




ARROZ

en las Américas


Volumen 9 No. 2 Diciembre 1988 ISSN 0120-2634



Origen, Evolución, y Resultados de la Red Brasileña de Evaluación de Germoplasma de Arroz

Elcio Perpetuo Guimaraes, y Reinaldo de Paula Ferreira

El sistema de investigación federal en Brasil fue reformado en el inicio de la década de los años 40, llevándolo a los Estados, como una manera de crear descentralización. El modelo de investigación que se adoptó en ese entonces era poco claro, y por ende se presentaba duplicidad en los trabajos y no había interacción suficiente entre las regiones que tenían problemas similares. En el proceso de reformulación se crearon los Institutos Regionales de Investigación, tales como el Instituto Agronómico del Sur, IAS, el Instituto Agronómico del Norte, IAN, el Instituto Agronómico del Nordeste, IANE, y el Instituto Agronómico del Este, IAL. Se crearon también el Instituto de Ecología y Experimentación, y el Instituto de Zootécnia, con el objetivo de organizar los trabajos que se desarrollaran en las áreas en que actuarían.

La Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA, se creó en 1972 con el fin de coordinar, a nivel nacional, las investigaciones que se desarrollaban en las principales áreas agrícolas y ganaderas del país. Se adoptó el modelo de investigación por producto, siguiendo el ejemplo que se observaba en los centros internacionales. Para que tal modelo funcionara se creó una estructura con los Centros Nacionales de Investigación (Centros Nacionais de Pesquisa), CNP, localizados en las regiones ecológicas y con Unidades de Ejecución de Investigación Estatal (Unidades de Execucao de Pesquisa Estadual), UEPAE, que junto con los Institutos Estatales de Investigación (Institucoes Estaduais de Pesquisa) formaron el Sistema Brasileño de Investigación Agropecuaria. 

Arroz en las Américas

Boletín informativo del Programa de Arroz del CIAT

Contenido

Origen, Evolución, y Resultados de la Red Brasileña de Evaluación de Germoplasma de Arroz	1
El Uso de las Rocas Fosfóricas en el Cultivo del Arroz en América Latina . . .	4
Nuevas Variedades de Arroz para los Llanos Colombianos	8
Llegó a Panamá la Rueda de Lenteja . . .	9
El Manejo de <i>Hydrellia</i> SPP.	10
La Universidad de Wageningen ofrece Especialización en Protección de Cultivos	13
VII Conferencia Internacional de Arroz Para América Latina	14

Colaboran en esta edición:

Elcio Perpetuo Guimaraes, Reinaldo de Paula Ferreira, Mejoradores, EMBRAPA-CNPAP, Brasil.

Luis Alfredo León, Jefe, Proyecto Estudios Fertilidad de Suelos, IFDC-CIAT, Cali, Colombia.

Eugenio Tascón, Asociado de Capacitación, CIAT.

George Weber, James Gibbons, Karin Eichelkraut, Entomólogo, Mejorador, y Asistente de Investigación, Programa de Arroz, CIAT. (Los dos primeros se retiraron de la institución el segundo semestre de 1988).

Coordinación: Gloria Charry, Información al Público

Edición: Oscar Arregocés, AVC Ltda.

Producción: Unidad de Artes Gráficas, CIAT

El contenido de *Arroz en las Américas* puede reproducirse citando la fuente. Suscripción gratuita en la Unidad de Publicación del CIAT, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.

Arroz en las Américas acoge contribuciones de sus lectores. Si es pertinente, favor incluir fotografías en color, blanco y negro, o transparencias. Los artículos se pueden enviar en inglés, español, o portugués a Jack Reeves, CIAT, apartado aéreo 6713, Cali, Colombia.

El Centro Nacional de Investigación en Arroz y Frijol (Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijao), CNPAF, se fundó en 1974 para generar tecnología a través de la investigación aplicada y ejecutar y coordinar la investigación en arroz y frijol en Brasil.

En el área de desarrollo de germoplasma de arroz el mecanismo de coordinación fue la creación de un sistema de evaluación y utilización. En el comienzo la estrategia utilizada fue la introducción masiva de materiales a través de los viveros del Programa Internacional de Ensayos de Arroz (IRTP en inglés); éstos provenían del Instituto Internacional de Investigación en Arroz (IRRI en inglés) del CIAT y de programas nacionales, tanto de Asia como América Latina, y eran distribuidos a todo el país.

En 1978 en un intento por aumentar la eficiencia en el uso de los materiales evaluados, estos pasaron a ser distribuidos bajo la coordinación del CNPAF, como Ensayos Integrados de Rendimiento de Arroz (EIA). Los EIA estaban compuestos por materiales del IRTP, variedades comerciales de los diferentes estados brasileños, y líneas producidas por el programa de mejoramiento del CNPAF.

Los principales problemas que se encontraron en el uso de los EIA como medio de evaluación de germoplasma de arroz fueron:

1. Los materiales que se incluían en los EIA no se adaptaban a las diferentes condiciones de cultivo de cada estado.
2. Las entidades participantes veían los EIA como un mecanismo para que el CNPAF probara sus materiales.
3. No había interés en coleccionar las informaciones requeridas sobre los materiales que serían descartados por el programa local.
4. Los investigadores participantes en la red de evaluación no se interesaban en los problemas de los otros estados de la región por que actuaban aisladamente.

5. Había escasez de recursos para ejecutar los ensayos de rendimiento en todos los estados.
6. Había escasez de personal capacitado en algunas localidades en las que era necesaria la evaluación.

Una vez identificados los anteriores limitantes el CNPAF y las entidades locales participantes procedieron a buscar los mecanismos para corregirlos. Para tal fin se realizó una reunión con amplia participación en la cual se discutieron los principales problemas y se propusieron las soluciones. Se aprobó la división del país en regiones con condiciones de cultivo semejantes, se creó para cada una de estas regiones una Comisión Técnica de Arroz (CTArroz) y se establecieron nuevos tipos de ensayos. Las razones para que estos cambios se realizaran coinciden con algunos aspectos tratados en la VI Conferencia Internacional sobre Arroz para América Latina y el Caribe realizada en 1985 en el CIAT en Colombia.

Los objetivos de las CTArroz son la elaboración y el seguimiento de los ensayos, y la evaluación de los resultados obtenidos. Con esta estrategia los problemas anteriormente mencionados se resolvieron a través de los siguientes logros:

1. Establecimiento de las áreas con sistemas de cultivo y con objetivos de mejoramiento similares (figura 1). Esto permitió la adaptación de materiales que se habían probado en unos estados de una región a otros sitios de la misma.
2. Se crearon los Ensayos de Observación (EO) compuestos por los materiales generados por los programas de mejoramiento de cada región para replazar los EIA. Por reducir el tamaño de los ensayos de observación se hizo posible evaluar un mayor número de materiales con el mismo recurso que se utilizaba para los Ensayos de Rendimiento.
3. Con el aumento del número de materiales de los programas estatales, debido a la mayor participación de

las demás instituciones de investigación, los ensayos dejaron de ser vistos como un mecanismo del CNPAF para probar sus materiales y pasaron a ser parte de las entidades que generan materiales, creándose una sana competencia por la producción de mejores líneas.

- Las CTArroz iniciaron reuniones anuales para discutir los resultados de los ensayos, especialmente su ubicación en localidades estratégicas de la región para que todos pudieran utilizar la información obtenida. En estas reuniones, cada estado presenta la situación arrocer local, los problemas encontrados, y las prioridades de investigación para que los par-

ticipantes se familiaricen con su programa de investigación.

- Se designó al CNPAF como responsable de la coordinación y financiamiento de los proyectos de investigación en arroz. Asumió también, como una prioridad, la organización de los ensayos y de las giras relacionadas con la red de evaluación.
- La coordinación del CNPAF incentivó las visitas de investigadores de uno a otro estado para que conocieran cada uno de los programas de los participantes de la red.

Como resultado de este sistema de evaluación de germoplasma, en seis años se han liberado comercialmente 28

variedades de arroz en todo el país. Fue igualmente posible aumentar el intercambio de materiales entre las entidades estatales de investigación, permitiendo una economía de recursos mediante la ubicación de ensayos en sitios estratégicos y el análisis conjunto de los resultados para toda la región.

Se logró la participación y el contacto entre los investigadores, y la recolección de datos en los EOs pasó a ser fundamental; el intercambio de información ocurrió de manera espontánea sin necesidad de que existieran mecanismos de presión.

Agradecimientos

Al Dr. Ricardo José Guazelli por las informaciones y su apoyo en la redacción del texto.★

REGION I

RS = Rio Grande do Sul
SC = Santa Catarina

REGION II

PR = Paraná
SP = São Paulo
MS = Mato Grosso do Sul
MT = Mato Grosso
MG = Mina Gerais
GO = Goiás
RJ = Rio de Janeiro
ES = Espiritu Santo
BA = Bahía

REGION III

RO = Rondonia
AC = Acre
AM = Amazonia
PA = Pará
RR = Roraima
AP = Amapá
MA = Maranhao
PI = Píduí
CE = Ceará
RN = Rio Grande do Norte
PE = Pernambuco
AL = Alagoas
SE = Sergipe
PA = Paraíba

□ Número de ensayos de rendimiento

● Localización de los ensayos de observación

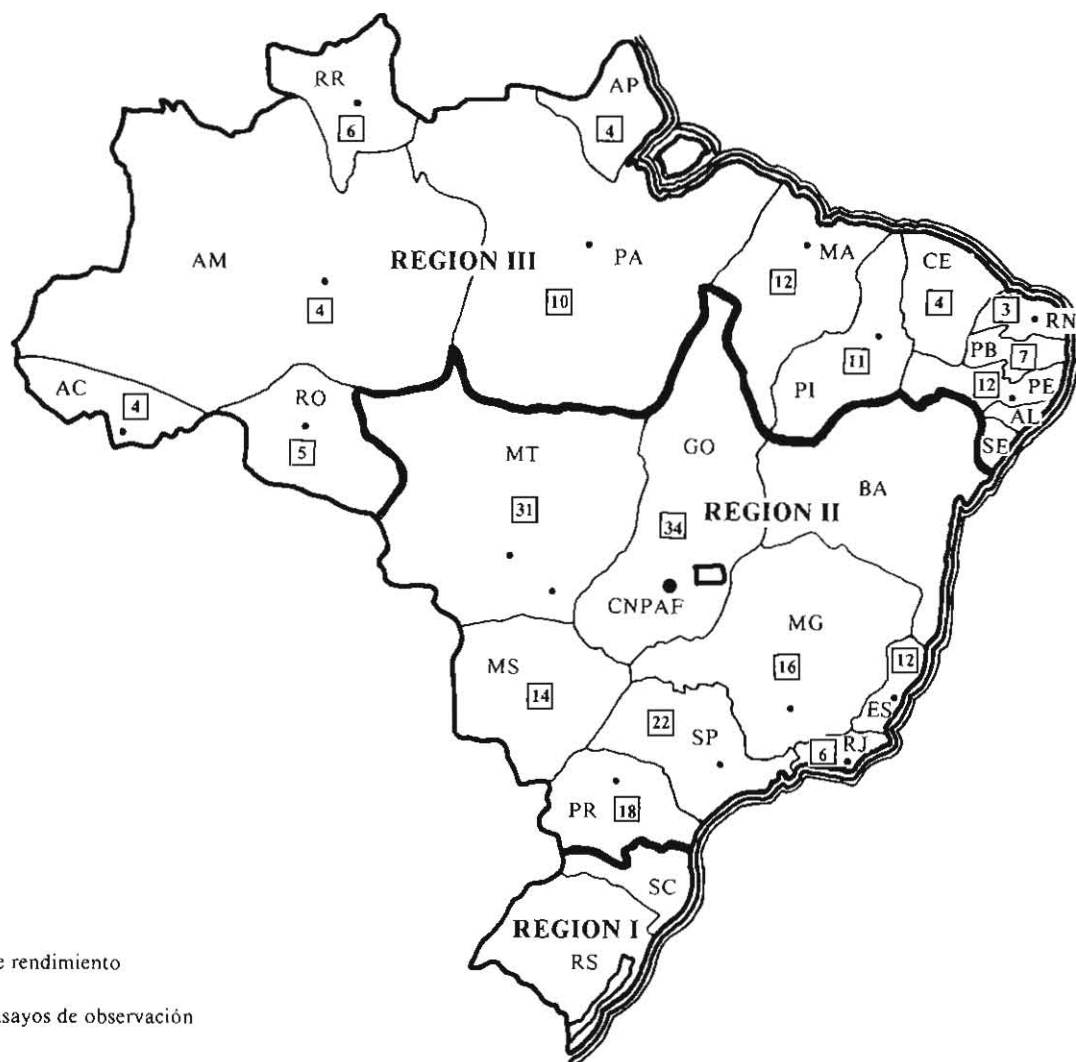


Figura 1. Red de Evaluación de Germoplasma de Arroz. Cada región representa sistemas de cultivo y objetivos de mejoramiento similares.

El Uso de Rocas Fosfóricas en el Cultivo del Arroz en América Latina

Luis Alfredo León

Introducción

Una gran proporción de los suelos donde se cultiva arroz en América Latina presenta una reacción ácida, bajo contenido de fósforo aprovechable y una alta saturación de aluminio; en algunos de ellos, la capacidad para retener fósforo es alta y la tasa de absorción de los fosfatos por parte de la planta es baja, especialmente cuando se trata de arroz cultivado en secano. En estos suelos, para obtener buenos rendimientos es necesario efectuar aplicaciones de fósforo en cantidades relativamente altas (Fenster y León, 1979).

Debido al alto costo de los fertilizantes fosfatados importados, tales como los fosfatos de amonio (MAP y DAP) y los superfosfatos triple (SFT) y simple (SFS), ha tomado importancia el uso de las fuentes nativas, tanto para el incremento de la productividad y la producción del arroz, como para el mejoramiento económico general de los países latinoamericanos.

Por este motivo el Centro Internacional para el Desarrollo de Fertilizantes, IFDC, ha venido adelantando un proyecto en el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, cuyo objetivo general es el de ayudar a desarrollar una estrategia para el manejo de los fertilizantes fosfatados en los suelos ácidos de América Latina utilizando, cuando sea posible, rocas fosfóricas nativas.

Caracterización de las Rocas Fosfóricas

Muchos de los depósitos de fosfatos que se encuentran en América Latina se han evaluado sistemáticamente mientras que otros están en la actualidad en el proceso de evaluación. Esta evaluación comprende estudios de caracterización en laboratorio tanto de los materiales

originales, como de los modificados; estudios de efectividad agronómica en el invernadero y de manejo y efectividad agronómica en el campo; estudios de evaluación económica sobre sus efectos iniciales y residuales con diferentes cultivos y en diferentes suelos y finalmente, estudios socio-económicos sobre la aceptabilidad de estos materiales por parte de los agricultores.

La figura 1 muestra la ubicación de los principales yacimientos de roca fosfórica en el trópico suramericano. Algunos de ellos se encuentran cerca de los suelos ácidos de baja fertilidad. Muchos de estos depósitos contienen minerales

fosfatados —carbonato-apatitos— de origen sedimentario. En Brasil especialmente se encuentran además numerosos depósitos de carácter ígneo y metamórfico.

Estudios realizados por el IFDC han demostrado que, de acuerdo con su solubilidad en citratos, las rocas fosfóricas para aplicación directa se pueden agrupar como de alta, media, baja y muy baja efectividad agronómica. La figura 2 muestra este tipo de clasificación de varias rocas latinoamericanas, según la cantidad de fósforo absorbido por plantas de *P. maximum*.

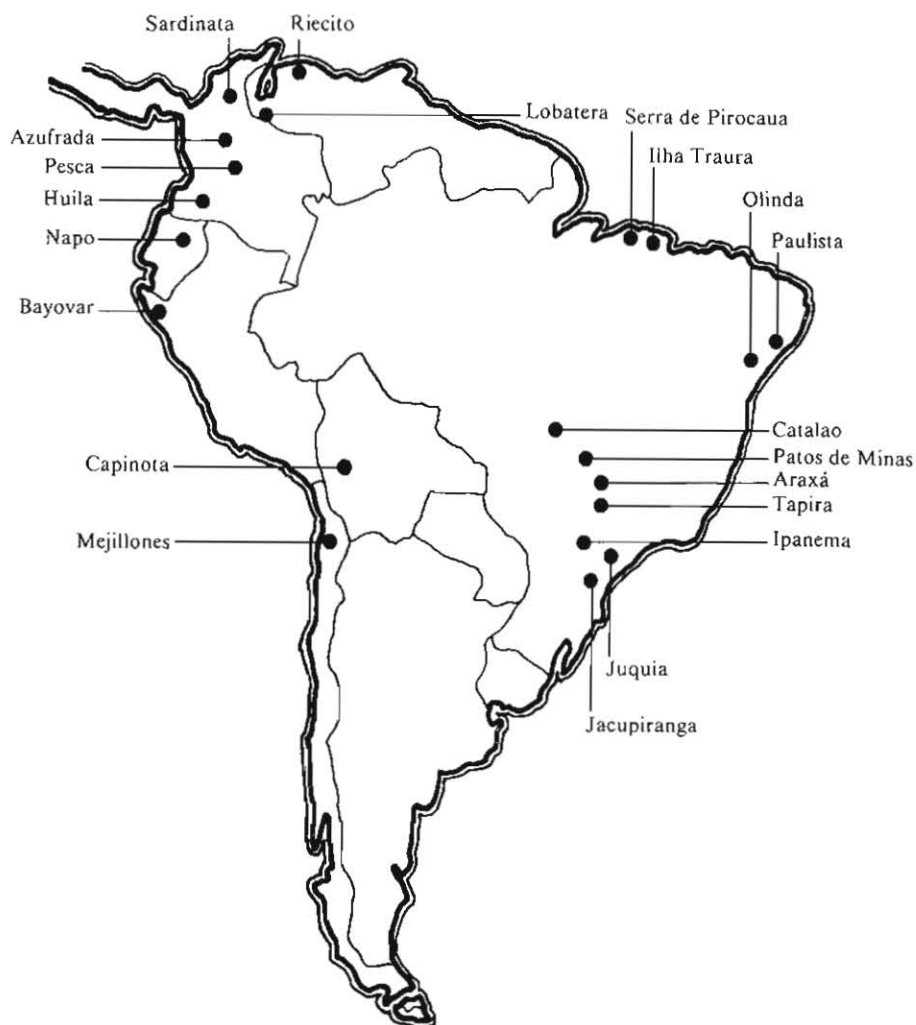


Figura 1. Depósitos de roca fosfórica en el Trópico de América del Sur (León y Hammond, 1984).

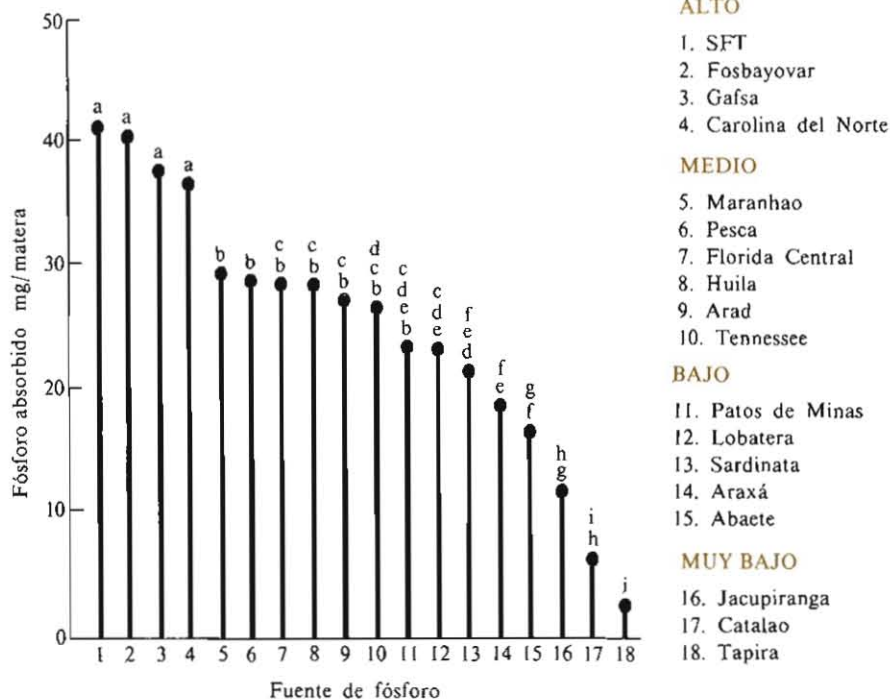


Figura 2. Absorción de fósforo en un Oxisol de las Gaviotas con diferentes rocas fosfóricas, bajo condiciones de invernadero. (León y Hammond, 1984).

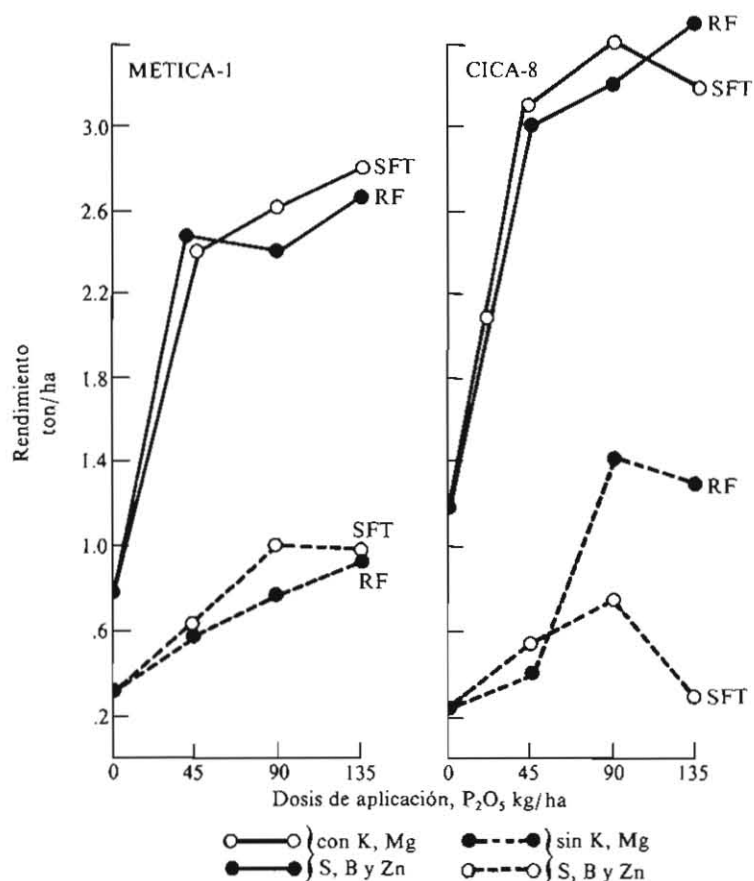


Figura 3. Respuestas a dos fuentes de fósforo de las variedades de arroz: Metica 1 y CICA 8, en secano, influenciadas por la presencia o ausencia de K, Mg, S, B y Zn, como fertilizantes de soporte (León y Hammond, 1984).

Respuestas del Arroz de Riego y Secano a la Aplicación Directa de Rocas Fosfóricas

Son muchos los ensayos de campo que se han realizado utilizando el arroz como planta indicadora, especialmente en los suelos ácidos de los Llanos Orientales de Colombia (León 1980).

Experimentos realizados por el Proyecto Fósforo IFDC/CIAT han mostrado que el arroz cultivado en secano en suelos ácidos, bajos en fósforo aprovechable y bajos en calcio intercambiable, responde muy bien a la adición de rocas fosfóricas finamente molidas. La figura 3 muestra la respuesta de dos variedades de arroz, CICA 8 y METICA 1 a la adición de cantidades crecientes de fósforo proveniente de la roca fosfórica Huila de Colombia (RFH) y del superfosfato triple (SFT), en un Oxisol de los Llanos Orientales de Colombia. Se utilizó una dosis constante de 100 Kg de N/ha. No se presentaron diferencias en rendimiento de arroz entre los tratamientos con RFH finamente molida y con el SFT. Es importante notar que los rendimientos de las dos variedades se redujeron drásticamente cuando en la fertilización complementaria se dejaron de aplicar otros nutrientes deficientes en dicho suelo como el potasio, magnesio, azufre, boro y zinc. Vale la pena destacar cómo la variedad CICA 8, muy exigente en nutrientes, respondió mejor a la RFH que al SFT sin la fertilización complementaria con potasio, magnesio, azufre, boro y zinc, cuando se aplicaron dosis de 90 y 135 kg/ha de P_2O_5 . Esto se debió probablemente al efecto de los otros nutrientes que contiene la roca, tales como el calcio, el magnesio y el zinc.

En un Oxisol de Santander de Quilichao se ensayaron el SFT y tres rocas fosfóricas colombianas con arroz de secano favorecido (se aplicó riego complementario por aspersión) en rotación con maní. En el cuadro 1 se pueden ver los resultados de las dos cosechas de arroz obtenidas en 1978 B y 1979 B. Durante la primera cosecha el SFT a

Cuadro 1. Efecto del superfosfato triple (SFT) y de tres rocas fosfóricas colombianas, solas y en mezcla sobre el rendimiento del arroz cultivado en secano favorecido, en rotación con maní (1979A), en un Oxisol de Quilichao, Colombia, 1978-79 (Adaptado de León y Arregocés, 1985).

Fuente de fósforo	Rendimiento, ton/ha					
	1978B			1979B		
	P ₂ O ₅ , kg/ha			P ₂ O ₅ , kg/ha		
	50	100	200	50	100	200
SFT (en banda)	5.0	5.6	5.5	6.1	6.7	7.2
Huila	5.7	5.5	6.0	7.0	6.0	7.5
Huila + SFT (50% c/u)	5.4	5.9	6.1	5.5	6.0	7.5
Pesca	4.0	5.2	5.1	6.0	6.5	7.0
Pesca + SFT	4.3	5.2	5.7	6.2	6.5	6.9
Sardinata	3.9	4.0	5.2	6.0	5.7	7.0
Sardinata + SFT	4.7	5.3	5.2	6.0	6.2	7.0
Testigo	2.9	-	-	4.9	-	-

una dosis de 200 kg/ha de P₂O₅ produjo 5.5 ton/ha (considerado como 100%) mientras que las rocas fosfóricas rindieron desde un 71% hasta un 109%, en relación con el SFT. En este caso el rendimiento relativo considerado como 100% fue de 5.5 ton/ha. En la segunda cosecha de arroz después del maní, el SFT dió como 100%, un rendimiento de 7.2 ton/ha y las rocas fosfóricas desde un 97% hasta 104%. De las tres rocas, la de mejor efectividad agronómica parece ser la del Huila, aunque los efectos residuales de Pesca y Sardinata fueron muy similares a los de la roca Huila.

Inicialmente, la mezcla de las rocas con fosfatos solubles (SFT) incrementó el rendimiento del arroz con relación a la aplicación de la roca sola pero este efecto no se nota en la segunda cosecha. El efecto benéfico de mezclar una roca fosfórica con un fosfato soluble es mucho más notorio cuando se utilizaron dosis bajas de fósforo.

Respuesta del Arroz de Riego a la Aplicación de Rocas Fosfóricas Modificadas

Debido a la alteración que sufre el pH del suelo con la inundación, las rocas fosfóricas molidas no son tan efectivas como un fosfato soluble para el arroz de riego. Para mejorar el efecto de las

rocas, es necesario incrementar su contenido de fósforo soluble en agua y en citrato. Una forma efectiva de hacerlo es acidular la roca fosfórica con el fin de transformar el apatito en fosfatos monocalcico y bicalcico. Generalmente, como agentes acidulantes se usan el ácido fosfórico, el sulfúrico y el nítrico. Cuando una roca fosfórica se acidula totalmente con ácido fosfórico o sulfúrico, se transforma en los fertilizantes solubles de uso común llamados superfosfato triple (SFT) y simple (SFS), respectivamente.

Es posible acidular solo parcialmente las rocas fosfóricas, usando menos ácido que el necesario para obtener un superfosfato y conseguir un producto de cuyo fósforo total, solamente un cierto porcentaje (20, 40, 50%) es soluble en agua y en citratos. Estos productos son denominados rocas fosfóricas parcialmente aciduladas (Hammond y otros, 1980).

Un ejemplo del efecto producido en arroz de riego por la roca fosfórica del Huila parcialmente acidulada al 50% con ácido sulfúrico se presenta en el cuadro 2. Las rocas fosfóricas molidas solo habían presentado un rendimiento relativo del 54% en promedio, pero cuando se aplicó la RF Huila acidulada alcanzó un 99%. Se observa en el cuadro 2 el efecto de la roca Huila en el arroz de secano comparado con su efecto en arroz de riego.

Es posible también mejorar la efectividad de las rocas mezclándolas con fosfatos solubles como el SFT, SFS, el fosfato monoamónico (MAP) y el fosfato diamónico (DAP). Estas mezclas se pueden hacer directamente en el campo antes de aplicarlas o pueden estar en forma de materiales granulados o compactados. También se puede aplicar la roca fosfórica al voleo e incorporarla al

Cuadro 2. Efecto en el rendimiento de las rocas fosfóricas Huila (RFH), Huila parcialmente acidulada, (RFHPA) y pesca (RFP) en cultivos de arroz en riego y secano (Martínez, León y Navas, 1987).

Fuente de P	Localización	Tipo de Suelo	Dosis P ₂ O ₅ kg/ha	Rendimiento (ton/ha)	RR (%)
SFT	Villavicencio, Meta	Distropept Oxico	Riego 57.0	5.5	100.0
RFH				4.9	51.0
RFP				4.9	57.0
Control				4.3	78.3
SFT	Villavicencio, Meta	Distropept Oxico	Riego 57.0	4.8	100.0
RFHPA				4.7	99.0
Control				4.2	87.2
SFT	Carimagua, Meta	Haplustox Tipico	Secano 90.0	4.8	100.0
RFH				4.8	99.5
Control	-	-	-	1.1	28.1

momento de la siembra y luego aplicar el fosfato soluble al voleo o en banda dependiendo del método de siembra.

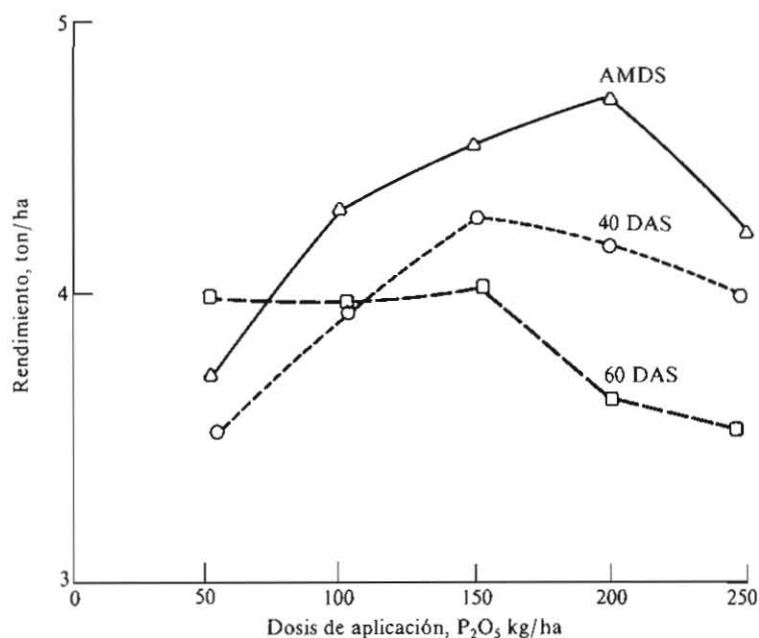
Epocas de Aplicación de la Roca Fosfórica

Como la roca fosfórica reacciona lentamente en el suelo, existe la creencia de que si ésta se aplica con anticipación a la siembra su efectividad agronómica se incrementa debido a que una mayor cantidad de sus fosfatos podrán pasar a formas solubles o sean formas más disponibles para las plantas. Con el fin de comprobar si la práctica de incorporar la roca fosfórica antes de la siembra incrementaba los rendimientos del arroz de riego, se realizó un ensayo en un suelo de terraza media de los Llanos Orientales de Colombia, en la Estación Experimental del ICA, La Libertad. En la figura 4 se pueden observar algunos de los resultados obtenidos. Según estos resultados las aplicaciones de roca fosfórica (Fosforrica 22) 60 ó 40 días antes de la siembra, no parece que redunden en incremento de los rendimientos del arroz. Aparentemente es mejor aplicar la roca fosfórica al voleo e incorporarla al momento de la siembra.

Evaluación Económica

Un estudio económico elaborado por Martínez et al (1987), indicó que para arroz de secano una roca fosfórica como la Huila, puede presentar una alta relación valor/costo (RVC) y una efectividad económica relativa (EER) que pasa del 100% con relación al superfosfato triple. En el caso de arroz de riego se puede ver en el cuadro 3 el efecto de la acidulación parcial; mientras la roca fosfórica Huila solo dió una EER del 77% la roca acidulada al 50% dió una EER del 91%.

Estudios realizados por el IFDC con otros cultivos, indican que las aplicaciones de rocas fosfóricas varios días antes de la siembra resultan económicamente desfavorables, aunque dicha práctica presente un incremento substancial de los rendimientos (Martínez y et al, 1987).



AMDS = Al momento de la siembra

DAS = Días antes de la siembra

Figura 4. Respuesta de la variedad de arroz CICA 6 bajo riego a la aplicación de roca fosfórica en varias dosis y épocas de aplicación en la terraza media de La Libertad, Llanos Orientales (Adaptado de León, 1980).

Cuadro 3. Evaluación económica de diferentes fuentes de fósforo en cultivos de arroz en secano y riego (Martínez, León y Navas, 1987).

Fuente de P	Localización	Tipo de suelo	Cultivo	Dosis P ₂ O ₅ kg/ha	Rendimiento (ton/ha)	RVC ^a	EER ^b %
SFT	Villavicencio, Meta	Distropept Oxico	Arroz riego ^c	66	4.8	4.6	100
RFHPA				89	4.8	3.5	91
RFH				73	4.7	5.0	77
RFP				55	4.6	6.6	88
Control					4.2		
SFT	Carimagua, Meta	Haplustox Típico	Arroz secano	40	4.4	16.1	100
RFH				40	4.4	26.6	101
Control					1.2		

a. Relación Valor/Costo.

b. Efectividad Económica Relativa.

c. Promedio de 4 experimentos.

Conclusiones

De acuerdo con la información presentada y con la experiencia adquirida, mediante otras investigaciones realizadas por el Proyecto Fósforo IFDC/-CIAT, se puede concluir que:

1. Las rocas fosfóricas de alta y mediana reactividad, finamente molidas, pueden ser una buena fuente de fósforo para cultivos de arroz, en suelos ácidos (pH 5.5), bajos en fósforo disponible y bajos en calcio intercambiable.

2. Para mejorar la efectividad de las rocas fosfóricas en arroz bajo riego, conviene acidularlas total o parcialmente, o usar mezclas de las rocas con fosfatos solubles tales como el SFS, SFT, MAP o DAP. Estas mezclas pueden ser fácilmente compactadas a fin de facilitar su aplicación y mejorar su distribución.
3. La aplicación de las rocas fosfóricas debe hacerse al voleo e incorporarlas uno o dos días antes o al momento de la siembra. No existe ventaja en hacer aplicaciones con mayor anticipación.
4. Generalmente las rocas fosfóricas contienen además del fósforo otros nutrimentos como silicio, potasio, calcio y magnesio que ayudan a corregir las deficiencias del cultivo en suelos de baja fertilidad, de allí que en ocasiones llegan a superar a las fuentes solubles.
5. Es muy posible que aplicaciones continuadas de rocas fosfóricas finamente molidas en suelos ácidos redunden a largo plazo en mayores rendimientos del cultivo del arroz, debido a su alto efecto residual (Hammond et al, 1982). Este efecto puede ser doble-

mente benéfico si la roca contiene carbonatos libres que neutralizan la acidez del suelo e incrementan el calcio intercambiable, como es el caso de la roca fosfórica del Huila.

Bibliografía

- Fenster, W.E. y León, L.A. 1979. Utilization of Phosphate Rock in Tropical Soils of Latin America. In IFDC (Ed.) Special publications S-1 Seminar on Phosphate Rock for Direct Application. Haifa, Israel, March, 1978.
- Hammond, L.L., León, L.A. y Restrepo, L.G. 1982. "Efecto Residual de las Aplicaciones de Siete Fuentes de Fósforo sobre el Rendimiento de *Brachiaria decumbens* en un Oxisol de Carimagua". En Silva, F. (Ed.). Uso y Manejo de los Suelos de la Orinoquia y de la Amazonía. Memorias del VII Coloquio de Suelos - Villavicencio. Suelos Ecuatoriales (Colombia). (12)2.
- Hammond, L.L., Chien, S.H. y Polo, J.R. 1980. "Phosphorus Availability from Partial Acidulation of Two Phosphate Rocks". Fertilizer Research, 1:37-49.

León, L.A. 1980. "El Uso de Rocas Fosfóricas en Suelos Ácidos del Trópico Americano". En Silva, F. (Ed.). Fertilidad de Suelos. Diagnóstico y Control. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, Bogotá, Colombia.

León, L.A. y Arregocés, O. 1985. "El Fósforo y la Fertilización Fosfórica en los Suelos Arroceros de la América Latina". En Tascón, E. y García, E. (Ed.) Arroz: Investigación y Producción. PNUD-CIAT, Cali, Colombia.

León, L.A. y Hammond, L.L. 1984. "Efectividad Agronómica de las Rocas Fosfóricas del Trópico Latinoamericano". En Ricaldi, V. y Escalera, S. (Ed.) La Roca Fosfórica. Fertilizante directo de bajo costo. Tomo II. Aplicación Agrícola. GLIRF, Cochabamba, Bolivia.

Martínez, A., León, L.A. y Navas, J. 1987. "Uso Potencial de Rocas Fosfóricas y de Rocas Fosfóricas Parcialmente Aciduladas en la Agricultura Colombiana". En León, L.A. y Hammond, L.L. (Ed.) Memorias del Simposio Latinoamericano. Alternativas sobre el Uso como Fertilizantes de Fosfatos Nativos en América Tropical y Subtropical. Nov. 4-6, 1987. (Por publicar) IFDC-CIAT, Cali, Colombia.★

Nuevas Variedades de Arroz para los Llanos Colombianos

Gloria Charry N.

Dos variedades de arroz desarrolladas para el ecosistema de los Llanos Orientales de Colombia en un tiempo considerado "record" dentro de las investigaciones arroceras, fueron entregadas recientemente a los cultivadores de esa zona.

Las variedades denominadas Oryzica Llanos 4 y Oryzica Llanos 5, desarrolladas por el convenio colaborativo establecido entre el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, el CIAT, y la Federación Nacional de Arroceros, FEDEARROZ, tienen como característica ser



Ensayo de fertilización de variedad Oryzica Llanos 5 en la estación experimental La Libertad. Esta nueva variedad es resistente a piricularia, y se entrega a los agricultores como una nueva alternativa de producción.

resistentes a Piricularia. Esta enfermedad es considerada el limitante principal de la producción en el área de los Llanos donde se produce el 30% del arroz que se consume en Colombia. Oryzica Llanos 4 y Oryzica Llanos 5 son las primeras variedades liberadas comercialmente que combinan resistencia al daño ocasionado por el insecto Sogata (*Sogatodes orizicola*) y al Virus de la Hoja Blanca. Esta condición es esencial para implementar el concepto de manejo integrado de plagas (MIP). Tal implementación permitiría la reducción en el número de aplicaciones de agroquímicos, lo cual bajaría los costos de producción y mermaría la contaminación ambiental.

Oryzica Llanos 4 y Oryzica Llanos 5 fueron desarrolladas en la mitad del tiempo que normalmente se utiliza para obtener una nueva variedad. Los trabajos de cruzamiento se realizaron a comienzos de 1984 y ya en 1987 los materiales se encontraban en la etapa de pruebas regionales. La celeridad de este proceso se debió a la urgencia de obtener materiales resistentes no sólo a Piricularia, si no también al complejo sogata/hoja blanca. Ambas enfermedades afectaban considerablemente la producción de las variedades comerciales utilizadas en la zona, como CICA 8, Metica 1, y Oryzica 1. El resultado positivo de este esfuerzo se debió a la labor coordinada y eficiente de equipos multidisciplinarios de trabajo de las entidades que conforman el triángulo de investigación ICA-CIAT-FEDEARROZ.

Oryzica Llanos 4, más recomendada para el sistema de riego es altamente rendidora (6011 kg/ha en pruebas experimentales), de porte bajo y tallos muy fuertes. Oryzica Llanos 5, de crecimiento rápido y vigoroso, se recomienda para riego y secano. Las dos variedades son resistentes al vuelco. Sus principales características, comparadas con la variedad Oryzica 1, se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Principales características de Oryzica Llanos 4 y Oryzica Llanos 5, comparadas con Oryzica 1.

Característica	Oryzica Llanos 4	Oryzica Llanos 5	Oryzica 1
Período vegetativo (días)	114 - 120	120 - 130	114 - 121
Altura de planta (cm)	74 - 94	85 - 108	85 - 104
Peso de mil granos (g)	20 - 27	26 - 30	24 - 29
Comportamiento respecto al vuelco (%) ^a	0 - 5	0	0 - 90
Reacción a Piricularia en hoja ^b	0 - 4	0 - 4	0 - 5
Reacción a Piricularia en cuello (%)	0 - 3	0 - 3	5 - 90
Reacción a escaldado (%)	1 - 10	1 - 10	3 - 20
Reacción a Sogata ^c	Tolerante	Tolerante	Tolerante
Reacción a Hoja Blanca	Resistente	Resistente	Moderadamente resistente
Rendimiento en molino (%)	67.6 - 71.6	68.4 - 75.4	67.6 - 72.6
Índice de pilada (%)	56.8 - 68.8	64.2 - 73.2	55.4 - 70.6
Rendimiento (kg/ha) ^d	6.046	5.425	4.835

- a. Rango observado en 4 pruebas regionales, 3 repeticiones por ensayo.
 b. Escala 0-9, donde: 0-2 = Resistente; 3-4 = Moderadamente Resistente; 5-9 = Susceptible.
 c. Datos obtenidos con base en 9 evaluaciones realizadas bajo condiciones de invernadero en el CIAT.
 d. Promedio de seis ensayos semicomerciales realizados en Meta y Casanare.

Cuadro 2. Rendimientos, costos de producción, ingresos netos y rentabilidad de tres distintos materiales de arroz bajo riego probados en el Meta y Casanare.

Concepto	Oryzica 1	Oryzica Llanos 4	Oryzica Llanos 5
Rendimientos (kg/ha)	4.835	5.425	6.046
Precio Venta (\$/ha)	77	76	76
Valor de la producción (\$/ha)	376.196	412.300	459.496
Costos de la producción (\$/ha)	271.121	263.013	271.294
Ingresos netos (\$)	104.902	149.287	188.202
Rentabilidad (%)	38.7	56.8	69.4

Fuente: Promedio de seis ensayos semicomerciales realizados en el Meta y Casanare por la Sección de Arroz CRI La Libertad. Cálculo de los costos de producción, ingresos, rentabilidad, efectuados por la Sección de Economía Agraria del CRI La Libertad, Regional No. 8.

para los cultivadores de la zona, ya que permitirán la ampliación de la base genética existente. Las variedades tradicionales tienen poco nivel de resistencia a las enfermedades de la región, lo que ha encarecido los costos de producción y disminuido la rentabilidad del cultivo. Los rendimientos, costos de producción, ingresos y rentabilidad de las dos nuevas variedades bajo riego, y de la variedad Oryzica 1, se muestran en el cuadro 2. El hecho de haber entregado

simultáneamente dos variedades desarrolladas para un ecosistema específico es parte de la regionalización de la investigación en arroz adelantada por el convenio ICA-CIAT-FEDEARROZ, para dar respuesta a las necesidades específicas de los agricultores de cada región. Esta armoniosa colaboración ha llevado a Colombia a ser líder en investigación arrocería, y ha sido ejemplo de relación interinstitucional en varios países de América Latina.★

Alternativa para los agricultores

Las dos nuevas variedades se entregan como una alternativa de producción

Llegó a Panamá la Rueda de Lenteja

Eugenio Tascón

Hay hechos que por comunes suelen pasar desapercibidos en la mayoría de las ocasiones, pero éste no es el caso de la visita técnica programada por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, en Chiriquí, que por su trascendencia es un ejemplo que debe imitarse. Esta visita técnica, realizada a fines de septiembre en la finca "El Mangote" bajo el liderazgo de Samuel Lezcano, profesor de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad, tuvo dos objetivos principales: la demostración de la rueda de lenteja, y la presentación de un ensayo regional de líneas promisorias de arroz. Su fin era proyectar a los agricultores y técnicos de la región y a los del país, los beneficios socio-económicos de los trabajos adelantados en esta finca de un productor de arroz.

Los agricultores arroceros de la zona se enfrentan a dificultades en la aplicación de insumos en sus fincas y viven momentos de fuertes restricciones económicas que les obligan a buscar la reducción en los costos de producción del cultivo.

Con esta visita técnica se mostró a los agricultores las ventajas que se obtienen con el uso de las ruedas metálicas en la aplicación de insumos tales como semillas, herbicidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes. La aplicación de estos insumos se realiza tradicionalmente por vía aérea, lo que además de aumentar los costos de producción, causa pérdidas por evaporación, distribución variable del producto, y limita la aplicación de herbicidas a ciertos productos para evitar daños en los lotes de los vecinos. Los agricultores pudieron observar cómo un tractor equipado con las ruedas de lenteja podía trabajar en diferentes tipos de suelo y en diferentes estados de crecimiento de la planta de arroz, inclusive el de pre-floración, sin causar daño al cultivo. Las ruedas utilizadas en la demostración fueron cons-



Agricultores panameños observan la utilización de la rueda de lenteja en la aplicación de insumos, durante una visita técnica programada por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá.

truídas en Panamá por el Ingeniero Valentín Lezcano, Administrador de la finca "El Mangote". Para su construcción, al diseño original realizado en el CIAT, se le añadió la colocación de salientes en los bordes de pisada para lograr mayor tracción. En esta presentación participaron muy activamente los agricultores miembros de la Asociación de Productores de Arroz de Chiriquí, quienes manifestaron su interés en el equipo.

La visita técnica se complementó con la presentación de cerca de 20 líneas nuevas y de variedades comerciales que se siembran en Panamá. Se debe destacar la magnitud del programa colaborativo de mejoramiento de arroz adelantado por la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad de Pana-

má, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá, IDIAP, y el CIAT además de la celeridad con que se evalúan los materiales promisorios a nivel de los agricultores. Esto ha permitido a Panamá contar con un buen número de variedades comerciales, lo que satisface las exigencias de los productores y disminuye el riesgo que se tiene cuando se siembran pocas variedades. ★

El Manejo de *Hydrellia* spp. ^{ok}

G. Weber, J. Gibbons, K. Eichelkraut

El minador de la hoja, *Hydrellia* spp., no ha tenido gran importancia en la mayoría de las zonas arroceras de América Latina. Este insecto requiere una lámina de agua para atacar la planta y la severidad del daño, aún en zonas de riesgo, es baja. Además la planta se recupera bien de los ataques. Sin embargo, algunos hechos observados durante los últimos años causaron preocupación acerca de este insecto:

1) La severidad del daño aumentó significativamente en Colombia en las zonas de riego con la introducción de la variedad Oryzica 1, lo que originó un aumento en las aplicaciones de insecticidas. 2) Existe la tendencia a incrementar el área de arroz de riego en América Latina. En países como Brasil, Ecuador, Colombia, México, Venezuela, y en Centro América, existen en los cultivos condiciones ambientales ideales para los ataques del minador.

Con el fin de que un insecto secundario se convierta en una plaga principal de difícil control es necesario analizar las características del insecto, la interacción entre éste y la planta y el manejo que se le da actualmente.

Caracterización del Insecto

La taxonomía del género *Hydrellia* es muy difícil, y aún los especialistas tienen problemas para diferenciar entre las 300 y más especies que existen. En América Latina se han reportado hasta ahora tres especies, *H. griseola* en Colombia, *H. wirthi* en Perú y *H. deonieri* en Guyana pero es probable la presencia de otras especies (Deonier, 1971).

Con un ciclo de vida de 14 a 21 días (para el huevo 3-5 días; la larva 5-8 días; y la pupa 5-8 días), el insecto puede lograr completar 2 ó 3 generaciones en un cultivo desde el estado de plántula hasta cuando se complete la elongación del tallo. La época crítica para el insecto

es la fase en la cual la larva eclosiona del huevo y penetra en la epidermis de la hoja que es su ambiente ideal de alimentación. Las larvas que no pueden penetrar lo suficientemente rápido se mueren por desecación. Por esto el adulto prefiere para la oviposición una lámina alta de agua y los mayores ataques ocurren durante las épocas de lluvia.

El insecto causa la pérdida de área foliar y algunas veces el daño de la última hoja en desarrollo; sin embargo la recuperación de la planta puede ser excelente y rápida. Como consecuencia del ataque se atrasa el crecimiento del cultivo lo que permite posibles infestaciones de malezas.

El corto ciclo de vida del insecto da poco tiempo para que el control biológico pueda actuar.

Además, como el primer ataque resulta de la migración de adultos, no hay población de benéficos establecidos en los campos recién sembrados. Para controlar la plaga se requieren benéficos bien adaptados a la biología del insecto, a su ciclo de vida y a su hábito de estar escondido en la hoja. El parásito *Opius* spp. (Hymenoptera: Braconidae) parece ser la especie que más comúnmente ataca larvas de hidrelia. Se conoce igualmente *Cheanusa* spp. (Hymenoptera: Braconidae) como parásito de larvas (cuadro 1).

El ataque depende en gran medida de los factores ambientales. El riesgo de ataques de hidrelia existe en todas las zonas arroceras de América Latina

Cuadro 1. Caracterización general de *Hydrellia* spp.

Característica	Caracterización
Taxonomía	
Orden	Diptera
Familia	Ephydriidae
Especies	<i>H. deonieri</i> Rambayan <i>H. griseola</i> (Fallen) <i>H. wirthi</i>
El insecto	
Fecundidad	Mediana
Ciclo de vida	Corto
Capacidad intrínseca de multiplicación	Mediana
Dependencia de factores ambientales	Alta
La interacción con la planta	
Tipo de alimentación	Minador
Sitio de alimentación	Hojas y tallo de plántulas
Daño directo	Pérdida de área foliar
Daño indirecto	Retraso en desarrollo
Control Biológico	
Potencial	Bajo-mediano
Estabilidad	Mediana
Dinámica de la población	
Distribución	Según manejo
Migración	Mayor importancia
Escape del control biológico	Alto riesgo
Fluctuación de la población	Alta

donde se siembra arroz de riego con una lámina de agua. La distribución dentro de un campo de los focos de infestación depende del manejo del cultivo. Los sitios de menor densidad tienen ataques más fuertes. El riesgo más alto de daño económico existe durante el estado de plántula; inmigraciones masivas de adultos, una alta oviposición y un escape al control biológico son causas de daños fuertes al cultivo. Los factores climáticos de alta humedad favorecen al insecto y por esto los mayores ataques se dan 1 ó 2 meses después de que empieza la época lluviosa.

Desarrollo de un Concepto para el Control Integrado del Insecto

En el caso del minador se deben utilizar los métodos de manejo integrado del cultivo (MIC) y, de manejo integrado de plagas (MIP) que reducen el riesgo de ataques tempranos y permiten un control oportuno. Se conocen dos factores importantes: el varietal y el manejo del cultivo.

Factor Varietal

La búsqueda de variedades resistentes al ataque de hidrelia parece el método más atractivo para el control de este insecto. Hasta ahora se conocen las siguientes reacciones con respecto al ataque del insecto.

- Susceptibilidad: la larva puede atacar el cultivo fácilmente y se desarrolla bien en la hoja.
- Resistencia intermedia: la larva puede atacar el cultivo, pero la planta tiene cierta resistencia al ataque. Esta resistencia, especialmente en interacción con factores ambientales menos favorables para el insecto, reducen la supervivencia de la larva.
- Resistencia alta: no se ha encontrado hasta ahora en la especie *Oryza sativa*, pero se conoce en *O. brachyantha* y *O. ridleyi* y de ellas se puede transferir a *O. sativa* (Heinrichs et. al. 1985).

- Recuperación: Esta característica parece estar estrechamente ligada con el vigor inicial de la planta en condiciones de riego. Existen diferencias entre materiales por su tolerancia al ataque del insecto y por su poder de recuperación.

Para definir la contribución adecuada del mejoramiento varietal al manejo integrado de hidrelia deben tener en cuenta los siguientes factores:

- El minador actualmente no es una plaga importante en la mayoría de las zonas arroceras. En los sitios donde existen ataques fuertes los agricultores saben manejarlos aunque soportan los mayores costos de las aplicaciones (1 a 3) de insecticidas.
- En América Latina no se justifica actualmente un esfuerzo grande para incorporar resistencia de especies silvestres a *O. sativa*, ya que tiene mayor importancia el mejoramiento varietal del arroz.
- La recuperación de la mayoría de los materiales es excelente. Los mejoradores deben seleccionar como variedades futuras, materiales con alto vigor en condiciones de riego.

- La resistencia intermedia existe en materiales como CICA 8 o IR 40, mientras que variedades como *Oryzica 1*, IR 22 o Inti son susceptibles; el mismo número de posturas en plantas de CICA 8 y *Oryzica 1* ocasiona daños más fuertes en la variedad susceptible (figura 1).

Una combinación de la buena capacidad de recuperación de la planta con la resistencia intermedia parece la estrategia más factible para el mejoramiento varietal. Con el fin de evaluar germoplasma para estas características se desarrolló un método de campo con infestación natural que combina la evaluación de resistencia con la de recuperación. La evaluación de las variedades de mayor distribución en América Latina, del banco de germoplasma y de materiales de mejoramiento indicó lo siguiente:

- El 44% de las 55 variedades de América Latina evaluadas tiene resistencia intermedia al ataque del insecto (cuadro 2).
- El 31% de las 821 accesiones del banco de germoplasma del CIAT para riego y secano favorecido evaluadas para hidrelia tienen resistencia intermedia. ▷

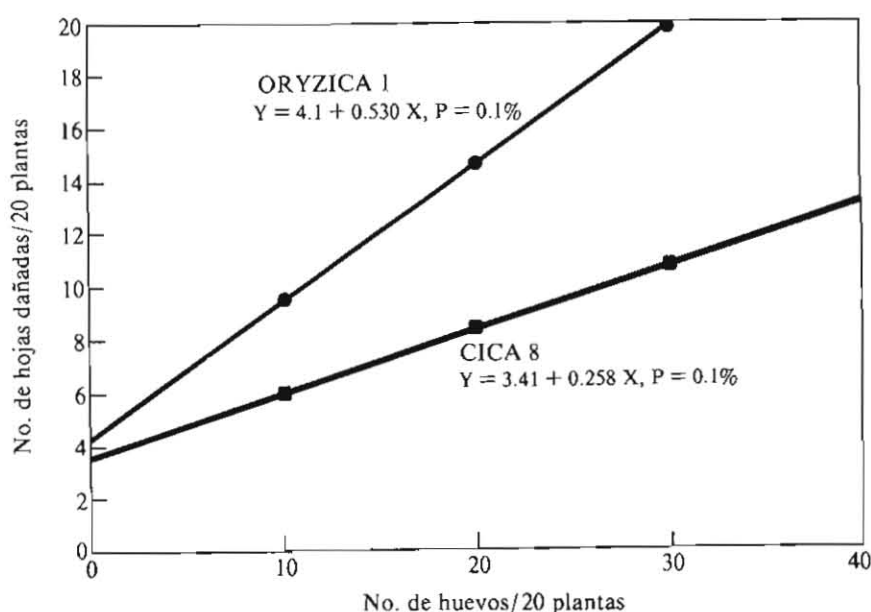


Figura 1. Relación entre oviposición de *Hydrellia* spp. y daño respectivo en el follaje en CICA 8 (variedad con resistencia intermedia) y *Oryzica 1* (variedad susceptible).

Cuadro 2. Reacción de 55 variedades de arroz de América Latina a *Hydrellia griseola*^a. CIAT 1987.

Variedad	Reacción	Variedad	Reacción
Amistad 82	7	Empasc 102	5
Anayansi	7	Empasc 103	7
Araure 2	5	IAC 165	7
Bamoa A-75	5	IAC 1278	7
Bluebonnet 50	7	Iniap 7	7
BR-Irga 409	5	Iniap 415	5
BR-Irga 410	7	Inti	7
BR-Irga 411	5	IR 8	7
Campeche A-80	5	IR 22	7
Camponi	7	IR 841-63-5-18	7
Caribe 1	3	J 104	7
Centa A-1	5	Juma 51	5
Centa A-2	5	Juma 58	7
Ceysvoni	5	Juma 62	5
CICA 4	5	Metica 1	5
CICA 6	7	Oryzica 1	7
CICA 7	5	Oryzica 2	7
CICA 8	5	Oryzica 3	7
CICA 9	5	Oro	7
Ciwini	5	P 792 L	5
CR 201	7	PA 2	7
CR 1113	7	San Martín	3
CR 1821	5	Quilla	7
CR 5272	7	Sinaloa 17-80	7
Culiacán A-82	9	Tikal 2	5
Damaris	7	Tocumen 5430	5
Diamante	5	X 10	5
Diwani	7		
Eloni	7		
Empasc 101	7		

a/ Evaluación en el campo según metodología estándar en 1987.

Cuadro 3. Reacción de líneas de arroz en F4 a *Hydrellia griseola* seleccionadas durante el proceso rutinario de mejoramiento, procedente de cruces triples con 1, 2 ó 3 padres con resistencia intermedia.

Reacción de padres ¹	Número de cruces ²	Número de líneas ²	% S	% R
S S S	4	5	100	0
s s r	10	13	46	54
S R R	6	12	25	75
R R R	4	11	0	100

1. S = susceptible, R = resistencia intermedia.

2. Cruces planificados con otros objetivos generales y líneas seleccionadas rutinariamente teniendo en cuenta otras características.

De los cruces de tres padres susceptibles resulta el 100% de las líneas susceptible, la inclusión de 1, 2 ó 3 padres resistentes permite en F4 un 54, 75 y 100% de líneas con resistencia intermedia respectivamente (cuadro 3).

La resistencia intermedia está entonces disponible en un amplio espectro de germoplasma y casi la mitad de las variedades en América Latina tiene esta característica. Con una buena caracterización de los padres y una adecuada planificación de los cruces, la incorpo-

ración de la resistencia en nuevas variedades parece relativamente fácil, evaluando las líneas avanzadas en el campo.

Factor Manejo

Además del uso de variedades con resistencia intermedia al ataque del insecto, se debe determinar el manejo adecuado del cultivo y del insecto para mantener la plaga por debajo del umbral de acción (el nivel de ataque de insectos o daños, que requiere una acción de control por parte del agricultor para prevenir daños económicos al cultivo). Los niveles de ataque que se pueden tolerar dependen del manejo del cultivo y de los factores ambientales. Un cultivo con un buen vigor puede tolerar hasta un 100% de las hojas atacadas aunque la maduración se puede retardar unos cinco a siete días. Tomando en cuenta la variación en las condiciones de manejo en fincas comerciales, se puede tolerar un 30 ó 40% de hojas atacadas tanto en variedades susceptibles como en las tolerantes, sin posibilidad de pérdidas económicas. Para evitar riesgos al cultivo por ataques muy fuertes o muy tempranos en el estado de plántula con 1-2 hojas, se recomienda la evaluación del porcentaje de hojas con posturas en esta época para predecir el ataque de larvas. En los casos de variedades susceptibles que tengan más de un 50% de las hojas con posturas y de variedades resistentes con más de un 70%, se debe controlar la plaga para evitar fuertes ataques de larvas posteriormente. Esta evaluación de posturas tiene especial importancia durante la época lluviosa, cuando hay mayor riesgo de ataques tempranos fuertes.

En las fincas la probabilidad de una alta oviposición y de altos ataques se puede reducir con un manejo adecuado del cultivo. Una densidad de siembra apropiada con una distribución homogénea de la población evita la concentración del ataque en focos. Un buen manejo del cultivo con un control adecuado de malezas, una fertilización apropiada y sin fitotoxicidad permite un desarrollo rápido del cultivo en las

»

primeras etapas, lo que reduce el período de riesgo por ataques de hidrelia.

Aunque los factores que determinan la estabilidad del control biológico se han estudiado poco, el porcentaje de parasitismo en pupas de hidrelia puede llegar a 30% sobre todo por *Opius* spp. La protección de estos benéficos parece importante para reducir el ataque de la segunda y tercera generación y para disminuir las migraciones del insecto entre campos. La estabilidad de este parasitismo en la regulación de la población de hidrelia está afectada por un hiperparásito de la familia Pteromalidae (Hymenoptera), que puede parasitar más de la mitad de *Opius*.

El Concepto Integrado

Para el manejo integrado del minador se deben combinar los factores de una resistencia intermedia contra el ataque y un manejo adecuado del cultivo y del insecto. Así se puede lograr que el riesgo de pérdidas económicas en el cultivo sea mínimo y que la estabilidad del control, por mantener la población por debajo de los umbrales de acción, sea alta (cuadro 4). En el caso de variedades susceptibles en un manejo convencional sin supervisión del campo, existe un alto riesgo de ataques del insecto y de pérdidas. Estas posibilidades se pueden reducir a niveles bajos o medianos introduciendo variedades con resistencia intermedia, un manejo adecuado del cultivo y el uso de una oportuna supervisión del

Cuadro 4. La integración de los componentes en el manejo de *Hydrellia* spp.

Reacción varietal	Manejo del cultivo ¹	Supervisión del campo ²	Riesgo de ataque	Riesgo de pérdidas
Susceptible	Convencional	No	Alto	Alto
Susceptible	Adecuado	No	Alto	Mediano
Susceptible	Adecuado	Si, con umbrales	Alto	Bajo
Resistencia intermedia	Convencional	No	Mediano	Mediano
Resistencia intermedia	Adecuado	No	Mediano	Bajo
Resistencia intermedia	Adecuado	Si, con umbrales	Mediano	Muy bajo

1. El manejo adecuado incluye alto vigor inicial y siembras homogéneas con un manejo oportuno de riegos.

2. La supervisión del campo según instrucciones del MIP y el uso de umbrales de acción para controles en caso de necesidad.

campo sobre todo durante las épocas lluviosas con alto riesgo de ataques.

Implementación

Para la implementación de este concepto en el manejo de hidrelia se requiere la evaluación del germoplasma desarrollado para condiciones de riego por su reacción a este insecto (Ver metodología Weber et al. 1988). Para mayor eficiencia de selección es necesario usar líneas resistentes en cruzamientos para condiciones de riego.

La implementación del manejo integrado con umbrales de acción debe ser parte de una actividad amplia en cooperación con las instituciones de transferencia, para demostrar el manejo integrado del cultivo al agricultor (CIAT, 1988).

Referencias

- Heinrichs, E. A., Viajante, V. D., Romena, A. N., 1985. Resistance of wild rices, *Oryza* spp. to the whorl magget *Hydrellia philippina* Firino (Diptera: Ephydriidae). Environ. Entomol. 14: 404-407.
- Deonier, D. L. 1971. A systematic and ecological study of marctic *Hydrellia* (Diptera: Ephydriidae). Smithsonian Contributions to Zoology, 68. 147 pp.
- Weber, G., Eichelkraut K., Londoño, A. 1988. Metodologías para evaluación de germoplasma e *Hydrellia* spp. Metodologías en entomología de arroz. CIAT, Cali, Colombia.
- CIAT, 1988. Manejo integrado de plagas en arroz. Guía de campo. CIAT, Cali, Colombia. ★

La Universidad de Wageningen ofrece

Especialización en Protección del Cultivo

Como parte de su Programa Internacional para Posgraduados, la Universidad Agrícola de Wageningen, Holanda, ofrece un curso de maestría en protección del cultivo. El curso que se inicia en enero de 1990, cubre las áreas de entomología, micología, virología, nematología y control de malezas, con énfasis especial en el desarrollo e implementa-

ción de manejo integrado de pestes, enfermedades, y malezas.

Los requisitos para esta especialización son título profesional en agricultura, biología o equivalente, y presentar un certificado de conocimiento de inglés. Si se solicita beca ésta se debe ges-

tionar a través de fundaciones nacionales o internacionales.

Para mayor información dirigirse a:
Universidad Agrícola de Wageningen
Oficina de Educación Internacional
P.O. Box 453
6700 AL Wageningen
Holanda ★

VII Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe



Investigadores arroceros se dieron cita en el CIAT la última semana de agosto de 1988, para participar en la VII Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe. En este evento, que se realiza cada dos años, se discuten las actividades del Programa de Pruebas Internacionales de Arroz para América Latina, IRTP, como red cooperativa de evaluación de germoplasma de arroz. El tema central de la VII Conferencia fue el mejoramiento de

arroz en América Latina y el Caribe, teniendo en cuenta el sistema de distribución de germoplasma, su evaluación y utilización en los países de la zona.

Igualmente se establecieron las actividades que se desarrollarán durante el período 1988-1991. Las sesiones en las que se dividió el programa de la conferencia fueron la situación arrocera en América Latina, la evaluación de germoplasma que realiza el IRTP, nuevos

métodos de mejoramiento, la utilización que se le da al germoplasma en los diferentes países, y las actividades del IRTP para 1988-1991. La conferencia, de dos días de duración y a la cual asistieron 48 investigadores, estuvo precedida por una reunión de mejoradores del Brasil, por un taller de selección por mejoradores de América Tropical, y una reunión del Comité Asesor de la Red de Mejoramiento de Arroz para el Caribe. ★