

SB
191
•R5
D473

DESARROLLO DE COMPONENTES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)
DEL ARROZ EN EL TROPICO SURAMERICANO



CIAT
SERVICIO DE INFORMACION Y
DOCUMENTACION
92226

RESUMEN GENERAL

Título del Proyecto

Desarrollo de componentes para el manejo integrado de plagas (MIP) del arroz en el trópico suramericano.

Agencia Ejecutora

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

Instituciones Colaboradoras

Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) y Cooperativa de Productores APROSCHELLO, Venezuela; Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ), Colombia; Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), y Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Subregión Andina (PROCIANDINO), Ecuador; Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA), y Comité Nacional de Productores de Arroz, Perú; Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), y Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), Bolivia; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) y Centro Nacional de Pesquisa em Arroz e Feijao (CNPAP), Brasil.

Representantes y directivos de las anteriores instituciones se reunieron en CIAT en junio de 1990 para estudiar la propuesta al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) sobre un proyecto de investigación conjunto entre el CIAT y dichas instituciones. Los participantes en la reunión discutieron y aprobaron la propuesta de un proyecto a cuatro años que permita al CIAT proveer a dichos programas

investigación sobre manejo integrado de plagas (MIP) de arroz. Las instituciones nacionales estuvieron de acuerdo respecto a la ventaja comparativa del CIAT en esta área prioritaria de investigación dada la reorganización de su Programa de Arroz para adecuarse a las necesidades regionales de investigación y apoyar el crecimiento sostenible de la producción de arroz en América Latina.

Antecedentes

El arroz es uno de los alimentos básicos más importantes en América Latina, con un promedio de consumo per capita de 30 kg anuales. El consumo ha crecido constantemente durante los últimos 20 años, conjuntamente con la urbanización, el aumento de los ingresos reales, y los precios decrecientes a nivel del consumidor. En Brasil tropical y en Colombia, Panamá, Cuba, Surinam y República Dominicana, el arroz suministra por lo menos el 25% de las calorías para consumo, absorbiendo entre 10 y 15% del presupuesto alimenticio, por lo cual constituye un 'bien salario'. El arroz también es una fuente principal de proteínas en gran parte de la América Latina tropical. Garantizar su producción estable y económica es, por lo tanto, de alta prioridad para la región.

Las características sobresalientes de la producción de arroz en América Latina, son:

- (1) El mayor porcentaje del área se encuentra en condiciones de secano (68%), pero la mayor parte de la producción proviene del sector bajo riego (62%).
- (2) El mayor número de productores es de pequeña escala (menos de 20 hectáreas), pero la mayor parte de la producción proviene de explotaciones grandes.

- (3) Es un cultivo comercial que utiliza intensivamente insumos para producción (excepto en el caso del Cerrado en Brasil).

Las mayores oportunidades para aumentar la producción de arroz en el corto plazo estarían en América del Sur tropical, por razón de su estancamiento en área y rendimiento y por la importancia global de Brasil. En el cultivo del arroz con riego, la principal limitación al rendimiento es el manejo del cultivo, por dos razones: (i) el rendimiento se ha estancado en niveles inferiores a su potencial, a pesar de que las variedades mejoradas han sido adoptadas en un alto porcentaje; y (ii) las alternativas químicas para control de plagas prevalecen sobre las alternativas culturales y biológicas, aun siendo éstas últimas más baratas y apropiadas para la conservación del ambiente.

Problemas y Oportunidades

El hecho de que en la mayoría de los países el potencial de rendimiento de las variedades modernas no se expresa plenamente, y de que hay una gran dependencia en agroquímicos tóxicos y costosos, justifica el énfasis en el manejo integrado de las plagas y del cultivo.

Por lo anterior, los participantes en la consulta regional señalaron al MIP como de alta prioridad regional en materia de investigación, capacitación y transferencia para dos zonas productoras principales, y para las respectivas instituciones.

- (1) Tierras bajas irrigadas y temporalmente inundadas. La investigación prioritaria en MIP debe comprender el desarrollo de conceptos básicos en las áreas de biología,

competencia e interacción entre los organismos nocivos, y prácticas de manejo para su control. Además, se deben establecer umbrales de daño económico para los diversos insectos plaga, malezas y enfermedades, y definir las funciones de los organismos benéficos en el campo. Esto permitirá desarrollar alternativas de manejo y control para incorporarlas a las estrategias de MIP.

La investigación sobre el MIP implica el análisis y evaluación de combinaciones tecnológicas ya que sus interacciones son muy específicas para los diferentes ambientes; para lograr avances en esta área es fundamental la complementariedad entre disciplinas y entre programas.

(2) Tierras altas de suelos ácidos con alta precipitación. Con 250 millones de hectáreas de tierra cultivable, las sabanas de suelos ácidos y los Cerrados de América Latina representan un gran potencial para satisfacer las necesidades alimentarias de la región. El arroz de secano ocupa una posición importante en la agricultura de Cerrado en Brasil, a pesar de sus rendimientos en promedio de sólo 1.0 a 1.5 t/ha. Estos suelos son frágiles, con baja fertilidad y pueden ser altamente erosionables. Los suelos en sabanas de Bolivia, Colombia, Venezuela y Guyana se explotan principalmente como pasturas, aunque en Bolivia y Venezuela se está realizando cierta intensificación agrícola. Esta trae consigo problemas de erosión, reducción de la fertilidad y plagas, especialmente malezas e insectos.

La investigación en Brasil indica que existen oportunidades para aumentar la productividad de estos suelos modificando las técnicas de preparación de la tierra y explorando esquemas de rotación de cultivos. La investigación en curso en CIAT indica un considerable potencial para el

desarrollo de sistemas sostenibles de pasturas mejoradas y arroz. Por lo tanto, para los nuevos sistemas de pasturas y cultivos con base en arroz, la futura investigación debe desarrollar conceptos y prácticas de manejo de plagas para así mantener a niveles aceptables las pérdidas por competencia con malezas, enfermedades e insectos.

(3) Necesidades institucionales. Casi todos los países arroceros en América Latina tienen programas de investigación en arroz, y en general, existen equipos bien capacitados y experimentados en mejoramiento del cultivo. Sin embargo, la experiencia y orientación de los científicos se dirigen más al mejoramiento y la agronomía clásica (fertilización, herbicidas, etc.), a las cuales se dedica el 80% de los esfuerzos de los investigadores en la región. Sólo el 10% de los recursos de personal científico en los programas se dedica a la protección del cultivo, y el 4% a la capacitación y/o extensión.

Las necesidades institucionales son las de fortalecer la capacidad profesional en el área de protección del cultivo, permitiendo el desarrollo, la adopción e incorporación de nueva información a la investigación local. También se precisa fortalecer a los países en el área de capacitación con el objeto de mejorar la articulación entre la investigación y la transferencia-extensión.

Objetivo

Desarrollar componentes y estrategias para el manejo de plagas del arroz, facilitar su integración a los programas nacionales y la transferencia de la tecnología por parte de estos programas a los agricultores arroceros de América del Sur tropical.

Estrategias

- (1) Generar y ampliar el conocimiento existente en los países sobre los problemas, métodos y procedimientos de manejo integrado de plagas del arroz (MIP); recopilar y procesar los conocimientos e información existentes en ellos sobre los componentes del MIP, a saber, hospedantes, agentes plaga, ambiente y productor, y sobre las interacciones entre componentes. Sobre esta base, definir los objetivos de investigación, la complementariedad interinstitucional, y el apoyo metodológico necesario.
- (2) Desarrollar principios, métodos y componentes estratégicos para el diseño de tecnologías de MIP adaptadas a los distintos sistemas de producción.
- (3) Apoyar el desarrollo y la organización institucional y la capacitación de recursos humanos de los países; facilitar la planificación de actividades conjuntas y su evaluación.

Actividades

Se proponen las siguientes actividades, derivadas de las respectivas estrategias, para un período de cuatro años de duración del proyecto.

- (1) Recopilación y ampliación de información existente sobre componentes del MIP, a saber, hospedantes, agentes plaga, ambiente y productor, y sobre sus interacciones.
- (2) Encuesta sobre las capacidades, limitaciones y disponibilidad de información sobre MIP en los sistemas nacionales de investigación y desarrollo.

(3) Apoyo al desarrollo institucional y capacitación de recursos humanos.

Como áreas de trabajo complementario entre el CIAT y los programas nacionales, con base en sus ventajas comparativa, se proponen:

- (i) Pruebas y adaptación de tecnologías
- (ii) Dinámica poblacional de campo para el desarrollo de umbrales de decisión para el manejo de plagas.
- (iii) Estudios biológicos específicos por parte de programas nacionales con experiencia.
- (iv) Estudios socioeconómicos nacionales para determinar los factores que afectan la adopción del MIP.

Costo y Duración del Proyecto

US\$3.480.000 para un período de cuatro años a partir de 1990.

Resultados Esperados

Por la naturaleza de este proyecto, sus resultados a nivel de producción no serán inmediatos, pero su impacto se podrá apreciar en 10 años. Dentro de ese plazo, la mayor eficiencia en la producción, menores costos y menores pérdidas ocasionadas por plagas deberán reflejarse en una disminución de los precios del arroz al consumidor y, al mismo tiempo, preservar los ingresos del agricultor. Los sistemas de cultivo con riego y en várzeas aumentarán la

producción total por unidad de área lo cual mejorará el retorno a la inversión en infraestructura. Lo anterior contribuirá al desarrollo rural y al mejoramiento de la nutrición de la población rural y urbana.

Aun bajo supuestos muy conservadores en materia de adopción, el proyecto, al cabo de los cuatro años, beneficiaría unas 300.000 hectáreas. Esto representaría un ahorro en costos de producción superior a US\$10 millones en ese lapso. Los beneficios sociales en 10 años superarían varias veces el valor alcanzado al finalizar el proyecto.

Además de la reducción en costos y ahorro de divisas, se anticipa un aumento en producción de aproximadamente 5% por la reducción de la competencia de las malezas y del daño por enfermedades. Esto representaría unas 60.000 toneladas adicionales con un valor en el mercado de US\$12 millones al cabo de cuatro años.

A largo plazo se observarán además mejoras en el balance ecológico y en la reducción en la contaminación ambiental, humana y de productos comestibles. Se puede anticipar una reducción significativa en el uso de agroquímicos, lo cual ayudará a preservar la fauna benéfica y reducirá la contaminación ambiental. La preservación y aumento de la fauna benéfica ayudará, a su vez, a la sostenibilidad del MIP, ya que los organismos benéficos ayudarán a mantener las plagas bajo control. Esto afectará favorablemente la calidad del arroz como producto de consumo.

El proyecto contempla fortalecer las capacidades de los programas nacionales en estas áreas y la creación de grupos interdisciplinarios en la región. En esta forma, técnicos y especialistas en una disciplina dada podrán apoyar a los programas nacionales de países que carezcan de especialistas en tal disciplina.

El sistema regional de investigación se verá fortalecido a través de una mayor integración interinstitucional y complementariedad de la investigación, y de la catalización resultante de una red de investigación y transferencia. Todo ello permitirá captar 'economías de escala' en la investigación, mejorando la eficiencia de costos del sistema regional y aumentando la rentabilidad social de la inversión en investigación.

EXECUTIVE SUMMARY**Project Title**

Development of Components for Integrated Pest Management (IPM) of Rice in the South American Tropics.

Executing Agency

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

Collaborating Institutions

Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) and Cooperativa de Productores APROSCELLO, Venezuela; Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) and Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ), Colombia; Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), and Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Subregión Andina (PROCIANDINO), Ecuador; Instituto Nacional de Investigación Agraria and Agroindustrial (INIAA), and Comité Nacional de Productores de Arroz, Peru; Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), and Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), Bolivia; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) and Centro Nacional de Pesquisa em Arroz e Feijao (CNPAP), Brazil.

Directors and representatives of the above institutions met at CIAT in June 1990 to study the proposal to the Inter-American Development Bank (IDB) for a collaborative research project between CIAT and the institutions. The meeting participants discussed and approved the proposal for a four-year project to allow CIAT to contribute with

research on integrated pest management (IPM) for rice. The national institutions agreed that CIAT has a comparative advantage in this priority area because of the recent reorganization of its Rice Program to meet regional research needs and to support the sustainable growth of rice production in Latin America.

Background

Rice is one of the most important staples in Latin America, with an average per capita consumption of 30 kg per year. Consumption has continuously increased during the last 20 years, as urbanization and real incomes increased and consumer prices decreased. In the Brazilian tropics, and in Colombia, Panama, Cuba, Suriname, and the Dominican Republic, rice supplies at least 25% of consumer calories, but absorbing only between 10% and 15% of the food budget, thus becoming a 'wage good.' Rice is also a principal source of proteins in most of tropical Latin America. Guaranteeing stable and economical production is therefore of high priority for the region.

The main characteristics of rice production in Latin America are:

- (1) The largest percentage of rice-producing area is under upland rice (68%), but most production comes from the irrigated sector (62%).
- (2) The majority of producing units are small scale (that is, less than 20 hectares), but most production comes from large farms.
- (3) It is a commercial crop, with an intensive use of inputs for production except in the Brazilian Cerrados.

Tropical South America presents the biggest opportunities for increasing rice production over the short term, because of stagnation in area and yield and of the overall importance of Brazil as a producer. In irrigated rice, the main limitation on yields is crop management, for two reasons: (i) yields have stagnated at levels lower than their potential, despite the fact that improved varieties have been widely adopted; and (ii) chemical alternatives for pest control have prevailed over cultural and biological alternatives, even though the latter are cheaper and more appropriate for environmental conservation.

Problems and Opportunities

Justifying the emphasis on integrated pest and crop management are the facts that, in most countries, the yield potential of modern varieties is not fully expressed and there is heavy dependence on toxic and costly agrochemicals.

For these reasons, the participants at the regional meeting recognized that IPM has high regional priority for research, training, and transfer in two main production areas and their respective institutions.

(1) Irrigated and temporarily flooded lowlands. Priority research in IPM should take in the development of basic concepts in the areas of biology, competition, and interaction among harmful organisms, and management practices for their control. In addition, thresholds of economic damage should be established for the several insect pests, weeds, and diseases; and the functions of beneficial organisms in the field should be defined. This will allow the development of alternatives for management and control to be incorporated into IPM strategies.

Research on IPM implies the analysis and evaluation of technological packages and of their interactions with different environments which are very specific. In order to advance in this area, complementarity among disciplines and among programs is essential.

(2) High-rainfall, acid-soil highlands. With 250 million hectares of crop land, Latin America's acid-soil savannas represent a large potential for satisfying the region's food needs. Upland rice occupies an important position in Cerrado farming in Brazil despite its average yields of only 1.0 to 1.5 t/ha. Cerrado soils are fragile, with low fertility, and highly erodible. Savanna soils in Bolivia, Colombia, Venezuela, and Guyana are farmed mainly as pastures, although, in Bolivia and Venezuela, some agricultural intensification is occurring, with resultant erosion, reduced fertility, and increased incidence of pests, especially, weeds and insects.

Research in Brazil indicates that opportunities exist for increasing the productivity of these soils by modifying land preparation techniques and by exploring crop rotation schemes. Research at CIAT indicates considerable potential for the development of sustainable systems of improved pastures and rice. Research on these promising new systems should help develop concepts and pest management practices that maintain losses from weeds, diseases, and insects at acceptable levels.

(3) Institutional needs. Almost all rice-growing countries in Latin America have rice research programs with well-trained teams of professionals experienced in crop breeding and classical agronomy (such as fertilization and herbicides), to which 80% of their efforts are dedicated. Only 10% of scientific staff is

dedicated to crop protection, and 4% to training and/or extension.

Institutional needs are to strengthen professional capability in the area of crop protection, allowing the development and incorporation of new information into local research. It is also necessary to strengthen national programs in their training capabilities in order to improve the linkage between research and transfer-extension.

Objective

To develop components and strategies for the management of rice pests, to facilitate their integration to the national programs, and the transfer of the technology from those programs to the rice farmers of tropical South America.

Strategies

- (1) Generate knowledge and broaden existing knowledge in South American countries on problems, methods, and procedures of integrated pest management (IPM) for rice; compile and process existing knowledge and information on IPM components, that is, on hosts, pathogens, environment, producer, and their interactions. On this basis, define research objectives, institutional complementarity in accord with their comparative advantages, and the necessary methodological support.
- (2) Develop strategic principles, methods, and components for the design of IPM technologies adapted to distinct production systems.

- (3) Support institutional development and organization and the training of human resources in the different countries; facilitate the planning of collaborative activities and their evaluation.

Activities

The following activities are proposed for carrying out the strategies over the project's four-year period:

- (1) Gathering existing information and broadening scientific knowledge on IPM components: host, pest agents, environment, producer, and their interactions.
- (2) Design of IPM methodologies, based on surveys of capabilities, limitations, and availability of information on IPM in the national research and development systems.
- (3) Support for institutional development and training of human resources.

Areas of complementary work between CIAT and national programs, based on their comparative advantages, are:

- (i) technology testing and adaptation;
- (ii) field population dynamics to discover economic thresholds for pest management;
- (iii) specific biological studies by advanced national programs; and
- (iv) national socioeconomic surveys to determine factors affecting the adoption of IPM.

Project Cost and Duration

US\$3,480,000 over a four-year period, beginning in 1990.

Expected Results

Because of the nature of this project, its results in production will not be immediately seen, but its impact will be better appreciated in 10 years. Within this period, the higher production efficiency, lower costs, and fewer losses caused by pests and diseases should become evident in lower rice prices for the consumer and, at the same time, preservation of farmer income. Cropping systems with irrigation and on wetlands (várzeas) will increase total production per unit of area, which will therefore improve return on infrastructure investment. All this will contribute to rural development and the nutritional standards of rural and urban populations.

Even under very conservative assumptions on adoption, the project would benefit about 300,000 hectares by the end of four years, which would represent savings in production costs above US\$10 million in that time period. Social benefits in 10 years would be many times over the value attained at the end of the project.

Besides the reduction in costs and foreign exchange savings, a production increase of about 5% is anticipated because of less disease and weed competition. This would represent about 60,000 additional tons with a market value of US\$12 million at the end of four years.

In addition, long-term improvements will be observed in the ecological balance, and environmental, human, and food-product pollution will be reduced. Significant reductions in agrochemical use can be anticipated; this

will help preserve beneficial fauna and reduce environmental pollution. The preservation of, and increase in, beneficial fauna will help, in turn, the sustainability of IPM because beneficial organisms will help keep pests under control. This will upgrade rice quality for the consumer.

Also being considered for the project is the strengthening of national program capabilities and the creation of interdisciplinary groups in the region. Technicians and specialists in a given discipline would then be able to support those national programs of countries which lack specialists in that discipline.

The regional research system will become strengthened through greater institutional integration and research complementarity, and from the catalyzing effect resulting from a research and transfer network. The above will result in 'economies of scale' in research, derived from improved cost efficiency of the regional system, and in increased social profitability of research investment.

DESARROLLO DE COMPONENTES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP) DEL ARROZ EN EL TROPICO SURAMERICANO

I. ANTECEDENTES

El arroz es uno de los alimentos básicos más importantes en América Latina, con un promedio de consumo per capita de 30 kg anuales. El consumo ha crecido constantemente durante los últimos 20 años, conjuntamente con el aumento de los ingresos reales y los precios decrecientes a nivel del consumidor. En Brasil tropical y en Colombia, Panamá, Cuba, Surinam y República Dominicana, el arroz suministra por lo menos el 25% de las calorías para consumo, absorbiendo sólo entre 10 y 15% del presupuesto alimenticio. El arroz también es una fuente principal de proteínas en gran parte de América Latina tropical; en Brasil y Colombia ocupa el tercer lugar, después de la carne y la leche, y es la fuente de proteína más importante para el quintil más pobre de la población en estos y varios otros países.

La alta tasa de urbanización en la región crea presiones sobre la producción de arroz. Con cerca del 70% de la población concentrada en ciudades, la mayoría empobrecida, es esencial para la región mantener su autoabastecimiento de un alimento básico, barato y nutritivo. El arroz parece ser el único alimento en América Latina que puede cumplir este papel estratégico. Garantizar su producción estable y económica es, por lo tanto, de alta prioridad para la región.

Las características sobresalientes de la producción de arroz en América Latina, según Sanint (1989), son:

- (1) El mayor porcentaje del área se encuentra en condiciones de secano (68%), pero la mayor parte de la producción proviene del sector bajo riego (62%).

- (2) El mayor número de productores es de pequeña escala (menos de 20 hectáreas), pero la mayor parte de la producción proviene de explotaciones grandes.
- (3) Es un cultivo comercial, cuyo uso de insumos para su producción es intensivo (excepto en el caso del Cerrado en Brasil).

A nivel de América Latina, hay que distinguir, más que la producción por sistemas (secano vs riego), la producción por países. Esto se debe a la posición dominante de Brasil, con sus características muy peculiares, con 55.1% de la producción y 70.7% del área en 1984 a 1986. Esta alta proporción disfraza las cifras globales enmascarando realidades subregionales un tanto diferentes.

Las tendencias en el área sembrada y en el rendimiento en las últimas dos décadas revelan una fuerte reducción en la tasa de crecimiento de la producción de arroz en América Latina en 1976-1986 (1.8%) respecto al nivel de expansión de 1966-1976 (4.1%), pero estas cifras están estrechamente relacionadas con las de Brasil (0.9% y 3.0%, respectivamente, para los dos periodos). Tanto en Centroamérica como en el Cono Sur, la producción de arroz creció más rápidamente en la última década.

Los mayores rendimientos explican parte importante del alza en producción en Brasil, en el resto de América del Sur tropical, en América Central y el Caribe. Por el contrario, en el Cono Sur y en México, el crecimiento en área fue el principal responsable de las alzas en producción. Con excepción de América del Sur tropical y México, las demás subregiones presentan mayores alzas en rendimiento en la última década con respecto a la de 1966-1976.

Tomando en consideración los datos analizados, los mayores retos para aumentar la producción de arroz en el corto plazo estarían en América del Sur tropical, por razón de su estancamiento en área y rendimiento y por la importancia global de Brasil. En los países de esta zona predomina el cultivo del arroz con riego; la principal limitación al rendimiento es el manejo del cultivo, por dos razones: (i) el rendimiento se ha estancado en niveles inferiores a su potencial, a pesar de que las variedades mejoradas han sido adoptadas en un alto porcentaje; y (ii) las alternativas químicas para control de plagas prevalecen sobre las alternativas culturales y biológicas, siendo éstas últimas más baratas y apropiadas para la conservación del ambiente.

Como resultado de la alta proporción de arroz de secano en Brasil, los datos de producción, área y rendimiento de arroz en este país muestran fluctuaciones considerables. Sin embargo, en los últimos años se aprecia una marcada expansión del área cultivada en la región centro-occidental hacia áreas con suelos frágiles. Zonas similares de Colombia y Venezuela también están siendo consideradas dentro de los planes de expansión del cultivo.

Como respuesta a la solicitud del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) de propuestas para proyectos de investigación agrícola a ser ejecutados en colaboración por el CIAT y las instituciones de países latinoamericanos, el CIAT convocó a una reunión de consulta regional sobre el proyecto a ser presentado en 1990 por el Programa de Arroz. Esta consulta se efectuó el 12 y 13 de Junio de 1990 en la sede del CIAT con representantes de las instituciones de generación y transferencia de tecnología agropecuaria de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil, a saber: Fondo

Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) y Cooperativa de Productores APROSCHELLO, Venezuela; Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ), Colombia; Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), y Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Subregión Andina (PROCIANDINO), Ecuador; Instituto Nacional de Investigación Agraria and Agroindustrial (INIAA), y Comité Nacional de Productores de Arroz, Peru; Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), y Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), Bolivia; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) y Centro Nacional de Pesquisa em Arroz e Feijao (CNPAP), Brazil.

Los participantes en la consulta respaldaron la propuesta de que el BID financie un proyecto a cuatro años que permita al CIAT proveer a dichos programas investigación de alcance internacional sobre manejo integrado de plagas (MIP) de arroz. Esto hará posible que los programas nacionales incorporen efectivamente las tecnologías de MIP a sus estrategias de manejo del cultivo para aumentar la producción de riego y lograr sistemas de producción sostenibles.

Las instituciones nacionales estuvieron también de acuerdo respecto a la ventaja comparativa del CIAT en esta área prioritaria, dada la reorganización de su Programa de Arroz para adecuarse a las necesidades regionales de investigación y apoyar el crecimiento sostenible de la producción de arroz en América Latina. En efecto, uno de los énfasis del Programa es el manejo de plagas (incluyendo insectos, enfermedades y malezas) para reducir las pérdidas a niveles de poca importancia económica, utilizando al mínimo los agroquímicos tóxicos. Esta

actividad es aplicable tanto a los sistemas bajo riego como a los de secano, aunque los problemas específicos de cada uno son diferentes.

II. PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES

El Programa de Arroz del CIAT se inició en 1967 y enfocó sus actividades hacia el fitomejoramiento, desarrollando con gran éxito variedades de alto rendimiento y tecnologías de producción con riego. En este sector, que representa el 62% de la producción en la región, el 75% de dicha producción proviene de variedades desarrolladas de germoplasma procedente del CIAT y del IRRI (International Rice Research Institute).

Sin embargo, el hecho de que en la mayoría de los países el potencial de rendimiento de las variedades modernas no se expresa plenamente, y de que hay una gran dependencia de agroquímicos tóxicos y costosos, justifica el énfasis en el manejo integrado de las plagas y del cultivo.

Por lo anterior, los participantes en la consulta señalaron al MIP como de alta prioridad regional en materia de investigación, capacitación y transferencia para dos zonas productoras principales y para las respectivas instituciones.

(1) Tierras bajas irrigadas y temporalmente inundadas

El uso de agroquímicos en América Latina ha aumentado en forma notoria durante las últimas décadas (Ferreira et al., 1986, Mikkeleson, 1987). Dicha práctica en las principales zonas irrigadas se generalizó a partir de 1971; antes de esa fecha era reducida (Aníbal-S., 1971; Márquez y Quintero, 1989; Mikkeleson, 1987). En 1985, la mitad de los países productores de arroz en América Latina

daba cuenta de un promedio de dos aplicaciones de herbicida por cultivo de arroz (Anónimo, 1986). Con excepción de Chile, todos los países dieron cuenta de por lo menos una aplicación de insecticida, y algunos, como República Dominicana y Colombia, registraban cuatro o más aplicaciones de insecticidas (Anónimo, 1987; Pulver, 1986; Cuevas-P., 1986; Vargas-Z, 1986). Aunque limitadas a la zona tropical, las aplicaciones de fungicidas eran comunes también en Brasil, Colombia, República Dominicana, Panamá y Venezuela. Con excepción de Cuba, la mayoría de los países carece de una base adecuada de conocimientos que les permita recomendar aplicaciones de agroquímicos (Gutiérrez-Y. y Martínez-G., 1986).

Las prácticas de manejo afectan profundamente el desarrollo de plagas en el campo, y son susceptibles de ajuste según las circunstancias locales (Correa y Zeigler, 1989A y B). No obstante, no se han establecido umbrales de daño económico ni umbrales de acción para la mayoría de plagas, malezas y enfermedades en la mayor parte de los países, ni éstos poseen métodos de muestreo que faciliten analizar el daño y tomar decisiones para su control. Estas observaciones se ratificaron en la reunión de consulta regional.

En consecuencia, la investigación prioritaria en MIP debe comprender el desarrollo de conceptos básicos en las áreas de biología, competencia e interacción entre los organismos nocivos, y prácticas de manejo para su control. Además, se deben establecer umbrales de daño económico para los diversos insectos plaga, malezas y enfermedades, y definir las funciones de los organismos benéficos en el campo. Esto permitirá desarrollar alternativas de manejo y control para incorporarlas a las estrategias de MIP. Los participantes de la consulta regional ratificaron esta

perspectiva al dejar constancia de la prioridad para la investigación conjunta entre el CIAT y los programas nacionales respecto a la identificación de enemigos naturales (control biológico); variabilidad genética y biológica en insectos, enfermedades y malezas de interés económico, tales como gorgojo de la raíz, Sogatodes, el virus hoja blanca, piricularia y arroz rojo.

Los problemas del cultivo se enfrentan actualmente en forma aislada, y las soluciones se proponen ignorando sus efectos, o las limitaciones u oportunidades de otras prácticas de manejo. El resultado es una alta dependencia en agroquímicos para el manejo de una limitación. En muchas zonas productoras de arroz en tierras bajas irrigadas y temporalmente inundadas, como la costa de Perú y las várzeas de Brasil, el agua es insuficiente para un segundo cultivo de arroz. Por lo tanto, las tierras fértiles permanecen improductivas durante gran parte del año, o no hay suficientes incentivos para invertir en riego y drenaje con base en la producción de una sola cosecha de arroz. También, el cultivo continuo de arroz estimula el desarrollo de organismos nocivos que producen pérdidas en la producción, o aumentan los costos de manejo. Por estas razones, la investigación debe encaminarse a desarrollar métodos para evaluar y aprovechar la interacción y el sinergismo de opciones de manejo del cultivo, incluyendo sistemas de producción y rotación para condiciones apropiadas.

En la consulta regional se destacó que la investigación sobre el MIP implica el análisis y evaluación de combinaciones tecnológicas y que sus interacciones son muy específicas para los diferentes ambientes; para lograr avances en esta área es fundamental la complementariedad entre disciplinas y programas respecto a investigación, capacitación y metodologías de transferencia.

(2) Tierras altas de suelos ácidos con alta precipitación
Con 250 millones de hectáreas de tierra cultivable, las sabanas de suelos ácidos y los Cerrados de América Latina representan un gran potencial para satisfacer las necesidades alimentarias de la región. El arroz de secano ocupa una posición importante en la agricultura de Cerrado en Brasil, a pesar de sus rendimientos en promedio de sólo 1.0 a 1.5 t/ha (EMPA, 1987). Estos suelos son frágiles, con baja fertilidad y pueden ser altamente erosionables (Seguy et al., 1988). Los suelos en sabanas de Bolivia, Colombia, Venezuela y Guyana se explotan principalmente como pasturas, aunque en Bolivia y Venezuela se está realizando cierta intensificación agrícola. Esta trae consigo problemas de erosión, reducción de la fertilidad y plagas, especialmente malezas e insectos.

La investigación en Brasil indica que existen oportunidades para aumentar la productividad de estos suelos modificando las técnicas de preparación de la tierra y explorando esquemas de rotación de cultivos (Seguy et al., 1988). La investigación en curso en CIAT indica un considerable potencial para el desarrollo de sistemas sostenibles de pasturas mejoradas y arroz (Sarkarung y Zeigler, 1989). Debido a la intensa precipitación y al bajo pH de los suelos, el arroz es adecuado para estos ambientes. En este sistema de secano, insectos plaga como hormigas, termitas y salivitas (cercópodos), amenazan la producción intensiva de arroz. En forma similar, la proliferación de malezas y enfermedades como piricularia debe ser manejada para permitir y sostener los aumentos en la producción. Por lo tanto, para los nuevos sistemas de pasturas y cultivos con base en arroz, la futura investigación debe desarrollar conceptos y prácticas de manejo de plagas para así

mantener a niveles aceptables las pérdidas por competencia con malezas, enfermedades e insectos.

(3) Necesidades institucionales

Casi todos los países arroceros en América Latina tienen programas de investigación en arroz, y en general, existen equipos bien capacitados y experimentados en mejoramiento del cultivo. Sin embargo, la experiencia y orientación de los científicos se dirigen más al mejoramiento y la agronomía clásica (fertilización, herbicidas, etc.), a las cuales se dedica el 80% de los esfuerzos de los investigadores en la región. Sólo el 10% de los recursos de personal científico en los programas se dedica a la protección del cultivo, y el 4% a la capacitación y/o extensión (Zeigler y Cuevas, 1990). Los participantes en la consulta regional reconocieron esta situación al manifestar que "el proceso de disseminación de tecnología es una limitante en gran parte de los casos".

Además, el 69% de los programas nacionales mencionan los problemas con plagas como limitaciones importantes, pero sólo el 15% tienen la capacidad de evaluar material genético por su resistencia o tolerancia a las plagas de alta prioridad (Zeigler y Cuevas, 1990). La capacidad de generar los datos para montar un programa de manejo de plagas es todavía menor. Entonces, las necesidades institucionales son las de fortalecer la capacidad profesional en el área de protección del cultivo, permitiendo el desarrollo, la adopción e incorporación de nueva información a la investigación local. También se precisa fortalecer a los países en el área de capacitación con el objeto de mejorar la articulación entre la investigación y la transferencia-extensión. En el marco de

la consulta regional, se recomendó concretamente que "la capacitación de investigadores y la de capacitadores y extensionistas tenga preferentemente un alcance regional y se realice en colaboración con las instituciones nacionales" y que "se adecúe la filosofía de los cursos internacionales o fases de capacitación al concepto de manejo integrado de cultivos (MIC) y a la adopción de dicho concepto en la filosofía de los programas nacionales".

III. OBJETIVO

Desarrollar componentes y estrategias para el manejo de plagas del arroz, facilitar su integración a los programas nacionales y la transferencia de la tecnología por parte de estos programas a los agricultores arroceros de América del Sur tropical.

IV. ESTRATEGIAS

- (1) Generar y ampliar el conocimiento existente en los países sobre los problemas, métodos y procedimientos de manejo integrado de plagas del arroz (MIP); recopilar y procesar los conocimientos e información existentes en ellos sobre los componentes del MIP, a saber, hospedantes, agentes plaga, ambiente y productor, y sobre las interacciones entre componentes. Sobre esta base, definir los objetivos de investigación, la complementariedad interinstitucional, y el apoyo metodológico necesario.
- (2) Desarrollar principios, métodos y componentes estratégicos para el diseño de tecnologías de MIP adaptadas a los distintos sistemas de producción.

- (3) Apoyar el desarrollo y la organización institucional y la capacitación de recursos humanos de los países; facilitar la planificación de actividades conjuntas y su evaluación.

V. ACTIVIDADES

En desarrollo de cada una de las estrategias, se proponen las siguientes actividades para un período de cuatro años de duración del proyecto.

- (1) (Estrategia) Generación y ampliación de conocimientos, recopilación y procesamiento de información; complementariedad, apoyo metodológico

- (i) Hospedante

Obtención de información sobre los mecanismos de resistencia y tolerancia a las principales limitaciones bióticas en la región, como son, la enfermedad piricularia, virus de hoja blanca, manchado de grano, y daño mecánico por homópteros (sogata, loritos verdes, cercópidos). Esta información facilitará el desarrollo de resistencia estable, esencial para la aplicación de métodos biológicos en el MIP. Se utilizará metodología genética convencional y molecular para aprovechar a nivel de campo los avances de la biotecnología.

- (ii) Agentes plaga

- (a) Caracterización del virus de hoja blanca.

Esta aumentará la precisión de las evaluaciones de la reacción de variedades de arroz al virus y facilitará la comparación

de resultados en los diferentes ambientes de la región. Esta actividad se completará a finales de 1992.

- (b) Determinación de la diversidad patogénica del hongo Pyricularia oryzae, causante de la enfermedad piricularia. Estos estudios facilitarán el intercambio de información al determinar los tipos de razas prevaletentes en los diferentes ambientes. Deberán estar disponibles a finales de 1991 (Colombia) y 1993 (demás países).
- (c) Identificación y evaluación de las principales especies de chinches y saltahojas. Este conocimiento facilitará el intercambio de estrategias de manejo entre los países. Las especies de Colombia deberán estar identificadas a finales de 1991, y las de los demás países en 1993.
- (d) Desarrollo de métodos de monitoreo de poblaciones de vectores del virus de hoja blanca. La proporción de estos vectores en una población del insecto Sogatodes oryzicola determina el inicio de epidemias. Estos podrán predecirse oportunamente al detectar tempranamente los cambios en la capacidad del insecto para transmitir el virus y, por lo tanto, tomar las decisiones de manejo apropiadas. El método de monitoreo estará disponible en 1991, y el estudio de las poblaciones de los diferentes países en 1993.

- (e) Identificación de biotipos de la maleza gramínea Echinochloa spp. con base en su reacción al herbicida propanil. Este trabajo revelará las implicaciones del manejo actual de los herbicidas en el cultivo de arroz en la región. Los biotipos deberán estar debidamente identificados en 1993.
 - (f) Identificación de los agentes causantes del manchado de grano. Los sistemas de manejo dependen del tipo de agente, por tanto su clarificación definitiva permitirá el diseño de alternativas de control. Este trabajo estará terminado en 1993.
 - (g) Recopilación de información sobre los enemigos naturales posibles y métodos de control biológico del gorgojo de la raíz y las termitas. Terminará en 1993.
 - (h) Recopilación de información sobre métodos de determinación de residuos de plaguicidas en el suelo y en el agua. Terminará en 1993.
 - (i) Recopilación de información sobre métodos de control de arroz rojo. Terminará en 1993.
- (iii) Ambiente
- (a) Descripción de los diferentes ambientes arroceros de la región en términos de su capacidad para identificar resistencia varietal a piricularia para uso regional. Esta información facilitará el intercambio

de genes de resistencia. Este estudio culminará a finales de 1993.

- (b) Caracterización de los ambientes agroecológicos, con factores como suelo y clima, para producción de arroz en los países del proyecto. Se espera contar con una serie de mapas en 1993.

(iv) Productor

Debido a su naturaleza local, este estudio se hará en estrecha colaboración con los programas nacionales, y consistirá principalmente de encuestas periódicas sobre niveles tecnológicos, tenencia de la tierra, dotación de recursos y otros factores socioeconómicos; y monitoreo de los procesos de control de plagas en los países. Estos trabajos, que permitirán determinar las prioridades en cuanto a plagas a nivel de agricultor, estarán concluidos en Colombia, Venezuela y Ecuador en 1991; en Brasil en 1992; y en Perú y Bolivia en 1993.

(v) Interacciones entre componentes del MIP

- (a) Desarrollo de metodología para el establecimiento de períodos críticos de competencia de las malezas en los diferentes sistemas de establecimiento del arroz. Disponible en 1993.
- (b) Determinación de umbrales de acción para Sogatodes, chinches, homópteros (cercópidos y loritos verdes) y hormigas en los lugares donde son de importancia económica. Los

umbrales de interés para Colombia estarán disponibles en 1991 y los demás en 1993.

- (c) Estudio de las interacciones entre nitrógeno, densidad de siembra, agua, insecticidas y fungicidas en lo que respecta a los niveles de piricularia, Sogatodes y malezas. El estudio en Colombia se completará en 1992 y en los demás países en 1993.
- (d) Estudio del efecto económico de las rotaciones de arroz con leguminosas sobre las poblaciones de malezas, insectos y enfermedades. Estudio terminado para 1993.

(2) (Estrategia) Métodos y componentes para diseño de metodologías MIP

Encuesta sobre las capacidades, limitaciones y disponibilidad de información sobre MIP en los sistemas nacionales de investigación y desarrollo. Este trabajo estará terminado para 1991.

(3) (Estrategia) Apoyo al desarrollo institucional y capacitación de recursos humanos

- (a) Capacitación en servicio en el CIAT de científicos de los programas nacionales sobre aspectos relacionados con MIP, y seguimiento de sus actividades en sus países de origen. Se capacitará un promedio de ocho personas por año.
- (b) Cursos sobre MIP y capacitación de capacitadores en los países, y seguimiento de sus actividades de capacitación. En Colombia, Ecuador y

Venezuela en 1990-1991; en los demás países en los últimos dos años del proyecto.

- (c) Incentivo a la formación de equipos de investigadores en MIP. Estos equipos deberán estar integrados en 1991 en Colombia, Ecuador y Venezuela; los de Brasil en 1993.
 - (d) Incentivo al desarrollo de una red de investigación y transferencia de tecnología en MIP en la región del proyecto.
- (4) Areas de trabajo complementario entre CIAT y los programas nacionales con base en sus ventajas comparativas

(i) Pruebas y adaptación de tecnologías

La evaluación de la interacción entre las alternativas de manejo requerirá numerosas pruebas de campo en condiciones locales. La retroalimentación de los resultados de este trabajo a la fase de diseño tecnológico contribuirá al éxito a largo plazo del enfoque regional del MIP.

(ii) Dinámica poblacional de campo

Para el desarrollar de umbrales de decisión para el manejo de plagas se requerirá estudiar algunos factores que afectan la dinámica poblacional de las plagas y de los organismos benéficos en toda la región. Los programas nacionales pueden hacer importantes contribuciones en esta área.

(iii) Estudios biológicos específicos

Ciertos programas nacionales con experiencia, dotación, e intereses específicos en determinados ambientes pueden realizar estudios científicos sobre la biología de las plagas de importancia regional.

(iv) Estudios socioeconómicos nacionales

No se conocen todavía con claridad los factores que podrían afectar la adopción del concepto MIP en la región. Por tal razón, los programas nacionales deben participar activamente en la obtención de datos básicos y en el seguimiento de la transferencia de tecnología para evaluar su impacto y mejorar el proceso de adopción. Los resultados de los estudios agrosocioeconómicos nacionales tendrán implicaciones regionales de largo alcance.

VI. EVALUACION

Se proponen evaluaciones externas a finales del segundo y cuarto años del proyecto con la participación de los programas nacionales de la región y del BID.

Como ya se dijo, el objetivo del proyecto de desarrollar y transferir la tecnología MIP es un objetivo a largo plazo y, consecuentemente, no se puede medir su efecto a corto plazo. Sin embargo, el avance del proyecto hacia la consecución de tal objetivo se puede medir al evaluar el establecimiento de mecanismos para el fortalecimiento de las instituciones nacionales y para la efectiva interacción entre éstas y el CIAT. A corto plazo tales

mecanismos son: la generación de nuevos conocimientos y nuevas metodologías, la adopción de éstas, nuevas investigaciones disciplinarias e interdisciplinarias sobre MIP, intercambio de experiencias entre programas nacionales, y la implementación de un sistema de información sobre MIP.

VII. PRESUPUESTO

El costo total del proyecto en sus cuatro años de duración es de US\$3,480,000. El cuadro anexo (pag. 41) presenta el presupuesto del proyecto detallado por año y por rubro presupuestal.

Los rubros presupuestales presentan el costo de los recursos que se requerirán directamente para llevar a cabo el proyecto. Por lo tanto, no están incluidos en el presupuesto los gastos de administración y otros costos indirectos del CIAT. A continuación se presenta la descripción de los rubros presupuestales:

Personal

Principal: personal científico directivo contratado internacionalmente.

Profesional y de supervisión: personal científico de apoyo contratado localmente.

Técnicos: personal especializado para trabajo en el campo.

Otros: personal contratado para labores de campo.

Viajes

Regional: costo de pasajes, taxis, impuestos de salida, alojamiento y alimentación en viajes de trabajo del personal principal CIAT a los países participantes en el proyecto.

Local: pasajes, impuestos de salida, alojamiento y alimentación (o per diem cuando sea aplicable) en viajes dentro de Colombia.

Suministros

Oficina: costo de papelería, útiles de escritorio, cintas y rollos de calculadoras, y suministros para microcomputadoras.

Laboratorio/Invernadero: costo de tubos de ensayo, reactivos, materiales y suministros para construcción y mantenimiento de invernaderos.

Campo: costo de semillas, fungicidas, insecticidas y elementos utilizados en el campo para las labores agrícolas.

Apoyo: costo de materiales y otros suministros entregados a los programas de investigación de los programas nacionales.

Otros: costo de otros materiales y suministros utilizados por el proyecto tales como combustibles y lubricantes.

Integración - Programas Nacionales

Reuniones: costos relativos a reuniones de planificación y coordinación con el personal de los programas nacionales de los países participantes en el proyecto.

Viajes: costo de pasajes, taxis, impuestos de salida, alojamiento y alimentación en viajes de integración (ver Reuniones, arriba) del personal principal del CIAT y del personal de los programas nacionales de los países participantes.

Capacitación

Cursos: costo de materiales didácticos, instructores, pasajes, alojamiento, alimentación, y apoyo logístico a los profesionales participantes en los cursos de capacitación.

Publicaciones: costo de preparación, edición, e impresión de boletines técnicos, memorias de reuniones, manuales metodológicos, y panfletos de extensión y producción de audiotutoriales.

Servicios

Costo de servicios recibidos tales como reparaciones, fotocopias, traducciones, revelado de fotografías, llamadas telefónicas, cables, telex, y fax.

Servicios de apoyo directo

Servicios de apoyo permanente al proyecto tales como operaciones de campo, servicio de datos y cómputos, biometría, y producción de artes gráficas. Estos servicios serán brindados por las unidades de apoyo internas del CIAT y se cargan al proyecto a razón de 15% de los costos directos.

Alquiler de vehículos

Cargo por el uso de los vehículos de propiedad del CIAT asignados exclusivamente al proyecto.

Capital

Equipo de campo: implementos y equipo de campo que por sus características son considerados como activo fijo y no son cargados a gastos de operaciones.

Equipo de laboratorio: elementos y equipo para pruebas y ensayos de laboratorio que por sus características son considerados como activo fijo y no son cargados a gastos de operaciones.

Contingencias

Reserva de 5% aplicable al costo total del proyecto para cubrir gastos imprevistos durante su ejecución.

VIII. RESULTADOS ESPERADOS

Por la naturaleza de este proyecto, sus resultados no serán inmediatos pero su impacto se podrá apreciar en 10 años. Dentro de ese plazo, la mayor eficiencia en la producción, menores costos y menores pérdidas ocasionadas por plagas deberán reflejarse en una disminución de los precios del arroz al consumidor y, al mismo tiempo, preservar los ingresos del agricultor. Los sistemas de cultivo con riego y en várzeas aumentarán la producción total por unidad de área lo cual mejorará el retorno a la inversión en infraestructura. Lo anterior contribuirá al desarrollo rural y al mejoramiento de la nutrición de la población rural y urbana.

Los beneficios económicos por la implementación del MIP variarán por países y dependerán de la intensidad de las plagas, los costos de control y el porcentaje de adopción. En promedio, los costos por manejo de plagas llegan al 23% de los costos de producción, que fluctúan entre el 30% en Perú y Venezuela, y el 8% en Brasil, país que representa el 80% del área contemplada bajo el proyecto. Los datos del programa nacional de Colombia, donde la adopción del MIP es alta, sugieren un ahorro, como consecuencia de éste, de 20% en los costos de producción.

Asumiendo que el programa a desarrollar afecte el 26% del área bajo estudio, y que se dé una adopción similar a la lograda por igual programa en Asia (20% de adopción), el cubrimiento del proyecto al cabo de los cuatro años sería de aproximadamente 300,000 hectáreas. Esto representaría un ahorro en costos de producción de aproximadamente US\$10 millones en ese lapso. Los beneficios sociales superarían varias veces el valor alcanzado al finalizar el proyecto.

Además de la reducción en costos y el ahorro de divisas, se anticipa un aumento en producción de aproximadamente 5% por la reducción de la competencia de las malezas y del daño por enfermedades. Esto representaría unas 60.000 toneladas adicionales con un valor en el mercado de US\$12 millones al cabo de los cuatro años. Se espera que al final de la década, el arroz de riego de la región entre competitivamente al mercado internacional y que el arroz de secano penetre agresivamente al mercado local de granos, principalmente como materia prima para alimentación animal y alimentos procesados.

A largo plazo se observarán además mejoras en el balance ecológico y en la reducción de la contaminación ambiental, humana y de productos comestibles. Al presente, el 88% de

las muestras de aceite de arroz de Brasil exceden los niveles de tolerancia. En áreas de alto uso de agroquímicos en Colombia, se da cuenta de hasta 200 casos de envenenamiento por año y muerte de aproximadamente 80% de la fauna benéfica. Cuantificar el efecto ambiental de la adopción de la tecnología generada por el proyecto es difícil, pero se puede anticipar una reducción significativa en el uso de agroquímicos, lo cual ayudará a preservar la fauna benéfica y reducirá la contaminación ambiental. La preservación y aumento de la fauna benéfica ayudará, a su vez, a la sostenibilidad del MIP, ya que los organismos benéficos ayudarán a mantener las plagas bajo control. Esto afectará favorablemente la calidad del arroz como producto de consumo.

Al presente existen en los países grupos de profesionales capacitados en investigación del arroz. Sin embargo, en su mayoría se concentran en las áreas de mejoramiento y agronomía, siendo la protección de cultivos y la capacitación las áreas más débiles. El proyecto contempla fortalecer las capacidades de los programas nacionales en estas áreas y la creación de grupos interdisciplinarios en la región. En esta forma técnicos y especialistas en una disciplina dada podrán apoyar a los programas nacionales de países que carezcan de especialistas en tal disciplina.

El sistema regional de investigación se verá fortalecido a través de una mayor integración interinstitucional y complementariedad de la investigación, y de la catalización resultante de una red de investigación y transferencia. Con esto se anticipa la agilización de la transferencia de los paquetes tecnológicos generados por el proyecto a los productores. Todo ello permitirá captar 'economías de escala' en la investigación, mejorando la eficiencia de costos del sistema regional y aumentando la rentabilidad social de la inversión en investigación.

PRESUPUESTO - Manejo Integrado de Plagas del Arroz

(En dólares corrientes)

Rubro	AÑO I	AÑO II	AÑO III	AÑO IV	TOTAL
PERSONAL					
Principal	209,000	220,000	231,000	243,000	903,000
Profesional y de Supervisión	117,000	123,000	129,000	135,000	504,000
Técnicos	45,000	47,000	49,000	51,000	192,000
Otros	89,000	93,000	98,000	103,000	383,000
Total Personal	460,000	483,000	507,000	532,000	1,982,000
VIAJES					
Regional	25,000	26,000	27,000	28,000	106,000
Local	12,000	13,000	14,000	15,000	54,000
Total Viajes	37,000	39,000	41,000	43,000	160,000
SUMINISTROS					
Oficina	4,000	4,000	5,000	5,000	18,000
Laboratorio/Invernadero	15,000	16,000	17,000	18,000	66,000
Campo	15,000	16,000	16,000	17,000	64,000
Apoyo	5,000	5,000	5,000	6,000	21,000
Otros	1,000	1,000	1,000	1,000	4,000
Total Suministros	40,000	42,000	44,000	47,000	173,000
INTEGRACION - PROGRAMAS NACIONALES					
Reuniones	3,000	9,000	10,000	11,000	33,000
Viajes	4,000	12,000	12,000	12,000	40,000
Total Integración	7,000	21,000	22,000	23,000	73,000
CAPACITACION					
Cursos	26,000	76,000	80,000	84,000	266,000
Publicaciones	7,000	19,000	20,000	21,000	67,000
Total Capacitación	33,000	95,000	100,000	105,000	333,000
SERVICIOS	6,000	6,000	7,000	7,000	26,000
SUB-TOTAL COSTOS DIRECTOS	583,000	686,000	721,000	757,000	2,747,000
SERVICIOS DE APOYO DIRECTO (15%)	87,000	103,000	108,000	114,000	412,000
ALQUILER DE VEHICULOS	22,000	23,000	24,000	25,000	94,000
CAPITAL					
Equipo de Campo	7,000	8,000	8,000	9,000	32,000
Equipo de Laboratorio	7,000	7,000	8,000	8,000	30,000
SUB-TOTAL	706,000	827,000	869,000	913,000	3,315,000
CONTINGENCIAS (5%)	35,000	41,000	43,000	46,000	165,000
TOTAL	741,000	868,000	912,000	959,000	3,480,000

REFERENCIAS

- Anibal-S., V. 1971. Condiciones de cultivo y costos de producción de arroz en algunos países de América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 53 p.
- Anónimo. 1986. Situación actual de la producción de arroz en América Latina y el Caribe. En: Informe de la Sexta Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe, Agosto 4-9, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 137-169.
- Anónimo. 1987. Incremento a producción. Agricultura Irrigada. 57:6-8.
- Correa, F. y Zeigler, R. S. 1989A. Características de la resistencia a Pyricularia oryzae Cav. y variabilidad del hongo en la estación experimental de Santa Rosa, Meta, Colombia. Abstracts of the American Phytopathological Society-Caribbean Division. XXIX: 20
- Correa, F., y Zeigler, R. S. 1989B. Manejo integrado de Pyricularia en arroz. Abstracts of the American Phytopathological Society-Caribbean Division. XXIX: 55.
- Cuevas-Pérez, F. 1986. Workshop on the Caribbean Rice Research Network, Proceedings. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 129 p.
- EMPA (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Mato Grosso). 1987. Diagnostico e prioridades para a agropecuaria do Estado de Mato Grosso. EMPA, Cuiaba, MT, Brazil. 147 p.

- Ferreira, C., de Carvalho, F. y do Carmo, A. 1986. Evolucao do sector de defensivos agricolas no Brasil, 1964-1983. Boletim Tecnico do Instituto de Economia Agricola. 33:1-53.
- Gutiérrez-Y., A., and Martínez-G., J. 1986. Rice in Cuba. In: Workshop on the Caribbean Cooperative Rice Research Network, Proceedings. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 19-23.
- Marquez-C., F., y Quintero-S., H. 1989. Factores limitantes de la producción de arroz en el trópico húmedo de Mexico. Arroz en las Américas. 10:1-4.
- Mikkeleson, D. S. 1987. Rice production and constraints in Latin America. International Rice Commission Newsletter. 36:38-43.
- Pulver, E. 1986. Costos de producción en América Latina y el Caribe: Una guía para identificar problemas de producción. En: Informe de la Sexta Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe, Agosto 4-9, 1985. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 105-116.
- Sanint, L. R. 1989. Situación arroceras de América Latina en la década de los ochenta. En: Informe de la VII Conferencia del IRTP para América Latina, 11-13 Agosto, 1988. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 1-33.

- Sarkarung, S., and Zeigler, R. S. 1989. Developing rice varieties for sustainable cropping systems for high rainfall acid upland soils of tropical America. In: International Symposium on Rice Production on Acid Soils of the Tropics: Achievements and Challenges, Kandy, Sri Lanka. (In Press.)
- Seguy, L., Bouzinac, S., Pacheco, A., Carpenedo, V., y da Silva, V. 1988. Perspectiva de fixacao da agricultura na regioao centro-norte do Mato Grosso. EMPA-MT, EMBRAPA (CNPAP), CIRAD-IRAT. 52 p.
- da Silveira Pinheiro, B., de Moraes, O. P., y Guimaraes, E. 1989. Estrategia de mejoramiento para tolerancia a sequia del arroz de secano en el CNPAF/EMBRAPA, Brasil. Arroz en las Américas 10:5-6.
- Vargas-Z., J. P. 1986. Análisis de los limitantes tecnológicos del cultivo de arroz en Colombia. Arroz (Bogotá) 35:11-25.
- Zeigler, R. S., and Cuevas, P. F. 1990. Research needs for sustainable rice production in Latin America. International Rice Commission Newsletter (In Press.)

EL MARCO LOGICO DEL PROYECTO

	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<u>FINALIDAD</u>			
INTEGRACION DE COMPONENTES Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DE PLAGAS DEL ARROZ BAJO CONDICIONES ESPECIFICAS DENTRO DE LA REGION TROPICAL SURAMERICANA	<p>ADOPCION (A 10 AÑOS)</p> <p>1. DE UN SISTEMA DE EVALUACION Y DECISION PARA EL MANEJO DE: INSECTOS, ENFERMEDADES, MALEZAS, QUE RESULTE EN COSTOS REDUCIDOS; COSTOS/HA Y COSTOS/KG.</p> <p>DONDE: REGION CENTRAL -- COLOMBIA GUAYAS Y LOS RIOS -- ECUADOR PORTUGUESA Y GUARICO -- VENEZUELA CERRADO -- BRASIL SELVA ALTA -- PERU SANTA CRUZ -- BOLIVIA</p>	<p>MONITOREO POR REGIONES Y GRUPOS DE AGRICULTORES.</p> <p>REGIONALIZACION DE RECOMENDACIONES FLEXIBLES Y DISPONIBILIDAD DE ALTERNATIVAS PARA EL MIP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ESTABILIDAD ECONOMICA (TASAS DE INTERES, PRECIOS DEL PETROLEO) - POLITICA SECTORIAL -- PRECIOS REALISTAS DE INSUMOS Y PRODUCTOS AGRICOLAS - RECURSOS APROPIADOS PARA VERIFICAR Y TRANSFERIR RESULTADOS - ESTABILIDAD EN POLITICAS AGRICOLAS NACIONALES
<u>PROPOSITO</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - DESARROLLO DE COMPONENTES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS <ul style="list-style-type: none"> A. PLANTAS DE ARROZ (HOSPEDANTE) B. MEDIO AMBIENTE EN QUE SE DESARROLLA C. FACTORES BIOTICOS QUE LA AFECTEN D. PRODUCTOR 	<p>PREADOPCION (A 4 AÑOS)</p> <p>DESARROLLO DE SISTEMAS DE EVALUACION Y DECISION PARA EL MANEJO DE INSECTOS, ENFERMEDADES Y MALEZAS.</p> <p>DONDE: COLOMBIA, ECUADOR, PERU, VENEZUELA, BOLIVIA Y BRASIL.</p> <p>EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO A NIVEL DE PAIS TRABAJANDO EN FORMA INTEGRADA.</p> <p>INVESTIGACION REGIONAL COLABORATIVA Y COMPLEMENTARIA DENTRO DEL AREA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - VERIFICACION DIRECTA EN PRUEBAS DE CAMPO - PUBLICACIONES - INFORMES - BOLETINES - TALLER REGIONAL 	<ul style="list-style-type: none"> - MANTENIMIENTO DE RECURSOS A NIVELES SIMILARES A LOS ACTUALES - ESTABILIDAD EN LAS ESTRATEGIAS DE INVESTIGACION DE LOS PROGRAMAS NACIONALES

	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
- RECOPIACION DE CONOCIMIENTOS SOBRE COMPONENTES DEL MIP.	<p>BASE DE DATOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - INFORMACION SOBRE MIP EN PAISES DEL PROYECTO. - METODOLOGIAS PARA LA DETERMINACION DE RESISTENCIA A PLAGUICIDAS. - ESTADO ACTUAL DE CONOCIMIENTOS SOBRE COMPONENTES DEL MIP. 	<p>DOCUMENTOS, INFORMES</p> <p>DOCUMENTOS, INFORMES</p> <p>DOCUMENTOS, INFORMES</p>	DISPONIBILIDAD INFORMACION
- FORTALECER LA CAPACIDAD REGIONAL DE INVESTIGACION EN MIP.	<ul style="list-style-type: none"> - NUMERO DE CURSOS. NUMERO DE PERSONAS CAPACITADAS; NUMERO DE REUNIONES. 	<p>INFORMES DE CURSOS Y REUNIONES.</p> <p>BASE DE DATOS</p>	<p>RECURSOS SUFICIENTES.</p> <p>COLABORACION DE PROGRAMAS NACIONALES</p>
PRODUCTOS			
- LA INFORMACION BASICA SOBRE LOS MECANISMOS QUE OPERAN EN LA RESISTENCIA.	<p>CARACTERIZACION DE LA RESISTENCIA Y TOLERANCIA A LOS PRINCIPALES LIMITANTES BIOTICOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN LA REGION.</p> <p>METODOLOGIA PARA LA EVALUACION DE GERMOPLASMA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - INFORMES, PUBLICACIONES. - BANCO DE GERMOPLASMA SOBRE FUENTES DE RESISTENCIA. <p>METODOS EVALUADOS. LIBERACION O DISTRIBUCION DE MATERIAL CON RESISTENCIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ESTABILIDAD SOCIAL Y POLITICA EN LA REGION QUE GARANTICE EL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO.
- INFORMACION BASICA SOBRE COMPONENTES MIP			
A. HOSPEDANTE	CARACTERIZACION DE RESISTENCIA Y TOLERANCIA. METODOLOGIA EVALUACION	BANCO DE GERMOPLASMA. METODOS DE EVALUACION	
B. AGENTES PLAGA	CARACTERIZACION DE VARIABILIDAD INSECTOS - PATOGENOS Y MALEZAS	INFORMES ANUALES; COLECCION DE ESPECIMENES	
C. AMBIENTE	CORRELACIONES ENTRE SITIOS CARACTERIZACION DE AMBIENTES	DOCUMENTOS, INFORMES MAPAS	DISPONIBILIDAD DE INFORMACION

	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
D. PRODUCTOR	CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y SOCIOECONOMICAS	ENCUESTAS, BASE DE DATOS	
E. INTERACCION DE COMPONENTES MIP	CONOCIMIENTOS DE LOS EFECTOS CONJUNTOS DE DOS O MAS COMPONENTES DEL MIP	RESULTADOS DE EXPERIMENTOS	
- DETALLAR LA DIVERSIDAD DE LAS PLAGAS (MALEZAS, INSECTOS, ENFERMEDADES).	INFORMACION BASICA SOBRE AGENTES.	- DOCUMENTOS, INFORMES. BASE DE DATOS.	
- CARACTERIZACION AGRONOMICA Y SOCIO-ECONOMICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION DE ARROZ (AMBIENTES - SER HUMANO).	BASE DE DATOS DOCUMENTOS	- DOCUMENTOS, INFORMES	
- PERSONAL CAPACITADO EN ASPECTOS RELACIONADOS AL MIP.	NUMERO DE CURSOS Y NUMERO DE TECNICOS CAPACITADOS.	- INFORMES CURSOS	
- ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES SOBRE EL MIP EN LA REGION.	PLANES DE TRABAJO	- DOCUMENTOS DE PRIORIDADES, PLANES DE INVESTIGACION	
<u>ACTIVIDADES</u>			
I. INFORMACION BASICA			
A. HOSPEDANTES			
ESTUDIO DE FUENTES Y MECANISMOS DE RESISTENCIA A PIRICULARIA, VIRUS DE LA HOJA BLANCA, MANCHADO DEL GRANO, Y DAÑO MECANICO POR HOMOPTEROS (<u>SOGATODES</u> , LORITOS VERDES Y CERCOPIDOS).	GENES DE RESISTENCIA EN DIFERENTES LINEAS, IDENTIFICADOS EN CIAT Y EN LOS PAISES DEL PROYECTO (1993)	DOCUMENTOS GERMOPLASMA DISPONIBLE	

	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
I. INFORMACION BASICA (CONT.)			
B. AGENTES			
1. ESTUDIOS DE CARACTERIZACION DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA.	PROTOCOLO DE CARACTERIZACION (1992)	INFORMES APLICACION DEL PROTOCOLO	APOYO ADECUADO DESDE LA UNIDAD DE VIROLOGIA EN CIAT
2. DIVERSIDAD PATOGENICA DE <u>P. ORYZAE</u> EN EL TROPICO SUDAMERICANO	PATOTIPOS CLARAMENTE IDENTIFICADOS EN EL CIAT (1991) Y EN PAISES DEL PROYECTO (1993)	DOCUMENTOS COLECCION DE PATOTIPOS	
3. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE ESPECIES PRINCIPALES DE CHINCHES Y SALTAMONJAS EN LOS PAISES DEL PROYECTO	NUMERO DE ESPECIES IDENTIFICADAS, COLECCION DE ESPECIES COLOMBIA Y VENEZUELA (1991) OTROS PAISES DEL PROYECTO (1993)	DOCUMENTOS OBSERVACION DIRECTA	
4. DESARROLLO Y UTILIZACION DE METODOS DE MONITOREO PARA VECTORES DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA	DESARROLLO DEL METODO (1991) REPORTE DE VECTORES EN LOS PAISES EN QUE SE PRESENTA LA ENFERMEDAD (1993)	MUESTREO DE AGRICULTORES	
5. IDENTIFICACION DE BIOTIPOS DE <u>ECHINOCHLOA</u> SP. CON BASE EN SU REACCION AL PROPANIL EN LOS PAISES OBJETO DEL PROYECTO	COLECCION DE BIOTIPOS E IDENTIFICACION POR PAISES (1993)	DOCUMENTOS OBSERVACION DIRECTA	
6. CLARIFICACION DEL MANCHADO DEL GRANO Y SU CONTROL	IDENTIFICACION DE AGENTES CAUSALES POR PAISES (1993)	INFORMES, DOCUMENTOS. COLECCION DE PATOTIPOS	
C. AMBIENTE			
1. CORRELACION ENTRE LA RESISTENCIA A ENFERMEDADES DETERMINADA EN SANTA ROSA Y EVALUACIONES HECHAS EN LOS PAISES DEL PROYECTO	CONOCIMIENTO DE LA CORRELACION ENTRE SITIOS (1993)	DOCUMENTOS INTERCAMBIO DE MATERIAL ENTRE PAISES	

	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
I. INFORMACION BASICA (CONT.)			
2. CARACTERIZACION DE LOS AMBIENTES AGROECOLOGICOS PARA LA PRODUCCION DE ARROZ EN LOS PAISES DEL PROYECTO	BASE DE DATOS. MAPAS (1993)	DOCUMENTOS OBSERVACION VISUAL	
D. PRODUCTOR			
1. ENCUESTAS PERIODICAS PARA CARACTERIZAR NIVELES TECNOLOGICOS DE TENENCIA DE LA TIERRA, TAMAÑO. DOTACION DE RECURSOS Y OTROS FACTORES SOCIOECONOMICOS Y MONITOREO DE LOS PROCESOS DE CONTROL DE PLAGAS EN LOS PAISES DE LA REGION.	BASE DE DATOS. DOCUMENTOS. COLOMBIA, VENEZUELA, ECUADOR (1991) BRASIL (1992), PERU Y BOLIVIA (1993)	INFORMES DE PROGRESO RESUMENES DE LOS DIAGNOSTICOS E IMPLICACIONES CONSULTA DIRECTA	
2. PRIORIZAR PLAGAS (INSECTOS, ENFERMEDADES, MALEZAS) POR REGIONES Y SISTEMAS DE PRODUCCION	BASE DE DATOS DOCUMENTOS (1993)	INFORMES ANUALES	
3. ENCUESTA SOBRE LAS CAPACIDADES E INFORMACION EXISTENTE EN MANEJO DE PLAGAS EN LOS PROGRAMAS NACIONALES	BASE DE DATOS DOCUMENTOS (1991)	INFORMES ANUALES	
E. INTERACCIONES			
1. DESARROLLO DE METODOLOGIA PARA ESTABLECER PERIODOS CRITICOS DE COMPETENCIA DE MALEZAS BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCION Y DATOS COMPARATIVOS PARA	PERIODOS CRITICOS SEGUN ESPECIE DE MALEZA (1993)	INFORMES, DOCUMENTOS	

	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
I. INFORMACION BASICA (CONT.)			
	SISTEMAS DE SIEMBRA, ALTERNATIVAS RELACIONADAS CON LA COMPETENCIA DE MALEZAS		
2.	ESTUDIAR LAS INTERACCIONES SOBRE PRACTICAS DE MANEJO (AGUA, NITROGENO, DENSIDAD, VARIEDAD, PLAGUICIDAS) PARA <u>P.</u> <u>ORYZAE</u> Y <u>SOGATODES</u> Y RELACIONAR LOS EFECTOS SOBRE EL MANEJO Y POBLACIONES DE MALEZAS E INSECTOS EN LOS PAISES DE LA REGION	ECUACIONES PARA PREDECIR LA SENSIBILIDAD DEL SISTEMA A LAS MODIFICACIONES EN LAS DIFERENTES PRACTICAS COLOMBIA (1991) OTROS PAISES DEL PROYECTO (1993)	DOCUMENTOS, INFORMES
3.	ESTUDIAR EL EFECTO ECONOMICO DE ROTACION DE ARROZ CON LEGUMI- NOSAS SOBRE LA POBLACION DE MALEZAS, INSECTOS Y ENFERMEDADES	RESULTADOS, CONOCIMIENTOS APLICADOS (1993)	INFORMES, OBSERVACION DIRECTA
4.	DETERMINACION DE UMBRALES DE ACCION PARA <u>SOGATODES</u> , CHINCHES Y HOMOPTERO (LORITOS VERDES Y CERCOPIDOS) PARA LOS PAISES DEL PROYECTO	BASE DE DATOS, DOCUMENTOS COLOMBIA (1991), VENEZUELA, ECUADOR BRASIL, PERU, BOLIVIA (1993)	INFORMES CONSULTA DIRECTA
II. RECOPIACION DE INFORMACION			
1.	RECOPIACION DE INFORMACION SOBRE ENEMIGOS NATURALES Y POSIBLES METODOS DE CONTROL BIOLOGICO PARA EL GORGOJO DE LA RAIZ Y TERMITAS	DOCUMENTOS (1993)	INFORMES CONSULTA DIRECTA DISPONIBILIDAD DE INFORMACION DE OTRAS REGIONES Y/O INSTI- TUTOS

	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
II. RECOPIACION DE INFORMACION (CONT.)			
2. RECOPIACION Y PUBLICACION DE DATOS SOBRE CONTROL Y MANEJO DEL ARROZ ROJO	DOCUMENTOS (1993)	INFORMES CONSULTA DIRECTA	
3. RECOPIACION DE INFORMACION SOBRE RECOMENDACIONES AGRONOMICAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN PAISES DEL PROYECTO	BASE DE DATOS (1992)	INFORMES CONSULTA DIRECTA	
4. RECOPIACION DE INFORMACION SOBRE METODOS DE DETERMINACION DE PLAGUICIDAS EN EL SUELO Y AGUA	BASE DE DATOS (1993)	INFORMES	
III. DESARROLLO RECURSOS HUMANOS			
1. CAPACITACION EN SERVICIO DE CIENTIFICOS DE LOS PROGRAMAS NACIONALES EXISTENTES EN LA REGION DE INFLUENCIA DE ESTE PROYECTO SOBRE ASPECTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (INSECTOS, MALEZAS, ENFERMEDADES) Y SEGUIMIENTO DE SUS ACTIVIDADES EN LOS PAISES DE ORIGEN	NUMERO DE PERSONAS CAPACITADAS (16 AL SEGUNDO AÑO Y 32 AL FINAL DEL PROYECTO)	DOCUMENTOS INFORMES	
2. ORGANIZACION DE CURSOS SOBRE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN LOS PAISES DEL PROYECTO Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE CAPACITACION	NUMERO DE CURSOS ORGANIZADOS (COLOMBIA, ECUADOR Y VENEZUELA EN 1991 Y BOLIVIA, PERU(SELVA) Y BRASIL EN 1993)	INFORMES BASE DE DATOS	
3. ORGANIZACION DE CURSOS PARA LA CAPACITACION DE CAPACITADORES Y EXTENSIONISTAS EN LOS PAISES DEL PROYECTO	NUMERO DE CURSOS ORGANIZADOS (ECUADOR Y VENEZUELA EN 1991 Y COLOMBIA, PERU Y BRASIL PARA 1993)	INFORMES BASE DE DATOS	

	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<hr/>			
III. DESARROLLO RECURSOS HUMANOS (CONT.)			
4. INCENTIVAR LA FORMACION DE EQUIPOS DE INVESTIGADORES EN ASPECTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (INSECTOS, MALEZAS Y ENFERMEDADES)	NUMERO DE EQUIPOS FORMADOS (COLOMBIA, ECUADOR Y VENEZUELA PARA 1991 Y BOLIVIA, PERU Y BRASIL PARA 1993)	INFORMES BASE DE DATOS	
