de producción arrocera.

El CEDIA, el CENACA y el Departamento de Fomento Arrocero muestran un alto grado de integración y evidentemente, el hecho de que físicamente estuvieran ubicados en el mismo lugar, ocupando instalaciones localizadas en el centro de Juma, ha contribuido significativamente a que funcionaran en forma articulada como una verdadera unidad de desarrollo tecnológico del cultivo de arroz.

La relación entre esta unidad y los agentes de extensión de la SEA, en cambio no ha sido fluida ni permanente, ni llevada mas allá que los contactos personales y la participación en actividades del CENACA.

Existe en el país toda una historia de desarticulación entre el servicio de investigación y el servicio de extensión pese a que ambos han estado dentro de la Secretaría de Agricultura y aun dentro de una misma Subsecretaría de Investigación, Extensión y Capacitación.

Documentos publicados en 1974 afirmaban que "desgraciadamente en el país tenemos una relación poco halagadora entre el investigador y el extensionista, hay un desconocimiento mutuo de las funciones y objetivos que se persiguen, produciéndose una desproporción entre los conocimientos adquiridos y la transferencia y comunicación de estos. No hay diálogo entre ambos técnicos, se menosprecian en especial el investigador al extensionista por el tipo de preparación y el trabajo que realiza" (20). En 1977 se planteaba que las actividades de investigación y extensión "no se guiaban por un plan matriz general ni por programas que lo implementen" (31). En 1983, una misión de ISNAR concluía que "a nivel de campo el personal de extensión depende administrativamente de las Direcciones Regionales de Agricultura y en la mayoría de los casos está localizado separado de las unidades de investigación. Esta separación también se da claramente en los aspectos técnicos ya que existe una línea técnica directa desde los agentes de extensión y los niveles directivos del servicio en Santo Domingo, lo cual hasta donde pudo constatar la misión, tiene poca o ninguna interrelación con los niveles equivalentes del sistema de investigación" (18). La misión ISNAR señala la relación entre el servicio de extensión y el CEDIA como un caso relativamente exitoso, pero en verdad esta relación se estableció principalemente entre el CEDIA y el CENACA, el cual si bien teóricamente depende del servicio de extensión, pues se halla incluido dentro de su organigrama, en verdad funciona mucho mas integrado a la "unidad de desarrollo tecnológico" para el cultivo del arroz señalada anteriormente, con bastante independencia de dicho servicio.

Específicamente en el caso del arroz un estudio realizado en 1986 señala que los técnicos que se ocupan de la transferencia de tecnología "llevan en su mayoría mensajes poco relevantes a una clientela poco interesada y cuentan con un mínimo de incentivos en cuanto a remuneración y recursos para la realización de sus trabajos. Esto es mas válido para los técnicos de la SEA cuya tarea principal es la transferencia tecnológica. Están en una posición mas favorable los técnicos del IAD que se ocupan mas de la asistencia técnica y el suministro de servicios y los de Fomento Arrocero que cuentan con mayores recursos y capacitación" (15).

5. Sustentabilidad

La estrecha articulación entre los procesos de mejoramiento varietal, producción y distribución de semillas y difusión de información técnica mediante capacitación y demostración, indudablemente favorecidos por el hecho de que existía una gerencia y control centralizado de los mismos, permitieron una sostenibilidad alta, principalmente en el periodo 1962-1982.

Un factor relevante para esta sostenibilidad ha sido el aporte técnico y financiero mantenido por la Misión China (Taiwan) de Cooperación Técnica. Al momento de comenzar sus trabajos la EEAJ contaba con 13 técnicos dominicanos y un asesor chino. En ese momento, la Misión China aportó además el 42.7% de los requerimientos financieros de la Estación (31). En 1973 estaban trabajando como parte del equipo técnico 5 asesores chinos en misiones de largo plazo. Los especialistas chinos se caracterizaron por un alto nivel técnico y una gran experiencia en el cultivo de arroz. En 1986 el equipo técnico de la Misión China tenía una edad promedio de 52 años, una experiencia de 26 años en promedio en el cultivo y todos eran hijos de agricultores que se habían dedicado a la producción de arroz en su país natal.

La sustentabilidad del proceso de generación y transferencia de tecnología que tiene como centro el CEDIA muestra, sin embargo signos de deterioro, particularmente en los últimos años. En el periodo 1980-1983, desajustes entre la oferta y la demanda determinaron que el 36% de la semilla de arroz fuera derivada al proceso de molienda y por lo tanto al consumo (2). En 1985 la producción de semilla certificada por parte del CEDIA no fue suficiente para cubrir la demanda debido a las malas condiciones de procesamiento y conservación (2). En 1986 los productores privados de semilla debieron enviar para el consumo el 48% de la semilla de la variedad Juma 57 adquirida al CEDIA.

Parecería que las propias actividades del Departamento de Fomento Arrocero tambien estan mostrando signos de deterioro. En su Memoria Anual correspondiente al año 1987, este departamento señaló que su Divisón de Apoyo a la Producción continuaba con el desarrollo de actividades pero que las mismas se vieron "afectadas por el exodo de técnicos de las principales secciones hacia otros programas". En el año 1987 disminuyó el ritmo de instalación de áreas demostrativas, de realización de demostraciones de métodos, de entrenamientos práticos, de charlas, notándose un balance negativo en términos de programación y ejecución (28). En ese año Juma 57 fue superada por otra variedad en términos de cantidad de semilla distribuida, siendo significativo que esa otra variedad ISA 40, fue introducida y desarrollada por un centro de investigación diferente, el Instituto Superior de Agricultura de Santiago.

CUADRO 4
SEMILLA DE ARROZ VENDIDA EN
1983 Y 1987 POR VARIEDADES

VARIEDADES	1983 1/ QUINTALES	1987 2/ QUINTALES
Mingolo	13.251	2.483
IRo	1.963	1.420
Tanioka	20.444	11.881
Juma 57	58.130	34.713
Juma 58	36.362	18.603
Juma 51	639	–
ISA 21	11.605	–
ISA 40	24.135	36.595

Fuente: 1/ CUEVAS F. 1985 (6). 2/ SEA – Departamento de Fomento Arrocero 1987 (28).

III. Hipótesis prioritarias y otros factores contextuales relevantes [1]

1. Juma: Una unidad centralizada de desarrollo tecnológico. (Hipótesis 1, 4, 7)

La generación y transferencia de tecnología en arroz giró alrededor de una unidad tecnológica principal ubicada en Juma y compuesta por la Estación Experimental, CENACA y el Departamento de Fomento Arrocero. A esta unidad se le denomina corrientemente "Juma".

Juma funciona como unidad centralizada de desarrollo tecnológico de arroz. A este centro se le atribuye gran parte de la responsabilidad de los incrementos ocurridos en los rendimientos en los últimos años. No existen evidencias de que existiera redundancia (Hipótesis 4) justamente porque fue en Juma donde se concentraron las principales actividades relacionadas con el cultivo del arroz. Por el contrario esta concentración es señalada como un elemento que incidió favorablemente en el proceso de generación-transferencia (Hipótesis 7).

---

[1] Hace referencia a las hipótesis planteadas en ENGEL, P. et se "ISNAR and Tech. Transfer Linkajes Study. Case study methodology guidelines". La Haye 1989.

2. La articulación entre la EEAJ, CENACA y el Departamento de Fomento Arrocero como causa de buena parte del éxito obtenido (Hipótesis 2 y 6)

Buena parte de los resultados obtenidos en República Dominicana en el mejoramiento tecnológico del cultivo del arroz se deben, según un Director del CEDIA (5) a la buena comunicación que ha existido entre el CEDIA, el Centro Nacional de Capacitación Arrocera y el Departamento de Fomento Arrocero, todos ubicados en Juma-Bonao. La cercanía y las vinculaciones operativas existentes han sido altamente positivas según dicha opinión. En el CEDIA se genera la tecnología, la cual es divulgada a técnicos y productores en el CENACA. El Departamento de Fomento Arrocero asegura que los agricultores cuenten con semilla, infraestructura y canales de comercialización. El enlace principal entre el CEDIA y el CENACA son los investigadores del CEDIA que transmiten sus conocimientos como expositores de los cursos organizados por CENACA para sus propios instructores quienes a su vez transmiten estos conocimientos a los agricultores.

Otros vínculos existentes entre CEDIA, CENACA y Fomento Arrocero están dados por los seminarios celebrados mensualmente en el CEDIA y charlas periódicas en las que participan técnicos de las tres instituciones. Se da el caso tambien de que los investigadores del CEDIA suelen contactar de manera informal a técnicos del CENACA y Fomento Arrocero para la observación de pruebas y ensayos en el campo experimental (5).

3. Una demanda diferenciada de tecnología proveniente de zonas diferentes y tipos de productores diferentes que no tuvo una oferta suficientemente diferenciada (Hipótesis 3)

La oferta tecnológica principal de Juma fueron variedades mejoradas. Estas variedades fueron desarrolladas para expresar su potencial en determinadas condiciones de suelo y eran apropiadas para agricultores con determinado desarrollo tecnológico e infraestructura. Juma 57 por ejemplo, es una variedad que requiere suelos fértiles, irrigados, bien preparados, nivelados y con adecuado sistema de drenaje, cierta presición en la ejecución de las diferentes labores culturales , no es particularmente apta para el sistema de retoño y es mas apropiada para la cosecha mecánica. Es lógico que una variedad de este tipo se difunda principalmente en determinadas zonas y entre determinados tipos de productores.

Juma no contó con mecanismos apropiados y formales de identificación y caracterización de la demanda tecnológica que permitiera ampliar su cobertura tecnológica mediante la oferta de variedades mas apropiadas para suelos salinos, por ejemplo, o la oferta de un paquete tecnológico para el manejo cultural adecuado a las diferentes características de

diferentes tipos de productores o variedades mas apropiadas para la cosecha manual, comun en los productores de menores recursos. Probablemente lo anterior sea útil para explicar en parte porque aun se siguen utilizando variedades tradicionales de menor rendimiento pero de mejor adaptación que permiten el cultivo de arroz en áreas marginales para las variedades mejoradas.

IV. El desarrollo y difusión de la variedad Juma 57

1. 1er periodo. 1962-1967

La EEAJ creada en 1962, con una fuerte influencia de la Misión China de Cooperación Técnica orienta sus trabajos principalmente al mejoramiento varietal. Estos trabajos estuvieron inicialmente dirigidos a la selección y purificación de variedades locales y a la introducción, selección y adaptación de variedades y materiales genéticos extranjeros. En este periodo se introdujeron cerca de 800 variedades de diferentes paises (30), principalmente del IRRI.

CUADRO 5
SELECCION Y PURIFICACION DE LAS VARIEDADES LOCALES EN EL PERIODO 1962 - 1966

VARIEDAD	No. DE PANICULAS SELECCIONADAS	No. DE LINEAS SELECCIONADAS PARA PRUEBAS	No. DE LINEAS OBTENIDAS	LINEAS DEFINIDAS
Toño Brea	860	46	Toño Brea 91, 208, 256, 408, 439	Toño Brea 408 Toño Brea 409
Filadelfia	528	20	112	Ninguna
Filandés	1029	30	327	" "
Yabacoa	232	6	109	" "
Siam	97	10	29	" "
Higueyano	33	6	31 y 32	" "
Buffalo	37	6	3	" "
Inglés Largo	2000	22	528 y 580	528
Gigante	1200	11	8 y 11	8

Fuente: SEA 1981 (27)

CUADRO 6
PRINCIPALES VARIEDADES DE ORIGEN EXTERNO
INTRODUCIDAS HASTA 1967

VARIEDADES	AÑO DE INTRODUCCION	AÑO DE EXTENSION
IR-8	1965	1968
PH4-11	1964	1967
Juma 1	1966	1968
IR5-64	1967	1969
IR6-156	1967	1970

Fuente: SEA 1981 (27)

En un solo año, 1966, fueron introducidas 303 líneas o variedades desde este Instituto. En 1966 comenzó a desarrollarse un programa de hibridación artificial basado en el cruzamiento entre variedades seleccionadas introducidas y variedades locales cuyo propósito principal fue "obtener una variedad con un alto potencial de rendimiento, buena calidad, de fácil cultivo y adaptación a las diferentes condiciones del país" (16). De este programa surgieron en 1967 variedades superiores como Juma 57, obtenida del cruzamiento de Nilo 1 x IR8 y Juma 58 del cruzamiento de Toño Brea 91 x IR8. El CEDIA, anteriormente EEAJ, ha nombrado 60 variedades de la serie "Juma" y 3 variedades con nombres especiales (11).

En este período comenzó a organizarse un sistema de multiplicación y distribución de semilla mejorada. En 1966 fue creada la Sección Semilla de Juma y en 1967 se estableció un programa de multiplicación de semilla mejorada y comenzaron a ejecutarse actividades de capacitación.

2. 2do período. 1968-1972

Es el período de consolidación de la variedad. Juma 57 es sometida a pruebas "preliminares" y "avanzadas". La prueba preliminar teóricamente ofrece la oportunidad de comparar en forma preliminar las nuevas líneas con testigos seleccionados. Una vez establecido el potencial de una línea en una prueba preliminar, esta se reevalúa con mayor precisión en otro experimento denominado prueba avanzada (11).

En este período comenzó a sentirse el impacto sobre los rendimientos nacionales promedio del programa de mejoramiento varietal iniciado en 1962. Hasta 1968 la purificación de variedades locales y la introducción de líneas del exterior

por sí solos fueron positivos para mejorar la productividad pero una vez obtenidas las variedades Juma 57 y Juma 58 ya no fue posible obtener otras variedades que las superaran mediante cruces simples y métodos de selección tradicionales.

El programa de mejoramiento de semilla que estaba logrando un exito importante es transferido a San Cristóbal y puesto bajo la dependencia del Departamento de Semillas de la SEA. La Estación Experimental de Juma mantiene el control solamente de la producción de la semilla fundación. Comenzo entonces un período de crisis manifestado por dificultades serias en la disponibilidad y distribución de semilla mejorada de arroz. La EEAJ continuó sus actividades de capacitación y demostración. En 1969 fueron capacitados 190 personas entre técnicos y agricultores y se realizaron 4 días de campo en los cuales participaron 153 personas (23). En 1970 fueron capacitados 100 agricultores. En 1971 recibieron adiestramiento 57 técnicos y agricultores que participaron en 7 cursos cortos (24).

3. 3er período. 1972-1982

Corresponde a la producción y difusión de Juma 57. La variedad es incorporada al programa de producción de semillas. Este programa es reorganizado y trasladado nuevamente a la EEAJ de donde había sido retirado en 1968. El control que la Estación Experimental comienza a ejercer nuevamente sobre el programa de producción y distribución de semilla lo fortalece considerablemente, posibilitando una estrecha articulación entre el proceso de selección y cruzamiento varietal y la producción y distribución de semillas mejoradas resultantes de ese proceso.

Al momento en que la EEAJ comienza a intervenir en la producción y distribución de semilla de arroz la principal fuente de abastecimiento de este insumo era un sector "informal" compuesto por: a) la propia semilla del agricultor guardada de la cosecha anterior; b) agricultores especializados en la producción de semillas y c) las factorías de arroz. A principios de los año 70 comenzó a organizarse y desarrollarse el sector "formal" de distribución de semillas compuesto por el sector oficial (Departamento de Semillas creado en 1974) y el sector privado (compañías productoras de semillas como PROSEDOCA y Semillas Sureñas).

Dentro del sector informal la principal fuente de abastecimiento de semillas eran las factorías. Estas factorías habían tenido un crecimiento importante en el período anterior a 1960 y controlaban la comercialización de arroz. Además de representar tambien una importante fuente de crédito para los productores de menores recursos, las factorías entregaban a los productores "créditos adelantados" bajo la forma de semilla en el momento de la siembra a

condición de que quienes recibían este adelanto les entregaran su cosecha, momento en el cual se reembolsaba el "préstamo".

Las factorías ejercieron presión para que no fueran utilizadas las nuevas variedades y se continuara sembrando la semilla de variedades tradicionales que ellos proveían, como una forma de mantener el control del mercado. En el caso de Juma 57 existió otro factor importante para que las factorías obstaculizaran su difusión en beneficio de las variedades tradicionales: su menor rendimiento en el proceso de molinería. Esta variedad tiene un buen rendimiento en grano pero el rendimiento en el molino es menor que el de las variedades tradicionales.

CUADRO 7
RENDIMIENTO EN CAMPO EXPERIMENTAL Y EN MOLINO
DE JUMA 57 Y OTRAS VARIEDADES UTILIZADAS EN REP. DOMINICANA

RENDIMIENTO EN CAMPO EXPERIMENTAL		RENDIMIENTO EN MOLINO					
	kp/ha	ARROZ MARRON	%	ARROZ BLANCO	%	GRANOS ENTEROS	%
Juma 58	8,549.21	Toño Brea	78.16	J-51-10	72.19	Juma 58	65.05
Juma 57	8,519.95	Tanioka	78.13	Toño Brea	71.62	J-103-2	64.29
J-103-2(4)	8,190.00	Mingolo	78.02	Mingolo	71.46	IR-6	60.21
ISA-21	8,172.06	IR-6	77.91	IR-6	70.88	Tanioka	59.62
IR-6	7,790.47	J-51-10(1)	77.91	Juma 58	70.84	Toño Brea	59.24
Tanioka	7,786.03	Juma 58	77.37	Tanioka	70.65	Mingolo	58.07
Mingolo	7,530.79	ISA-21	77.30	J-103-2	70.58	J-49-1	58.01
Juma 60	7,425.40	Juma 60	77.07	ISA-21	70.58	Juma 60	53.08
J-49-1(78)	7,263.49	J-103-2(4)	77.08	Juma 60	70.46	J-51-10	49.35
J-51-10(1)	6,768.89	Juma 57	76.96	Juma 57	69.43	Juma 57	44.48
Toño Brea	5,429.84	J-49-1(8)	76.37	J-49-1	69.05	ISA-21	44.40

Fuente: Moquete C. (19)

A fines de los años 60 y principalmente a comienzos de los 70 el cultivo del arroz recibe un fuerte apoyo gubernamental realizándose importantes arreglos institucionales para mejorar la producción de este cereal. Se dictan una serie de leyes de ajuste de la Reforma Agraria, conocidas como "Código Agrario del 72" que otorgan una clara prioridad al arroz.

Estas leyes tienen un efecto considerable en la modificación de la estructura productiva. El Decreto 290 determina el traspaso al IAD, Instituto Agrario Dominicano, institución responsable de la aplicación de la Reforma Agraria, de todas las tierras irrigadas aptas para la producción arrocera. Como consecuencia de esta medida, en 1977 el 84% de la producción de arroz tenía su origen en fincas de menos de 5 hectareas, mientras que las fincas comerciales de más de 12 hectáreas aportaban solamente el 6% de esta producción.

Se otorgó al INESPRE, Instituto Nacional de Estabilización de Precios, el monopolio de la comercializacion de este cereal (Decreto 3629 de mayo, 1973) y se facultó a este organismo para confi ar todo el arroz que sea comercializado por otros canales (Decreto 3919 de setiembre, 1973).

Se creo la Comisión Nacional de Fomento del Cultivo de Arroz (Decreto 4303 de febrero, 1974) y el Departamento de Fomento Arrocero (Decreto 4778 de agosto, 1974) este último seguramente uno de los componentes del subsistema institucional de mayor impacto en la transferencia de tecnologia.

Al comienzo de los años 80, el 50% de la superficie total sembrada con arroz en República Dominicana utilizaba semillas distribuídas por el Departamento de Fomento Arrocero, siendo Juma 57 la principal variedad. En este período no se registraron avances desde el punto de vista del mejoramiento varietal (11) y Juma 57 siguió siendo una de las variedades de mejor comportamiento y más utilizada. Es ilustrativo el hecho de que las 7 variedades mas difundidas por la EEAJ, fueron todas numeradas antes de 1973 (Juma 1, Juma 25, Juma 32, Juma 34, Juma 57, Juma 58 y Juma 59) mientras que en el período 1973-1981 sólo se numeró una línea, Juma 51, cuyo origen se remonta al período 1968-1972 (11). Hubo avances en cambio en el desarrollo y difusión de conocimientos e información tecnológica referidas a otros aspectos de la implantación y manejo del cultivo. En los años 70 se logró definir un paquete tecnológico de aplicación general aunque sin llegar a definir tecnologias de manejo del cultivo especificas para variedades y regiones diferentes, con la posible excepción de fechas de siembra y manejo del cultivo para el retoño.

4. 4to período. Años 80

Se llega a un techo en términos de difusión de la variedad Juma 57 y en general en términos de mejoramiento de la productividad. El rendimiento nacional promedio se mantiene entre 2000 y 2500 kilos/ha. No hay avances importantes en cuanto a tecnologías de cultivo y particularmente en cuanto a diferenciación de la oferta tecnológica según áreas y tipos de productores diferentes.

Juma 57 sigue siendo una de las variedades más utilizadas, pero existen indicios de que comienza a ser desplazada de los primeros puestos. En 1987 la variedad ISA-40 ocupó el primer puesto en términos de volúmen de semilla vendida (Cuadro 4) siendo significativo que esta variedad fue desarrollada en un lugar diferente a Juma, ubicado fuera del sector público, el Instituto Superior de Agricultura de Santiago.

V. REFERENCIAS

1. ABREU S., GARCIA, R. "Influencia de las actividades educativas realizadas por CENACA en la adopción de tecnología por parte de los productores de arroz de Bonao". Tésis Ing. Agrón. UCAMAYMA - ISA. Santiago, 1985.

2. ABREU VARGAS, G. "Sistemas de producción de semilla de arroz en la República Dominicana". In memorias de la primera reunión de comité técnico asesor de la Red de Mejoramiento de Arroz para el Caribe. pp 82-101. CEDIA, Juma - Bonao. Diciembre, 1986.

3. AMARANTE, D., MORALES, HSIEH, Y. T. "Variedades de Arroz". SEA, Estación Experimental Arrocera - Juma. Mineo. 28 p.

4. BORBO J., TIENO, R. "Comparación del rendimiento grano en arroz, en siembras fuera de época y el retoño". Tésis Ing. Agrón. UASD. Santo Domingo. 1988.

5. CASTRO B., HEFFERNAN, K. "Servicios y transferencias de tecnología agropecuaria" Matrimonio feliz o divorcio visible?". CADER, ISA. Santiago, 1986.

6. CENDA - Investigación agrosociológica sobre yuca y arroz. "Informe anual período agosto 1981 - diciembre 1981". Santiago. Marzo 1983.

7. CONCEPCION, J., HUNG, W. "Relación entre marcos de siembra y población de malezas en la variedad de arroz Juma 57". Investigación. Volumen II, No. 1, pp. 19-21. Santo Domingo. Enero - Mayo, 1975.

8. CONCEPCION, J., HUNG, W. "Relación entre marcos de siembra y población de malezas en la variedad de arroz Juma 57". AGRO, año 5, No. 33, p. 12-13. Santo Domingo, 1976.

9. CUEVAS PEREZ, F. "Costo de producción de semilla de arroz en la República Dominicana, 1983". Boletín ISA, No. 22, pp. 3-37. Santiago, 1985.

10. CUEVAS PEREZ, F. "Diagnóstico Arroz". Apuntes para la asignatura AGR - 401 Cultivos I. ISA, Santiago, julio 1985.

11. CUEVAS PEREZ, F. "Mejoramiento genético de arroz en República Dominicana: Análisis y recomendaciones". Conferencia profesional XX. Aniversarios ISA. ISA, Santiago de los Caballeros. Enero 1984.

12. CUEVAS PEREZ, F., NUÑEZ A. "El costo de producción y la eficiencia de retoño del arroz en la República Dominicana". IV conferencia IRTP para América Latina. CIAT. Cali, Colombia. Agosto, 1981.

13. DE GROOT, J. " Cómo evaluar el retoño en el cultivo de arroz". ISA, Santiago. Enero 1983.

14. DOORMAN, F. "Condiciones, rendimientos e ingresos en el cultivo del arroz". Investigación agrosociológica en yuca y arroz. ISA, Santiago. Enero, 1986.

15. DOORMAN, F. "Qué pasa? Evaluación del sistema de generación y transferencia de tecnología en la producción arrocera en la República Dominicana". ISA, Santiago. Enero, 1986.

16. E.E.A. JUMA. "Resultados de los trabajos de mejoramiento del arroz realizados en la E.E.A. de Juma". Arroz, año 1, No. 6, p. 37-42. Santo Domingo, set. 1971.

17. INSTITUTO SUPERIOR DE AGRICULTURA. "Contenido técnico de la investigación del IDIA". Estudio de referencia para el IDIA. Santiago, junio, 1986.

18. ISNAR. "El sistema de investigación agropecuaria en la República Dominicana". Informe al gobierno de la República Dominicana. Santo Domingo. Agosto, 1983.

19. MOQUETE, C. A. "Prueba regional de once variedades tradicionales y mejoradas de arroz". Tésis Ing. Agrón. UCAMAYMA - ISA, Santiago 1979.

20. SALADIN, F., TIRADO, G. DE LEON, R. "Análisis de los mecanismos actuales de coordinación del servicio de extensión con los organismos públicos y privados que intervienen en el desarrollo rural en cuanto a investigación". Seminario nacional de extensión. SEA. San Cristóbal. Setiembre, 1974.

21. SALDAÑA J., MING PING, F. "Método de aplicación de nitrógeno en siembras de Juma 57 y Juma 58". AGRO No. 31, año 4, pp. 33-35. Santo Domingo. Agosto 1975.

22. SEA. "CEDIA: 17 años mejorando la producción arrocera nacional". Santo Domingo. Enero, 1980.

23. SEA. "Estación Experimental Arrocera de Juma". Santo Domingo, nov. 1969.

24. SEA. "Estación Experimental Arrocera de Juma - Misión Técnica Agrícola de China: Reporte anual 1971". Juma - Bonao. Diciembre, 1971.

25. SEA. "Estación Experimental Arrocera Juma: Reporte Anual 1975". Juma - Bonao. Diciembre, 1975.

26. SEA. "Estación Experimental Arrocera Juma: Reporte Anual 1979". Juma - Bonao. Diciembre, 1979.

27. SEA. "Programa nacional de investigación en arroz: 1980-1982". Santo Domingo. 1981.

28. SEA - DEPARTAMENTO DE FOMENTO ARROCERO. "Memoria anual 1987". Juma - Bonao. Diciembre. 1987.

29. SEA - EEAJ. "Pruebas avanzadas de variedades de arroz de tipo enano en la Estación de Juma". Juma - Bonao. Octubre, 1968.

30. SEA - EEAJ. "Resumen del trabajo realizado y que se realizará en la estación Experimental Arrocera de Juma". Octubre, 1968.

31. SEA - IICA. "Diagnostico de la investigacion agropecuaria en la República Dominicana". Santo Domingo. Noviembre, 1977.

32. YIN-TIEH HSIEH, CORDERO, J. "El cultivo del arroz en la República Dominicana". SEA, febrero 1971.

VI. ANEXOS

ANEXO 1

ORIGEN DE LAS VARIEDADES DE ARROZ NOMBRADAS POR EL CENTRO DE INVESTIGACIONES ARROCERAS

ORIGEN DE LAS VARIEDADES DE ARROZ NOMBRADAS
POR EL CENTRO DE INVESTIGACIONES ARROCERAS

VARIEDAD	CRUCE	No. INTRODUCCION O PEDIGREE
PH4-11	(CP231/3 x BBL 50)/2 x PI215936	PH4-11
Toño Brea Enano 5	Fera x Tankai Rotan	IR5-64-2-2
IR 6	Siam 29 x DGWG	IR6-156-3-3
Juma 1	PI215936 x CI9124	PH4-3(27)
Juma 2	PI215936 x CI9124	PH4-5(9)
Juma 3	PI215936 x CI9124	PH4-3(9)
Juma 4	PI215936 x CI9124	PH4-13(4)
Juma 5	PI215936 x CI9124	PH4-13(15)
Juma 6	PI215936 x CI9124	PH-5(18)
Juma 7	PI215936 x CI9124	PH-3(30)
Juma 8	PI215936 x B5117A	PH-17(4)
Juma 9	PI215936 x B5117A	PH-15(2)
Juma 10	PH4-11 x Toño Brea 427	J10-64
Juma 11	PH4-11 x Toño Brea 427	J10-25?
Juma 12	PH4-11 x Toño Brea 427	J10-25?
Juma 13	PH4-11 x Toño Brea 575	J15-28
Juma 14	B5464-2523 x IGT	F7-K7-17
Juma 15	MTZ x Nilo 1	J36-1-11
Juma 16	MTZ x Nilo 1	J36-1-16
Juma 17	MTZ x Nilo 1	J36-1-23
Juma 18	MTZ x Nilo 1	J36-1-54
Juma 19	MTZ x Nilo 1	J36-1-80

VARIEDAD	CRUCE	No. INTRODUCCION O PEDIGREE
Juma 20	MTZ x Nilo 1	J36-1-102
Juma 21	MTZ x Nilo 1	J36-1-106
Juma 22	MTZ x Nilo 1	J36-1-164
Juma 23	MTZ x Nilo 1	J36-1-224
Juma 24	MTZ x Nilo 1	J36-1-230
Juma 25	[illegible] x Toño Brea 427	J13-35-3-1-1
Juma 26	[illegible] x Toño Brea 439	J21-3(20)
Juma 27	PH4-11 x Toño Brea 427	————
Juma 28	PH4-11 x Toño Brea 427	————
Juma 29	PH4-11 x Toño Brea 427	————
Juma 30	Taichung Native I x Ingles Largo	————
Juma 31	Taichung Native I x Inglés Largo	————
Juma 32	Taichung Native I x Inglés Largo	————
Juma 33	Taichung Native I x Inglés Largo	————
Juma 34	PH4-11 x Higueyano	F8-J11-2-3
Juma 35	PH4-11 x Higueyano	F8-J11-27-1
Juma 36	PH4-11 x Higueyano	F8-J11-27-2
Juma 37	PH4-11 x Toño Brea 427	F8-J12-37-2
Juma 38	PH4-11 x Toño Brea 427	F8-J12-123-2
Juma 39	PH4-11 x Toño Brea 575	F8-J15-27-1
Juma 40	PH4-11 x Toño Brea 575	F8-J15-28-1-1-2
Juma 41	PH4-11 x Higueyano	F8-J11-5(3)
Juma 42	PH4-11 x Toño Brea 575	F9-J15-27(12)
Juma 43	PH4-11 x Toño Brea 575	F9-J15-49(16)
Juma 44	PH4-11 x Toño Brea 575	F9-J15-51(17)

VARIEDAD	CRUCE	No. INTRODUCCION O PEDIGREE
Juma 45	PH4-11 x Toño Brea 575	F9-J15-56(45)
Juma 46	PH4-11 x Toño Brea 575	F9-J15-62(21)
Juma 47	K (N) 22 x Bbt 50	F6-J33-2-34(4)
Juma 48	K (N) 22 x Bbt 50	F6-J33-1-5(6)
Juma 49	MTZ x Nilo 1	F6-J36-1-115(9)
Juma 50	MTZ x Nilo 1	F6-J36-1-112(16)
Juma 51	Juma I x Tankai Rotan	F6-J43-1-5(20)
Juma 52	Juma I x Toño Brea 439	F6-J29-2-18(24)
Juma 53	Juma I x Toño Brea 439	F6-J29-2-19(25)
Juma 54	K (N) 22 x Toño Brea 439	F6-J30-4(8)
Juma 55	K (N) 22 x Toño Brea 439	F6-J30-4(1)
Juma 56	Nilo 1 x IR8	F6-J49-1(2)
Juma 57	Nilo 1 x IR8	F6-J49(78)?
Juma 58	Toño Brea 91 x IR8	F6-J51-7(21)?
Juma 59	Toño Brea 91 x IR8	———
Juma 60	Toño Brea 91 x IR8	———

1. Los pedigrees PH (Prueba de Heterogeneidad) provienen de aquellos cruces introducidos del International Rice Reserach Institute, (IRRI) en generaciones tempranas. Dichos cruces fueron realizados en Beaumont, Texas por H.M. Beachell. Los pedigrees IR son de lineas introducidas del IRRI en generaciones avanzadas. Los J son cruces hechos en el pais. El signo de interrogacion (?) pedigree probable. El pedigree K indica lineas introducidas en Taiwan.

2. El pedigree indicado se basa en una publicacion de 1970. En 1980 se dio el nombre de Juma 51 a la linea F6 J51-10-1 del cruce Toño Brea 91 x IR8.

3. Otro pedigree asociado con esta variedad es J49-1-2.

4. Esta variedad tiene otros pedigrees probables: J51-1(2), J51-18(1) y J51-2-1.

5. Publicaciones de 1970 indican que Juma 59 fue el resultado del cruce Juma 1 x Nilo 2, e indican un pedigree F5 J52-1(2).

Fuente: CUEVAS PEREZ, F. 1984 (11)

ANEXO 2

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE ARROZ
EN REPUBLICA DOMINICANA

ANEXO 2
SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE ARROZ
EN REPUBLICA DOMINICANA

AÑO	SUPERFICIE (Miles/Ha)	PRODUCCIÓN (Miles Ton³)	RENDIMIENTO (QQ/Tarea) *
1962	79	75	1.3
1963	78	74	1.3
1964	79	92	1.6
1965	74	108	2.0
1966	76	106	1.1
1967	74	114	2.0
1968	72	116	2.2
1969	75	126	2.3
1970	82	174	2.9
1971	75	153	2.8
1972	80	163	2.8
1973	82	178	2.9
1974	97	199	2.8
1975	86	202	3.2
1976	96	203	2.9
1977	106	206	2.7
1978	91	229	3.4
1979	100	245	3.3
1980	111	260	3.2
1982	103	262	3.5
1986	120	284	3.3

* 1 QQ/Tarea = 700 Q/Ha

FECHA DE DEVOLUCION			