

**Mejoramiento sostenible agrícola y de la calidad de vida
en la zona de laderas de América Central**

**RESUMEN DE LA PRIMERA REUNIÓN
DEL GRUPO CONSULTIVO DEL PROYECTO
DE LADERAS DE AMÉRICA CENTRAL,
LA LIMA, CORTES, HONDURAS,
18-20 DE MAYO DE 1994**

y

**OBJETIVOS Y CONCLUSIONES DEL
TALLER DE CONSULTA,
MANAGUA, NICARAGUA,
27-28 AGOSTO 1993**

**Raúl Moreno
Programa de Laderas
Centro Internacional de Agricultura Tropical**

Reporte Interno

Agosto 1995

**Tegucigalpa, Honduras
Centro América**

S
627
.H5
M6

2. Limitantes de la productividad

Del resultado del análisis se desprende altos costos de producción y baja productividad. Los rubros protección del cultivo, cosecha y preparación en sistemas de riego, presentan altas inversiones debido a mal manejo del cultivo, como consecuencia de una falta de apoyo tendiente a mejorar el sistema de extensión en el cultivo. Estos mismos rubros resultan más caros en Ecuador en comparación con los otros países de América Latina (Cuadro 1 y 2).

El crédito aparece como una situación problemática, por su entrega tardía, lo que no permite que el agricultor realice en el tiempo adecuado la adquisición de los insumos y la aplicación de los mismos.

2.1 Rentabilidad actual del cultivo

Los costos actuales de producción de arroz entre los diferentes sistemas de producción varían para arroz de riego entre 141.969 sucres/ha en el sistema tecnificado con siembra directa y 116.048 sucres/ha en el tecnificado con trasplante, y para arroz de secano entre 113.122 sucres/ha en el sistema tecnificado y 57.608 sucres/ha en el sistema tradicional (Cuadro 3). Esto equivale a unos 4.895 kg/ha y 4.002 kg/ha de arroz en cáscara en riego y unos 3.901 kg/ha y 1.986 kg/ha de arroz en cáscara en secano como costos de producción o punto de equilibrio, tomando un precio de referencia de 2.640 sucres/saco de 200 libras (29 sucres/kg) como base del cálculo. Una reducción de los precios del arroz a 2.000 sucres/saco o a 1.600 sucres/saco que son precios comunes durante la cosecha entre Mayo y

Junio, equivale a un aumento de los costos de producción en kg/ha. que no permite rentabilidad en ninguno de los sistemas. La comparación entre estos costos de producción con los promedios de los rendimientos actuales en los diferentes sistemas de producción indica que la producción de arroz resulta más o menos rentable a precio de 2.640 sucres/saco, con excepción de secano tecnificado. Los agricultores tienen la rentabilidad más alta en el sistema de pozas veraneras con un 21,5% sobre los costos de producción, seguido por los productores en secano tradicional con un 8% de rentabilidad y los productores de riego tecnificado de trasplante con un 3,4% de rentabilidad. Los agricultores de los sistemas tecnificados de riego con siembra directa y de secano tecnificado tienen la rentabilidad más baja con 1,1% y un 0,8% respectivamente.

3. Manejo del cultivo

3.1 Preparación

El empleo de maquinaria no adecuada torna muy caro la preparación de terreno bajo riego. Existe maquinaria más adecuada de tamaño mediano y pequeño que permite una reducción de los costos de preparación por lo menos en un 30%.

3.2 Siembra

Siendo los rendimientos iguales en siembra directa y trasplante, el establecimiento del cultivo es más seguro en trasplante, así como es menor el uso de insumos diferentes a la mano de obra.

3.3 Protección del cultivo

Se dan elevados costos sobre todo en control de malezas y de insectos. Para el primer caso se debe a tiempo no oportuno de aplicación y a dosis altas. Para el segundo caso, a la falta de un concepto racional de Manejo Integrado de Plagas.

El problema de las enfermedades es muy regional. En condiciones de secano existen problemas de Pyricularia la hoja blanca afecta ciertas zonas de riego.

Existe información de investigación para reducir los costos de protección del cultivo en un 44%, 35%, 34% en los sistemas de riego siembra directa, riego por trasplante y secano tecnificado con el uso de manejo adecuado del cultivo. Además existe material genético promisorio con resistencia a Pyricularia y hoja blanca.

3.4 Fertilización

Las prácticas usadas están de acuerdo con el rango de las recomendaciones dadas por INIAP; aunque la investigación tiene que enfocarse en aumentar la eficiencia del nitrógeno.

3.5 Cosecha

Los costos aparecen muy altos, notándose falta de maquinaria adecuada. Además con la maquinaria disponible se detectan pérdidas elevadas. Se pueden reducir estos costos en 30-40% utilizando maquinaria de tamaño mediano o pequeño, asegurando su manejo apropiado.

4. Mejoramiento

4.1 Variedades

El 43% de la superficie que ocupa el cultivo, todavía no usa variedades mejoradas y del 57% que las emplea, un 93% de las variedades mejoradas corresponde a INIAP 415. Estas variedades aunque permiten buenos rendimientos potenciales presentan deficiencias en resistencia a enfermedades (Pyricularia en seco, hoja blanca, manchado de grano).

Se debe continuar buscando variedades con mejor adaptación a los diferentes sistemas de producción (secano y riego).

4.2 Flujo de germoplasma

Existe un flujo actual del material genético para el ecosistema de riego, seco alto y bajo inundable; siendo el tiempo mínimo para entregar una variedad de 6,8 y 4,5 años respectivamente. Por la limitación de recursos se debe aprovechar mejor las posibilidades de cooperación internacional en el flujo de germoplasma a través del CIAT para que INIAP pueda concentrarse mejor en material avanzado; planificando los cruces con CIAT y recibiendo F4-F5 de Colombia.

El lanzamiento de variedades adaptadas requiere sitios adecuados para una evaluación eficiente e iniciar la multiplicación de semilla básica, genética y registrada lo suficientemente temprano.

4.3 Semillas

El 20% de los agricultores que usan variedades mejoradas, utilizan semilla certificada, no existe semilla certificada para las variedades criollas. Se debe mostrar al agricultor el valor de una buena semilla y las formas de obtenerlas, por la compra de semilla certificada o por la selección cuidadosa de su semilla en un lote especialmente manejado para esto.

Conclusiones sobre situación propuesta

1. Una alta productividad a nivel de agricultor asegurando la rentabilidad del cultivo, provocaría un aumento en la oferta; por lo que la capacidad del mercado interno de aceptar esta cantidad de arroz para el consumo depende de su precio, que en esas condiciones sería adecuado.
2. Se debe aumentar y estabilizar la productividad, a través de una reducción de costos y un aumento de rendimientos con alternativas que reducen el precio unitario del arroz y hagan más rentable el cultivo, con la implementación de proyectos en que se debe incluir:
 - Precios estables mediante almacenamiento a nivel de finca en silos u otras infraestructuras apropiadas contando con financiamiento y análisis de mercado. (Proyecto 1).

- Manejo adecuado del cultivo mediante el uso del concepto descrito para reducir costos y aumentar rendimientos. Existe la necesidad urgente de establecer un sistema efectivo de extensión agrícola con técnicos dedicados solo a esa actividad. (Proyecto 2).

- Existe maquinaria pequeña y mediana para fincas y cooperativas y con su consecución y demostración permitiría reducir costos en porcentajes importantes. Es necesario conseguir líneas de crédito adecuadas tomando en consideración rentabilidad y capacidad de pago de los agricultores. (Proyecto 3).

- Disponibilidad de variedades adaptadas, utilizando intercambio de germoplasma con otras instituciones y evaluarlo adecuadamente con la finalidad de contar con un flujo eficiente para el lanzamiento de una variedad. (Proyecto 4).

Rentabilidad Propuesta. (Diferentes alternativas de manejo).

Existen datos de investigación que demuestran la posibilidad de reducir los costos de producción en los sistemas de riego tecnificado con siembra directa, riego tecnificado con trasplante y secano tecnificado en un 19.5%, 19%, 21% efectuando una protección adecuada del cultivo y usando maquinaria adecuada. (Cuadros 4, 5, 6).

Con la alternativa de manejo de cultivo 1 y 2 para reducir costos de producción, todos los sistemas de producción aparecen rentables al precio

de 2.640 sucres/saco. Al precio de 2.000 Sucres - 1.600 Sucres/saco, ningún sistema de producción resulta rentable calculandolo en base a los rendimientos actuales (Cuadro 7).

Con la reducción de los costos de producción, mediante alternativas de manejo, ya sea protección del cultivo, preparación o cosecha, los agricultores de los diferentes sistemas de producción podrán alcanzar rentabilidad de 20.3% para riego tecnificado con siembra directa, 21.7% para riego tecnificado con trasplante y 14.51% para secoano tecnificado. Un aumento de los rendimientos actuales parece muy probable por 1-1.5 toneladas/ha a mediano plazo aumentando así la rentabilidad del cultivo.

Implementación

La situación futura del arroz en el Ecuador depende en un alto grado de la productividad en el campo. Varios factores contribuyen a la baja productividad actual y la situación se puede mejorar con la implementación de proyectos que se han señalado en la propuesta, en los que deben necesariamente considerarse los siguientes aspectos:

- Un sistema de extensión agrícola en arroz con la demostración y transferencia de un manejo adecuado del cultivo.
- Equipo de maquinaria adecuada para fincas medianas y pequeñas para la demostración en el campo.

- Facilidades de financiamiento para adquisición de equipos para secado y almacenamiento a nivel de finca.
- Facilidades de mejoramiento como laboratorio de calidad de grano. Acceso a sitios de evaluación.
- Capacitación de especialistas en mejoramiento y en técnicas de extensión.

Impacto potencial

De la implementación se esperan reducciones de los costos de producción a nivel de fincas de riego tecnificado con siembra directa, o de riego tecnificado con trasplante y de secano tecnificado en 27.596 sucres/ha (952 kg de arroz en cáscara), 22.004 sucres/ha (759 kg) y 23.869 sucres/ha (823 kg); esto constituye alrededor de un 20% de los costos actuales.

Considerando como un 100% las reducciones de los costos en los sistemas, el 46,5%, 34,2% y 44,5% de aquellas se deben a un manejo eficiente y adecuado en la protección del cultivo para los ecosistemas antes mencionados. La otra parte se relaciona principalmente a una reducción en los costos debido al uso de maquinaria adecuada y al menor egreso de intereses por la disminución de capital usado (costos indirectos).

En base a lo expuesto, se puede indicar que el 34-46% del potencial de reducción en costos se puede lograr ahora con la implementación del proyecto sobre manejo adecuado del cultivo. El resto depende de la demostración y aceptación de la maquinaria adecuada a mediano y largo plazo.

El secado y almacenamiento en la finca permitirá obtener y mantener precios adecuados de acuerdo al comportamiento del mercado. La disponibilidad de variedades altamente productivas y adaptadas a las condiciones locales, es indispensable para un manejo efectivo y productivo del arroz a costos bajos.

A nivel nacional se puede estimar ahorros potenciales de 2.914,9 millones de sucres/año (US\$15.3 millones) en las 124.000 hectáreas de arroz tecnificado por año (Cuadro 8); un 40% de estos ahorros se pueden lograr a corto plazo introduciendo un sistema efectivo de extensión y un manejo adecuado del cultivo. Este cálculo no incluye los probables aumentos de rendimiento por el mejor manejo del cultivo.

Cuadro 1. Costos de producción de arroz por hectárea en Ecuador en comparación con el promedio en América Latina, bajo el sistema de riego tecnificado con siembra directa.

Concepto	Sucres/ha	Costos en Ecuador ^{1/}		Promedio América Latina ^{2/}	
		Kg/ha 3/	% del Total	Kg/ha	% del Total
Preparación	20.999	724	14,8	324	9,5
Siembra	8.979	310	6,3	309	9,0
Protección del Cultivo	29.246	1.008	20,9	422	12,3
Fertilización	11.422	394	8,0	423	12,4
Cosecha	37.577	1.296	26,5	412	12,0
Transporte a Piladora	4.186	144	2,9	160	4,7
Riego	5.429	187	3,8	307	9,0
Total Costos Directos	118.209	4.076	-	2.357	-
Costos Indirectos ^{4/}	23.760	819	16,7	1.067	31,2
Total Costos	141.969	4.895	100,0	3.424	100,0

1/ Fuente: Encuesta de Agricultores, PNA 1987.

2/ Costos promedios para 1 hectárea de arroz en riego en América Latina, CIAT, Programa de Arroz, Informe Anual 1986.

3/ Calculado con base en un precio de 2.640 sucres/saco de 200 libras (29 sucres/kg)

4/ Incluyendo 6% administración, 18% interés anual al 90% del capital en 6 meses, 3% imprevistos y 3% uso de la tierra sobre costos directos.

Cuadro 2. Costos de producción de arroz por hectáreas en Ecuador bajo el sistema de riego tecnificado con trasplante.

Concepto	Costos en Ecuador ^{1/}		
	Sucres/ha	Kg/ha ^{2/}	% del Total
Preparación	17.980	620	15,5
Siembra + Trasplante	16.531	570	14,2
Protección del Cultivo	21.354	736	18,4
Fertilización	8.263	285	7,1
Cosecha	24.980	861	21,5
Transporte a Piladora	3.470	120	3,0
Riego	4.860	168	4,2
Total Costos Directos	92.722	3.179	-
Costos Indirectos ^{3/}	18.637	643	16,1
Total Costos	116.048	4.002	100,0

^{1/} Fuente: Encuesta de Agricultores, Programa Nacional de Arroz, 1987

^{2/} Calculado con base en un precio de 2.640 sucres/saco de 200 libras (29 sucres/kg).

^{3/} Incluyendo 6% administración, 18% interés anual al 90% del capital en 6 meses, 3% imprevistos y 3% uso de la tierra sobre costos directos.

Cuadro 3. Análisis de la rentabilidad de la producción de arroz en Ecuador comparando los costos de producción calculados en base a diferentes precios recibidos por el agricultor con los rendimientos promedios en los diferentes sistemas de producción.

Sistemas de producción	Costos en sucres	Costos de producción para una ha ^{1/} de arroz kg/ha con precios de				Rendim. promedio kg/ha
		2.640/ saco	2.400/ saco	2.000/ saco	1.600/ saco	
En riego:						
Tecnificado con siembra directa	141.969	4.895	5.460*	6.453*	8.066*	4.950
Tecnificado con trasplante	116.048	4.002	4.463*	5.275*	6.594*	4.140
En seco:						
Tecnificado	113.122	3.901*	4.351*	5.142*	6.427*	3.600
Pozas veraneras	71.649	2.471	2.756	3.257*	4.071*	3.150
Tradicional	57.608	1.986	2.216*	2.619*	3.273*	2.160

^{1/} Fuente: Encuesta de agricultores, FNA 1987

* El costo de producción para 1 hectárea de arroz sobrepasa al rendimiento promedio en el mismo sistema de producción.

Cuadro 4. Cálculo de los costos de producción usando varias alternativas del manejo del cultivo en el sistema de riego tecnificado con siembra directa.

Concepto	Costos actuales	<u>1</u> ^{1/}	<u>2</u> ^{2/}
Preparación	20.999	20.999	20.999
Siembra	8.979	8.979	8.979
Protección del cultivo	29.246	16.416	16.416
Fertilización	11.422	11.422	11.422
Cosecha	37.577	37.577	27.800
Trasporte a piladora	4.186	4.186	4.186
Riego	5.429	5.429	5.429
Total Costos Directos	118.209	105.008	95.231
Total Costos Indirectos	23.760	21.106	19.142
TOTAL COSTOS	141.969	126.114	114.373

1/ Reducción en costos de protección del cultivo, 12.233 sucres/ha para control de malezas post-temprana con Propanil, en mezcla con preemergentes; 3.280 sucres/ha para 0,2 aplicaciones de granulados y 0,3 aplicaciones de líquidos; 903 sucres/ha para el control de enfermedades.

2/ Reducción en costos de protección del cultivo como en la alternativa 1 y reducción de costos de cosecha a 350 sucres/saco con uso de maquinaria más adecuada.



Cuadro 5. Reducción en costos de producción usando varias alternativas del manejo del cultivo en el sistema de riego tecnificado con trasplante.

Concepto	Costos actuales	1 ^{1/}	2 ^{2/}	3 ^{3/}
Preparación	17.980	17.980	14.348	14.348
Siembra + Trasplante	16.531	16.531	16.531	8.979
Protección del cultivo	21.354	13.838	13.838	15.916
Fertilización	8.263	8.263	8.263	11.022
Cosecha	24.980	24.980	16.995	16.995
Transporte a piladora	3.470	3.470	3.470	3.470
Riego	4.860	4.860	4.860	5.429
Total Costos Directos	97.438	89.922	78.305	76.159
Total Costos Indirectos	18.637	18.074	15.739	15.308
TOTAL COSTOS	116.048	107.996	94.044	91.467

^{1/} Reducción en costos de protección del cultivo: 9.800 sucres/ha para control de malezas en época post-temprana con Propanil, Saturno o Machete; 3.280 sucres/ha para 0,2 aplicaciones de granulados y 0,3 aplicaciones de líquidos; 758 sucres/ha para control de enfermedades.

^{2/} Reducción en costos de protección del cultivo como en la alternativa 1, adicionalmente para preparación en un 20% y cosecha a 320 sucres/saco con uso de maquinaria más adecuada.

^{3/} Reducción en costos para protección del cultivo y para preparación y cosecha como en alternativa 2, adicionalmente cambio a siembra directa con manejo adecuado para protección del cultivo, fertilización y riego en este sistema.

Cuadro 6. Reducción en costos de producción usando varias alternativas del manejo del cultivo en el sistema de secano tecnificado en siembra directa.

Concepto	Costos actuales	1 ^{1/}	2 ^{2/}
Preparación	13.340	13.340	13.340
Siembra	8.464	8.464	8.464
Protección del cultivo	30.875	20.250	20.250
Fertilización	8.771	8.771	8.771
Cosecha	28.794	28.794	19.544
Transporte a piladora	3.946	3.946	3.946
Total Costos Directos	94.190	83.565	74.315
Total Costos Indirectos	18.932	16.797	14.938
TOTAL COSTOS	113.122	100.362	89.253

1/ Reducción en costos de protección del cultivo, 13.720 sucres/ha para control de malezas época post-temprana con Propanil + preemergentes; 5.353 sucres/ha para 0,2 aplicaciones de granulados y 0,5 aplicaciones de líquidos; 1.177 sucres/ha para el control de enfermedades.

2/ Reducción en costos de protección del cultivo como en la alternativa 1 adicionalmente para cosecha a 320 sucres/saco con uso de maquinaria más adecuada.

Cuadro 7. Comparación entre la rentabilidad actual de la producción de arroz en Ecuador en y la rentabilidad con diferentes alternativas del manejo del cultivo en base a diferentes precios recibidos por el agricultor.

Sistema de producción	Manejo de cultivo ^{1/}	Costos de producción de arroz en kg/ha				Rendimiento ^{3/} promedio kg/ha
		Con precios de ^{2/}				
		2.640/saco	2.400/saco	2.000/saco	1.600/saco	
Riego tecnificado con siembra directa	Actual	4.895	5.460*	6.453*	8.066*	4.950
	Alternativa 1	4.349	4.850	5.732*	7.166*	4.950
	Alternativa 2	3.944	4.399	5.199*	6.498*	4.950
Riego tecnificado con trasplante	Actual	4.002	4.463*	5.275*	6.594*	4.140
	Alternativa 1	3.724	4.153*	4.909*	6.136*	4.140
	Alternativa 2	3.243	3.617	4.275*	5.343*	4.140
Secano tecnificado con siembra directa	Actual	3.901*	4.351*	5.142*	6.427*	4.140
	Alternativa 1	3.461	3.860*	4.562*	5.702*	3.600
	Alternativa 2	3.078	3.433	4.057*	5.071*	4.181

^{1/} Ver cuadro 4,5,6 para definición de diferentes sistemas de manejo.

^{2/}* El costo de producción para una hectárea de arroz sobrepasa al rendimiento promedio actual en el mismo sistema de producción.

^{3/} Suponiendo el mismo rendimiento para los diferentes métodos de manejo aún se esperan aumentos a mediano plazo por el manejo más adecuado.

Cuadro 8. Reducción de costos por rubros, según cuadros 113, 114 y 115.

	Riego tecnificado con siembra	Riego tecnificado trasplante	Secano tecnificado siembra
Costo actual Suces/ha	141.969	116.048	113.122
Reducción por mejor manejo s/ha	12.830	7.516	10.625
Reducción por maquinaria adecuada s/ha	9.777	11.617	9.250
Reducción por costos capital s/ha	4.989	2.871	3.994
Reducción total s/ha	27.596	22.004	23.869
Hectáreas/año	20.000	64.000	40.000
Ahorros Nacionales Millones S/año	551,9	1.408,3	954,8

Proyecto 1: Estabilización de precios mediante almacenamiento en fincas.

Justificación

Ante las deficiencias en comercialización y la falta de respuestas de la agricultura, el gobierno se encaminó hacia una política tendiente a reducir su participación en el sector a partir de 1985. Luego de respuestas favorables en producción, el gobierno anunció la terminación del sistema de precios de sustentación al productor. ENAC interviene en el mercado aparentemente garantizando un precio mínimo a productores con préstamos del Banco Nacional de Fomento pero lejos de cumplir el papel estabilizador, por falta de recursos.

El otro aspecto del problema es que los precios fluctúan mucho, especialmente en época de cosecha. El precio del arroz pilado en Abril 1987 era de 2.400 sucres/sa; en junio 1.600 sucres/saco y en Septiembre debió haber repuntado. Ante esto muchos agricultores que tienen buena liquidez y pocas deudas de cosecha, desean poder secar y almacenar en su propia finca, pero no tienen las facilidades.

Si prosigue el actual sistema de mecanismo de mercado para la fijación de precios, la capacidad de secado debe ampliarse en el futuro, a nivel de finca medianas y grandes y en las cooperativas y asociaciones. Sin embargo, lo común es que el agricultor no tiene

la capacidad de incurrir en costos de cosecha, secado, almacenamiento y pago de vencimiento del crédito para poder esperar que pase el período de la baja estacional en el precio.

Objetivos

Procurar precios estables mediante secado y almacenamiento a nivel de finca.

Metodología

- a. Realizar un diagnóstico a nivel de fincas de agricultores y de industriales-productores, mediante una encuesta a efectuarse para determinar necesidades de secado-almacenamiento en los cantones de la provincia de Guayas y los Ríos.
- b. Formular propuestas de financiamiento ante organismos de crédito.

Implementación

Se requiere el concurso de Instituciones de Crédito, Asociaciones de Productores y Programas de Mecanización para analizar y determinar el equipo adecuado para el productor, de acuerdo a su producción y las facilidades de mercadeo. Una vez que sean instalados los equipos se necesita apoyo mediante entrenamiento, sobre el manejo y mantenimiento de los equipos.

<u>Actividades</u>	<u>Responsable</u>
1. Diagnóstico a nivel de fincas y de industria de necesidades	PNA
2. Análisis de los equipos disponibles para secamiento y almacenamiento	PNA
3. Disponer la vigencia de una línea de crédito para infraestructura de comercialización	BNF
4. Entrenamiento de los operarios en el manejo y mantenimiento de los equipos	(para definir)
5. Disponer información actual sobre el comportamiento del mercado	PNA, ENAC, Bolsa de productos

Proyecto 2: Manejo adecuado del cultivo

Justificación:

La producción de arroz en Ecuador en los sistemas tecnificados da poca rentabilidad al agricultor por los altos costos de producción en relación con los rendimientos obtenidos. La baja productividad se puede explicar por los altos costos de protección del cultivo, cosecha y preparación del suelo. Acerca de la protección del cultivo se observa la falta de un concepto racional del control de malezas y plagas. Resultados de investigación indican la posibilidad de reducir en un 30-40% los costos de control de malezas y en un 25-67% los de control de plagas. Además se espera un aumento del rendimiento con un manejo más adecuado de la protección del cultivo.

El uso de semilla no certificada o no cuidadosamente seleccionada en Ecuador es preocupante. Se requiere la distribución de conocimiento sobre la importancia de una semilla de alta calidad.

Objetivo:

Desarrollar y transferir un concepto de un manejo adecuado del cultivo para cada sistema de producción y para cada zona.

Metodología:

- a) Tipo de ensayo: prueba de confirmación y demostración
- b) Sitio: Fincas comerciales en Provincias de Los Ríos y Guayas.
- c) Responsables: Técnicos de extensión en cada zona arroceras con apoyo de investigadores del INIAP.
- d) Diseño del campo (Ver Gráfica)
- e) Tratamientos
 - Dividir el campo en dos franjas, en la primera se hace el control convencional como el agricultor lo prefiere, en la segunda se hace un manejo integrado de plagas según los libros de evaluación y decisión del MIP.
 - Dividir el campo con las dos franjas para el control de insectos en la otra dirección en cuatro franjas para el control de malezas; los tratamientos adecuados varían aquí según el sistema del cultivo:

Tratamientos en riego tecnificado con siembra directa:

<u>Tratamiento</u>	<u>Productos</u>	<u>época</u>	<u>L.P.C./ha</u>
1	Testigo del agricultor		
2	Propanil+Saturno	Malezas 2-3 hojas	5 + 4
3	Propanil + Machete	Malezas 2-3 hojas	5 + 3
4	Arrosolo	Malezas 2-3 hojas	6

Tratamientos en riego tecnificado con trasplante (en caso de necesidad se hacen deshierbas manuales)

<u>Tratamiento</u>	<u>Productos</u>	<u>época</u>	<u>L.P.C./ha</u>
1	Testigo del agricultor		
2	Propanil	Malezas 1-3 hojas	6
3	Machete	5 días después del trasplante	4
4	Saturno	5 días después del trasplante	6

Tratamientos en secano tecnificado con siembra directa

<u>Tratamiento</u>	<u>Productos</u>	<u>época</u>	<u>L.P.C./ha</u>
1	Testigo agricultor		
2	Arrosolo	Malezas 1-3 hojas	6
3	Propanil+Machete	Malezas 1-3 hojas	5 + 4
4a	Propanil+Saturno en caso de alta presen- cia de Commelina	Malezas 1-3 hojas	5 + 6
4b	Propanil y Propanil en caso de alta presencia de Rottboellia	Malezas 1-3 hojas 10 días después	6 6

- f) Variedad y todo el resto del manejo del cultivo con el método convencional del agricultor y manejado por el agricultor.
- g) Semillas: Semilla certificada o seleccionada de alta calidad
- h) Evaluaciones
- Evaluaciones del ataque de insectos según el libro de evaluación del MIP.
 - Marcar cinco sitios de 0.5 m x 0.5 m por franja de tratamiento de herbicidas y contar el número de plantas de arroz, de gramíneas, hoja ancha, cyperaceas y otras malezas

1-2 días antes y 5 y 15 días después de la aplicación de herbicidas. Evaluar fitotoxicidad.

- Evaluar el rendimiento por parcela en dos muestras de 5 m x 5 m (para el análisis estadístico se usarán los sitios como repeticiones).
- Indicar costos adicionales para deshierbas u otros trabajos.

i) Día de campo:

Hacer un día de campo en ensayos con buenos resultados para demostrar:

- Costos de producción y eficiencia de manejo del cultivo en diferentes tratamientos.
- Discutir importancia de semilla de alta calidad y formas adecuadas de su producción.

Necesidades

a. Asistencia técnica

- El establecimiento de una asistencia técnica con agrónomos dedicados a la extensión de un manejo adecuado del cultivo en cada zona arrocera con posibilidades de movilización.

b. Equipos

- Pesticidas para elaboración del ensayo.
- Semilla certificada para el ensayo.

- Bomba de espalda para aplicaciones.
- 20 jornales de mano de obra por ensayo para aplicaciones y evaluación del rendimiento.
- Red entomológica para evaluar insectos.
- Pequeña sembradora manual.

PROYECTO : MANEJO ADECUADO DEL CULTIVO

GRAFICA : DISEÑO DE CAMPO

	Control MIP de plagas	Control Convencional de plagas	Parcela
5m	Tipo trasplante: Saturno Tipo siembra directa: Arrosolo Secano tecnificado: Propanil + Saturno ó Propanil y Propanil	Tipo trasplante: Saturno Tipo siembra directa: Arrosolo Secano tecnificado: Propanil + Saturno ó Propanil y Propanil	4
5m	Tipo trasplante : Machete Tipo siembra directa: Propanil + Saturno Secano tecnificado : Propanil + Machete	Tipo trasplante : Machete Tipo siembra directa: Propanil + Saturno Secano tecnificado : Propanil + Machete	3
5m	Tipo trasplante : Propanil Tipo siembra directa : Propanil + Saturno Secano tecnificado: Arrosolo	Tipo trasplante : Propanil Tipo siembra directa : Propanil + Saturno Secano tecnificado: Arrosolo	2
5m	Testigo Agricultor	Testigo agricultor	1
	10 m	10 m	

Proyecto 3 Maquinaria adecuada para la preparación y la cosecha de arroz.

Justificación

El costo de la preparación de suelo y de la cosecha de arroz son muy elevados en Ecuador. Ambos trabajos se hacen ahora con maquinaria grande y costosa, o a mano. Existen tractores medianos y pequeños y combinadas y trilladoras medianas y pequeñas que permiten una reducción significativa de los costos. Se debe analizar la preferencia de uno, u otro equipo en diferentes tamaños de fincas, y dar un apoyo a los agricultores para conseguir estos equipos más adecuados.

Objetivos

1. Analizar para el agricultor el equipo adecuado para la preparación de suelo y para la cosecha.
2. Demostrar equipos adecuados para diferentes tamaños de fincas a nivel comercial.
3. Entrenar los usuarios de maquinaria en el manejo adecuado de la misma.
4. Establecer líneas de crédito para el financiamiento de maquinaria.

El análisis de diferentes equipos a nivel de diferentes tamaños de fincas indica lo siguiente:

- El equipo adecuado para la cosecha depende del tamaño del área a cosechar por año. El equipo pequeño de la combinación de una cortadora con la trilladora parece lo más adecuado para fincas pequeñas de 5-10 has.
- Las reducciones en costos para la cosecha permiten que la combinada mediana y el equipo pequeño puedan pagarse fácilmente en fincas medianas y pequeñas.

Implementación

El desarrollo y la implementación de este proyecto requiere la cooperación entre varias instituciones para asegurar toda la línea de actividades desde la demostración de equipos en el campo hasta el entrenamiento en su manejo y mantenimiento.

<u>Actividad</u>	<u>Responsable</u>
1. Definir guías de decisión sobre la Rentabilidad y el financiamiento de maquinaria en arroz.	PNA-CIAT
2. Financiamiento de un proyecto de demostración de maquinaria adecuada en el campo y de entrenamiento de técnicos de extensión en el manejo y mantenimiento de esta maquinaria en cursos.	(por definir)

3. Demostración de maquinaria adecuada en fincas arroceras PNA y (por definir)
4. Establecer líneas especiales de financiamiento para maquinaria agrícola adecuada en arroz. BNF
5. Importar la maquinaria adecuada que ahora no hay en Ecuador y estimular su propia producción en talleres locales (Por definir)
6. Entrenar agricultores y operarios en el manejo y mantenimiento de maquinaria adecuada. PNA y (por definir)

Proyecto 4: Desarrollo de variedades

Justificación:

El 57% de la superficie arrocerera del Ecuador fué sembrada en el año 1986 con las variedades mejoradas INIAP 6, INIAP 7 e INIAP 415, de las cuales INIAP 415 predomina con un 93%. Esta variedad da muy buenos rendimientos y tiene buena calidad de grano, pero es susceptible a piricularia, una enfermedad importante en las zonas de secano, y al virus de la Hoja blanca, que afecta el cultivo gravemente en ciertas zonas de riego. El desarrollo de variedades con características cada vez mejoradas y adecuadas para los productores como para los consumidores es un esfuerzo permanente, incorporando germoplasma de todo el mundo.

Por las facilidades limitadas del INIAP y para aprovechar las posibilidades de cooperación internacional en el mejoramiento de arroz se debe definir un flujo de germoplasma que permite un desarrollo eficiente y rápido de variedades para Ecuador.

Objetivo

Definir un flujo de germoplasma y un concepto de desarrollo de variedades para Ecuador.

Metodología

El desarrollo de variedades se basa en varios pasos desde la caracterización de los progenitores hasta el lanzamiento de una variedad que requieren bastantes recursos humanos, técnicos y económicos. Por esto se ofrece aprovechar la cooperación internacional donde sea posible.

<u>Activades</u>	<u>Instituciones responsables</u>
1. Caracterización de germoplasma para cruzamiento	INIAP, CIAT
2. Planificación de cruces	INIAP, CIAT
3. Cruzamiento	CIAT
4. Manejo de generaciones tempranas, evaluación preliminar a piricularia, manchado de grano, Hoja blanca, Sogata, Hydrellia, toxicidad de Fe, calidad de grano.	CIAT
5. Manejo de generaciones avanzadas, evaluación regional a piricularia, manchado de grano, Hoja blanca, Sogata, toxicidad de Fe en el campo y caracterización de calidad de grano.	INIAP
6. Pruebas regionales y lanzamiento de variedades.	INIAP
7. Demostración de nuevas variedades y de su manejo en el campo.	INIAP, PNA

A base de ese cronograma se define el flujo de germoplasma y la cooperación entre las instituciones involucradas.

Parte 1

Caracterización de germoplasma del Ecuador, cruzamiento y selección de material en generaciones tempranas.

Implementación:

- Evaluación de material genético de INIAP, cultivares tradicionales que existen en el Ecuador y con métodos disponibles en CIAT para Pyricularia, Manchado de grano, Hoja blanca, Sogata, Hierro y calidad de grano.
- Planificar cruzamientos con este material y el de otros programas nacionales y de centros internacionales para las condiciones de la zona tropical incluyendo Ecuador, Perú, Colombia y Venezuela.
- Evaluar el material en las generaciones F_1 , F_2 , F_3 y F_4 en CIAT, Palmira y Santa Rosa.
- Selección por mejoradores de INIAP-Ecuador en la generación F_4 .

Ejemplo de cronograma

	<u>Actividades*</u>
1987 (2° semestre)	Recolección de germoplasma para enviar a CIAT en Marzo de 1988.
1988 (1er. semestre)	Evaluación de germoplasma en CIAT-Palmira para Hoja blanca, Sogata y calidad de grano. Evaluaciones en CIAT-Santa Rosa y La Libertad para Pyricularia, Manchado de grano y tolerancia a Fe.
1988 (2° semestre)	Planificación de cruzamientos.
1989 (1er. semestre)	Realización de cruzamientos.
1989 (2° semestre)	Evaluación de Hoja blanca en F_1 .
1990 (1er. semestre)	Siembra y evaluación en Santa Rosa de F_2 , con respecto a Pyricularia, Manchado de grano, calidad de grano.
1990 (2° semestre)	Siembra y evaluación de F_3 con respecto a Pyricularia, Manchado de grano y calidad de grano.
1991 (1er. semestre)	Siembra y evaluación de F_4 con respecto a Hoja blanca, Sogata, Manchado de grano, calidad de grano, toxicidad de Fe. Selección de líneas por mejoradores de INIAP, para ser sembradas en Quevedo, Ecuador en el primer semestre de 1992 y evaluar Manchado de grano.
1991 en adelante	Evaluación de materiales en Ecuador y selección de materiales promisorios; evaluación de calidad de grano y molinería; lanzamiento de variedades.

* = El proyecto no termina en 1991; las actividades continuarán efectuándose cada año.

Parte 2.

Sitios y métodos de evaluación y selección del material avanzado en Ecuador.

Implementación

- Existen sitios donde hay mucha presión bajo condiciones de campo, de Pyricularia y Manchado de grano (Quevedo), Sogata y Hoja blanca (Daule y Sausalito) y toxicidad de Fe (Bolíche). El material debe ser sembrado en estos sitios para su evaluación.
- Para incrementar la presión de Pyricularia y Manchado de grano en Quevedo se debe sembrar dispersores (spreader rows) de materiales muy susceptibles mezclados con variedades comerciales alrededor de los ensayos. Esta siembra debe realizarse 30 días antes del establecimiento de los experimentos. La intervención del Departamento de Fitopatología de la EE. Bolíche del INIAP, es necesaria para el manejo de este método.
- El problema de Fe se complica por la intervención de otros factores nutricionales de la planta. Para la identificación concreta del problema se evaluarán en Bolíche 30 líneas de reacciones conocidas en el CIAT (10 resistentes, 10 intermedias y 10 susceptibles a Toxicidad de Fe), con el objeto de observar si las respuestas son similares. La intervención del Departamento de Suelos del INIAP es necesaria para crear condiciones que originen una mayor presencia de Fe en el campo.

- Evaluación de calidad molinera y culinaria en base a metodología de CIAT en laboratorio.
- Evaluación de calidad molinera en piladoras comerciales.
- Evaluación de calidad culinaria mediante la entrega de muestras de arroz a amas de casa y la realización de encuestas.

Actividades: Están implícitas en los flujos de materiales, allí se detallan las generaciones a evaluar, épocas, ensayos, etc.

Necesidades:

1. Equipos de laboratorio para evaluación de calidad de grano con los equipos necesarios.
2. Facilidades para manejo de ensayos de evaluación de germoplasma en los sitios adecuados (Boliche, Daule, Quevedo, Sausalito).
3. Personal técnico, capacitación y distribución de responsabilidades.

En el área de mejoramiento de arroz se encuentran trabajando actualmente 3 técnicos: El Ing. Agr. M.C. Francisco Andrade E., Jefe del Programa de Arroz; Ing. Agr. Robert Amat e Ing. Agr. Orlando Calle. En base al plan nacional para mejorar la situación arrocería del Ecuador, la distribución de responsabilidades de trabajo, la necesidad de personal y su capacitación se estructurará de la siguiente manera:

Cuadro. Distribución de responsabilidades, necesidad de personal y capacitación en el area de mejoramiento de INIAP.

Investigador	Cargo	Responsabilidad y capacitación
Francisco Andrade E.	Jefe Programa	Actividad del Programa y ejecución trabajo area de riego.
Robert Amat	Investigador Agropecuario	Trabajos area de secano alto. Obtener su maestría en mejoramiento mediante beca de IRRI en 1988.
Orlando Calle	Investigador Agropecuario	Trabajos area de secano bajo inundable. Obtener su maestría en mejoramiento mediante beca de IRRI en 1989.
Mario Quispe ^{1/}	Becario	Prepararse en mejoramiento y calidad de grano en el CIAT en 1988. En el futuro será responsable de calidad de grano en INIAP.

^{1/} Constituye una necesidad en recurso humano. INIAP lo contratará en el futuro inmediato.

Innovaciones en el trabajo.

- Asistencia del Ing. Fernando Armijos, fitopatólogo de arroz de la E.E. Boliche en la evaluación de los ensayos de Quevedo y demás zonas.
- Sembrar dispersores alrededor de los ensayos de investigación para propiciar mayor infección de enfermedades en las plantas a evaluarse.
- Investigación con herbicidas granulados.

Otros equipos.

Se debe detallar automotores, maquinaria de siembra y cosecha, trilladoras estacionarias, etc necesaria para los trabajos a realizar. Esto se hará inmediatamente, una vez obtenida la información.