

El arroz en la Alianza Pacífico

El gremio arrocero tiene una honda preocupación por los nuevos compromisos comerciales que ha adquirido el país con la firma del Tratado de la Alianza Pacífico, con el que se entregó el sector arrocero a la libre competencia, no tanto por los países que la conforman ahora, sino por los futuros miembros de esta alianza (Uruguay) y los acuerdos comerciales que se firmen en el futuro cuando los países exijan el beneficio de tercer país.

De paso, al ceder los cultivos sensibles de la agricultura en la negociación, se perdió la protección arancelaria, la salvaguardia agropecuaria y las franjas de precios que el sector había logrado conseguir después de ingentes esfuerzos hace algunas décadas.

Nos extrañó ver cómo México sí logró preservar el azúcar por tratarse de un bien estratégico para ellos. Pareciera que el Gobierno Colombiano no reconociera en la actividad arrocera la importancia crucial que tiene desde el punto de vista social y económico para la agricultura de los 215 municipios en donde las condiciones climáticas permiten las siembras de arroz.

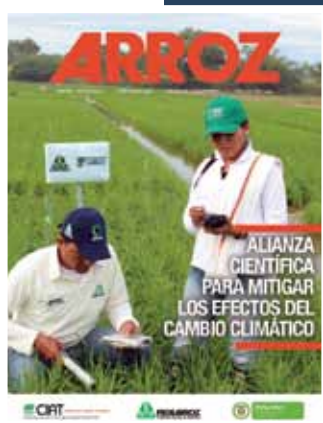
Hasta el momento, la actividad arrocera se consideraba como la más importante dentro de los cultivos de ciclo corto, por tener el segundo puesto en área, después del maíz y ser el primero en valor de la producción, al igual que por su aporte al empleo directo e indirecto, al ingreso familiar y en general por su gran participación en el PIB de estos municipios.

Cuando se negoció el TLC con Estados Unidos, se dijo que por excepción tendrían que entregar todos los cereales en esa negociación y que jamás volvería a ocurrir. Hoy vemos con extrañeza que esta promesa no se cumplió al igual que las ayudas que el Gobierno prometió en su momento para mejorar la competitividad del sector.

Con la actual actitud del Gobierno no entendemos cómo en el discurso de la campaña y durante estos dos años de gobierno se ha querido presentar a la opinión pública que la voluntad gubernamental era fortalecer al sector. Todos los hechos hasta el momento demuestran lo contrario. Se nos están acabando las alternativas para trabajar en el campo, por esta razón tampoco entendemos cuál va a ser el futuro de las negociaciones con las FARC cuando regresen los desmovilizados a trabajar en el campo y no encuentren una actividad sostenible que les permita reinsertarse en la sociedad a la que pertenecían antes de la actividad guerrillera.

Para terminar, quisiéramos comunicarle oficialmente a la Presidencia, que la Federación Nacional de Arroceros está trabajando en un programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC, que para implementación requiere de un plan nacional de modernización de la maquinaria y un esquema de financiación que viabilice la adquisición con tasa de intereses moderados e ICR. Llevamos año y medio de negociación con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural sin haber podido comprar la primera sembradora de precisión y el primer equipo láser para mejorar la productividad y disminuir los costos de producción.

La situación de nuestros agremiados es de gran preocupación porque se acabó la protección a nuestro cultivo y no vemos la voluntad gubernamental para sacar a adelante los planes técnicos para mejorar la competitividad.



REVISTA ARROZ VOL 61 No. 504

Órgano de información
y divulgación tecnológica de la
Federación Nacional de Arroceros
FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz

Primera edición 15 de febrero de 1952
siendo Gerente Gildardo Armel

Carrera 100 No. 25H-55 PBX 425 1150
Bogotá, D.C., Colombia
www.fedearroz.com.co

CONTENIDO

- 1 **EDITORIAL**
El arroz en la Alianza Pacífico
- 4 **INVESTIGACIÓN**
Extracción de nutrientes de la variedad Fedearroz 2000 bajo el ambiente de La Gloria – Cesar. JOSÉ HÉBER MEDINA RUBIO. Ingeniero Agrónomo M.Sc. Aguachica - Cesar
- 14 **DESTACADO**
CIAT-MINAGRICULTURA-FEDEARROZ
Alianza científica para mitigar los efectos del cambio climático
- 20 **INVESTIGACIÓN**
Resistencia genética de cultivares de arroz al añublo bacterial de la panícula. CRISTO RAFAEL PÉREZ, OLGA LUCÍA HIGUERA. Investigación y Transferencia de Tecnología en arroz, Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz. Seccional Montería y Villavicencio
- 28 **NOTICIA**
Revela nuevo Ministro de Agricultura
Trabajo coordinado con los gremios, apoyo al AMTEC y lucha al contrabando
- 30 **AGRICULTORES DESTACADOS**
María La Baja se sumó al AMTEC, la nueva semilla del sector arrocero
- 31 **REINALDO ALMARIO CANTILLO**
- 32 **RICARDO URUETA RODRÍGUEZ**
- 36 **ÁNGEL DEL TORO TERÁN**
- 36 **ROSEMBER CABALLERO CARMONA**
- 37 **MENSAJE**
Sembrando valores como arroz. PADRE MILTON MOULTON ALTAMIRANDA, ocd. Sacerdote de la Comunidad de los Padres Carmelitas
- 38 **INVESTIGACIÓN**
Brigada fitosanitaria de monitoreo de limitantes sanitarios en el cultivo de arroz en el Caribe Húmedo. ENRIQUE SAAVEDRA, MIGUEL BUELVAS, PATRICIA LÓPEZ, CRISTO RAFAEL PÉREZ. Investigación y Transferencia de Tecnología en arroz, Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz. Seccional Montería, Magangué y Caucasia
- 46 **CLIMATOLOGÍA**
Desastres más violentos en el mundo. MAX HENRÍQUEZ DAZA. Francia
- 48 **Estadísticas arroceras**
- 50 **Novedades bibliográficas**
- 52 **RECETA**
Paella Aragonesa

Dirección General *Rafael Hernández Lozano*
Consejo Editorial *Rosa Lucía Rojas Acevedo,*
Myriam Patricia Guzmán García y Néstor Gutiérrez Alemán
Dirección Editorial *Rosa Lucía Rojas Acevedo*
Coordinación General *Luis Jesús Plata Rueda T.P.P. 11376*

Editores: Fedearroz

Diseño carátula: Haspekto

Diagramación: Martha Enciso

Impresión y acabados: Linotipia Martínez

PBX (57-1) 370 3077 www.linotipiamartinez.com.co

Comercialización: AMC Asesorías & Eventos

PBX (57-1) 433 2779 Móvil 310 309 4546

Se autoriza la reproducción total o parcial de los materiales que aparecen en este número citando la fuente y los autores correspondientes. Las opiniones expuestas representan el punto de vista de cada autor. La mención de productos o marcas comerciales no implica su recomendación preferente por parte de Fedearroz.

Fedearroz - Junta Directiva

Presidente: *Gonzalo Sarmiento Gómez*

Vicepresidente: *Julio César Cortés Ochoa*

Principales: *José Eduardo Velandía Otálora, Néstor Julio Velasco Murillo, Alberto Borrero Brunner, Américo Zabaleta Barreto, Gonzalo Sarmiento Gómez, María Eugenia Saavedra Manrique, Álvaro Nemesio Izquierdo Cardozo, Juan Francisco Vargas Bermúdez, Francisco José Navarro Zambrano y Carolina Peña Daza*

Suplentes: *Julio César Cortés Ochoa, Mauricio Uribe Chaves, Nicolás Ignacio Garcés López, Héctor Augusto Mogollón García, Leonardo Garcés Gaitán, Aníbal Gutiérrez Guevara, Luis Fernando Vanegas Olaya, Henry Sanabria Cuéllar, Alfonso Enrique Genes Hernández y Julio César Mantilla Rodríguez*

Fedearroz - Dirección Administrativa

Gerente General *Rafael Hernández Lozano*

Secretaría General *Rosa Lucía Rojas Acevedo*

Subgerente Técnica *Myriam Patricia Guzmán García*

Subgerente Comercial *Milton Salazar Moya*

Subgerente Financiero *Carlos Alberto Guzmán Díaz*

Revisor Fiscal *Hernando Herrera Velandía*

Director Investigaciones Económicas *Néstor Gutiérrez Alemán*

ESPECIALISTAS EN EL ÉXITO.

HOY NEW HOLLAND ES NTS



Bogotá Cra. 72 N° 57H - 89 Sur Tel (1) 5798989; **Cúcuta** Av. 5ta. N° 1A 53/59 El Salado Tel (7) 5872132; **Ibagué** Cra. 4 Sur N° 62 - 98 (Fedearroz) Tel (8) 2654810; **Montería** Km 6 Vía Montería - Cereté Autop. al Aeropuerto (Fedearroz) Tel (4) 7959065; **Neiva** Cra. 5 N° 5 - 15 Sur Tel (8) 8706507; **Valledupar** Cra. 16 N° 221 - 72 Av. Pastrana Barrio La Granja (Fedearroz) Tel (5) 5711971; **Villavicencio** Cra. 22 N° 8 - 121 (Fedearroz) Tel (8) 6634468



Extracción de nutrientes de la variedad Fedearroz 2000 bajo el ambiente de La Gloria – Cesar



JOSÉ HÉBER MEDINA RUBIO
Ingeniero Agrónomo M.Sc. Aguachica - Cesar

INTRODUCCIÓN

El manejo integrado de los nutrientes se define como el conjunto de prácticas que se aplican al suelo o a la planta en función de la fertilidad natural del suelo, las necesidades del cultivo, el clima, la consideración de la fertilidad física, química, biológica la oferta y el tipo de fertilizante, el nivel tecnológico del productor y la conservación del ambiente, para lograr una alta productividad agrícola (Castilla, 2007).

El objetivo principal en la aplicación de un fertilizante es suministrar una cantidad razonable de nutrientes cuando la planta lo demanda durante sus diferentes etapas de desarrollo. Para comprender cómo la cantidad de nutrientes afecta los rendimientos es preciso analizar en primer término, cómo se determina el rendimiento en grano a través de los procesos de acumulación de materia seca; luego, las funciones de absorción y distribución, síntomas de deficiencia y requerimientos nutricionales (Data, 1986).

Para ampliar el conocimiento sobre los requerimientos nutricionales de una variedad de arroz es necesario efectuar las curvas de absorción de nutrientes; las cuales son una herramienta valiosa que

ofrece un respaldo importante a los programas de fertilización del cultivo, de esta manera optimizar rendimientos, disminuir costos, e impacto ambiental (Hernández, 2006).

Es necesario la realización del presente estudio que dilucidará la forma como se absorben y distribuyen los nutrientes minerales en las etapas de desarrollo de la planta de la variedad Fedearroz 2000 que permitirá manejar la fertilización del cultivo del arroz de manera eficiente, económica y de acuerdo con los requerimientos nutricionales, absorción, distribución y etapa de desarrollo fisiológico de la planta.

OBJETIVOS

- Determinar los requerimientos nutricionales de macronutrientes y micronutrientes de la variedad de arroz Fedearroz 2000 bajo el ambiente de La Gloria - Cesar.
- Generar pautas de manejo nutricional de la variedad F2000 para posteriores estudios de niveles óptimos de nutrición.

MARCO TEÓRICO

Con el término de “**estudios de absorción**” se pretende hacer referencia a todos aquellos estudios que tratan de contabilizar en alguna forma los requisitos, extracción o el consumo de nutrientes que efectúa un cultivo para completar su ciclo de producción. Estos estudios no constituyen una herramienta de diagnóstico como lo es el análisis foliar sino más bien, contribuyen en forma cuantitativa a dar solidez a los programas de fertilización a recomendar, pues concretamente permiten conocer la cantidad de nutriente en kg/ha, que es absorbida por un cultivo para producir un rendimiento dado en un tiempo definido (Bertsch, 2003).

- Curvas de absorción

Este tipo de estudio de absorción es por supuesto el más completo y mediante el cual se puede efectuar un afinamiento más preciso de los programas de fertilización. Aunque es un procedimiento más caro, puede simplificarse bastante y lograr aun así, informaciones valiosas. De las curvas de absorción se pueden extraer las siguientes utilidades concretas:

1. Para hacer las curvas de absorción es necesario generar en forma previa, la curva de crecimiento del cultivo, en términos de peso seco, información que, pese a ser tan básica, muchas veces no se tiene disponible para los cultivos.
2. Permiten determinar la acumulación de nutrientes en el tiempo en los diferentes tejidos.
3. Permiten establecer durante el ciclo los momentos de máxima absorción que tiene el cultivo.
4. A través de ellas se establece el grado de reciclaje o retorno al sistema que tiene cada nutrimento.
5. Con ellas es posible establecer la presencia o no de translocación de nutrientes de algunos tejidos a otros durante el ciclo.
6. Si la curva de aplicación se diseña en función de la absorción, permiten establecer un programa gradual a lo largo del ciclo que maximiza la eficiencia de la fertilización en el tiempo.
7. Con estudios de curvas de absorción se vuelve fácil establecer diferencias entre el comportamiento de variedades de un mismo cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en la finca *Bella Cruz* municipio de La Gloria- Cesar en un lote comercial de 22 hectáreas ubicadas a 08°38'49" latitud norte y 73°42'24" longitud oeste a una altura de 48 m sobre el nivel del mar.

Los procesos de preparación y secado de material para determinar la biomasa y la curva de crecimiento se realizaron en el Centro de Investigación Las Lagunas de propiedad de FEDEARROZ – Fondo Nacional del Arroz, ubicado en el municipio de Saldaña - Tolima kilómetro 4 vía El Cairo Saldaña. Los análisis químicos de suelos y tejido vegetal requeridos se realizaron en el Laboratorio de Suelos de la Universidad del Tolima.

Se utilizaron semillas categoría certificada de óptima calidad de la variedad de arroz Fedearroz 2000, sembradas a la densidad de 200 kg/ha seca al voleo. En la **Tabla 1** se muestran los resultados del análisis de suelos del lote donde se realizó el estudio.

Tabla 1.
Análisis de suelo finca Bella Cruz La Gloria-Cesar

PARÁMETROS	INTERPRETACIÓN
pH: 6,2	Ligeramente ácido
MO%: 3,39	Alta
Fósforo: 23,3 ppm	Alto
Potasio: 0.20 meq/100 g	Medio
Calcio: 3,2 meq/100 g	Alto
Magnesio: 0,50 meq/100 g	Bajo
Azufre: 8,7 ppm	Bajo
Sodio: 0,17 meq/100 g	Normal
Boro: 0,10 ppm	Bajo
Cobre: 0,59 ppm	Bajo
Hierro: 26,1 ppm	Medio
Manganeso: 15,9 ppm	Alto
Zinc: 1,10 ppm	Bajo
CIC: 4,6 meq/100 g	Baja: fraccionar fertilización
Densidad aparente: 1,35 g/cc	Adecuada
Textura: Franco Arcillosa	Suelo mediano

Al analizar la información se observa que es un suelo de baja a mediana fertilidad que presenta altos contenidos de materia orgánica, Fósforo y Calcio, contenido medio de Potasio y bajos contenidos de los micronutrientes Boro, Cobre y Zinc con un pH ligeramente ácido y con buenas condiciones para el óptimo desarrollo del estudio.

Para la determinación de las curvas de absorción de macronutrientes y micronutrientes minerales se tomó como base la metodología empleada para este tipo de trabajos por Perdomo (1985) en Colombia, Bertsch (2003) en Costa Rica y Solórzano (2003) en Venezuela.

La absorción de nutrientes de Fedearroz 2000 fue estudiada durante un ciclo del cultivo realizando cuatro muestreos destructivos tomando: raíces, hojas, tallos y panículas por separado respectivamente; el factor determinante para definir las épocas de muestreo fue la etapa de desarrollo del material según escala BBCH (Lancashire *et al.*, 1991) y la metodología para muestrear fue tomada de las recomendaciones de muestreo para el cultivo del arroz de Jones (1972) (Tabla 2) y Dobermann y Fairhurst (2000).

Por época de muestreo se seleccionó al azar las plantas contenidas en un marco de 0.5 x 0.5 m para un total de 13 muestras. La selección de las plantas se hizo teniendo en cuenta su desarrollo homogéneo y garantizando que cada una estu-

Tabla 2.
Método de muestreo sugerido en el cultivo del arroz por Jones (1972)

Estado de crecimiento	Parte de la planta a muestrear	Número de plantas a muestrear
1. Plántula (< 30 cm)	Toda la parte aérea	50 - 100
2. Antes de floración	Cuatro de las hojas superiores desarrolladas	50 - 100

viera rodeada por otras plantas y no estuviera en el borde. Las plantas a evaluar se sacaron a ras de piso evitando el menor daño con herramientas, previa inundación del lote por dos días antes del muestreo, se sacaron, se lavaron con agua, sin presión y eliminando los residuos de suelo e impurezas. Se separaron por etapas hojas, raíces, tallos y panículas, se empacaron en bolsas de papel debidamente rotuladas por tratamiento y repetición y se llevaron al laboratorio de la Universidad de Tolima para su respectivo análisis foliar completo.

Para la determinación de la curva de crecimiento y de la biomasa total para cada órgano de la planta se realizaron cuatro muestreos destructivos por etapas de desarrollo según escala BBCH, tomando completamente al azar en un marco de 1 x 1 m, todas las plantas, teniendo en cuenta su desarrollo homogéneo y desechando los bordes. Las plantas se extrajeron del suelo a ras de piso evitando el menor daño, se lavaron abundantemente con agua pero sin presión, eliminando los residuos de suelo e impurezas, se empacaron en bolsas de papel debidamente rotuladas por tratamiento y luego se transportaron al laboratorio del Centro de Investigación Las Lagunas en Saldaña - Tolima en donde se realizaron los procedimientos de secado a 70°C durante 2-3 días y peso seco por órgano y así determinar biomasa total. Obtenidos los resultados de laboratorio para cada tratamiento, réplica, variedad, órgano y calculada la biomasa por órgano en kg/ha se determinó la cantidad de macro y micronutrientes absorbidos por cada órgano en kg/ha mediante las fórmulas recomendadas por Bertsch (2003).

- Si las concentraciones de nutrientes en el análisis foliar se expresan en porcentaje el cálculo de kg ha⁻¹, del nutrimento por tejido se hace mediante la siguiente fórmula:



XIX Congreso Colombiano de
**INGENIEROS
AGRONOMOS**



12-14
Septiembre/2013
Villavicencio



**NUEVA AGRICULTURA
PARA EL NUEVO MUNDO**

Con el apoyo de:



Contacto

www.asiall.org

congresoasiall2013@gmail.com
320 4911765 / 315 3275022 / 320 2724227
Cámara de Comercio de Villavicencio,
2do. piso, Centro Gremial.



kg ha^{-1} del macronutriente por tejido/ha = peso seco del tejido $\text{kg ha}^{-1} \times \% \text{ del nutriente en el análisis foliar} / 100$

- Si el nutriente se expresa en ppm la fórmula es:

g ha^{-1} del micronutriente por tejido / ha = peso seco del tejido $\text{kg ha}^{-1} \times \text{mg/kg del nutriente en el análisis foliar} / 1.000$

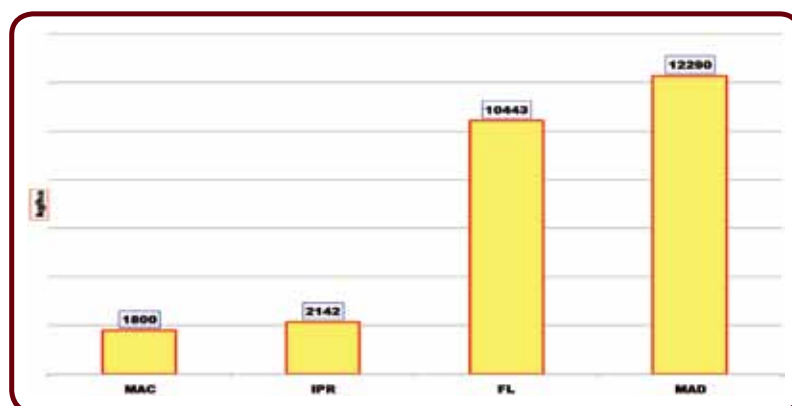
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

La tasa de producción de materia seca en la variedad de arroz Fedearroz 2000 cambió a medida que la planta se desarrollaba. Esta planta con un rendimiento de 5.770 kg/ha de paddy seco en la zona de La Gloria – Cesar, presentó el siguiente patrón de acumulación de materia seca: hasta macollamiento activo 1,80 t/ha, a inicio de panícula 2,14 t/ha, a floración 10,44 t/ha y a maduración 12,29 t/ha. Los mayores incrementos de materia seca se registraron entre las etapas de desarrollo de inicio de primordio floral a floración 67,54% indicando que este periodo corresponde a una fase de alta actividad fisiológica donde el cultivo debe estar libre de cualquier stress para no afectar su producción (Figura 1).

Cuando la planta de arroz llega a la etapa de desarrollo de inicio de primordio se encuentra definiendo la cantidad de espiguillas que va tener cada panícula, esta a su vez efectúa altas demandas de fertilizantes especialmente de Nitrógeno de la solución del suelo, por eso es importante

FIGURA 1. Biomasa de la variedad de arroz Fedearroz 2000 en cuatro etapas de desarrollo en la localidad de La Gloria - Cesar



haber suministrado hasta este momento la cantidad suficiente de nutrimentos que satisfaga los requerimientos de la variedad. De no ser así, la planta se programa en su producción de acuerdo con las condiciones que encuentre en ese momento (Medina, 2008).

ABSORCIÓN DE LOS MACRONUTRIENTES

La dinámica de absorción de los nutrientes Nitrógeno, Fósforo y Potasio presenta tasas crecientes a lo largo del crecimiento y desarrollo de la biomasa de la planta de arroz de la variedad Fedearroz 2000 (Figura 2).

Absorción de Nitrógeno (N)

La dinámica de absorción del nutriente Nitrógeno mostró rápida absorción de este nutriente por la planta de arroz, encontrándose que entre las etapas de desarrollo de macollamiento activo a inicio de primordio floral la planta ha tomado el 46,4 % (52 kg/ha) del total absorbido, el 53,6% restante (60 kg) para alcanzar la máxima absorción lo realiza durante las etapas de desarrollo de inicio de primordio floral a floración (fase reproductiva). Durante la fase de maduración la absorción de tallos, hojas decrece porque parte de lo acumulado en estos órganos se realiza la removilización al llenado de grano de la planta de arroz siendo la panícula el único órgano que absorbe este nutriente (Figura 2).

El Nitrógeno absorbido durante el inicio de macollamiento y en macollamiento activo contribuye a maximizar el número de panículas efectivas por unidad de área. El Nitrógeno absorbido durante el inicio de primordio floral, la planta lo requiere para incrementar el número de espiguillas por panícula y el índice de área foliar, lo que permitirá lograr mayor interceptación de la radiación solar y generar una ganancia adicional en fotosíntesis, mayor producción de materia seca. Para aumentar la eficiencia de la fertilización nitrogenada en una variedad de ciclo corto como lo es Fedearroz 2000, esta debe iniciarse antes del inicio del macollamiento 14 ddg la planta de arroz y debe culminarse entre las etapas de inicio del primordio floral y embuchamiento temprano 55-60 ddg la planta de arroz (Medina, 2008).

De acuerdo con la dinámica de absorción del Nitrógeno en esta variedad y por tratarse de un nutriente que se pierde fácilmente por condiciones climáticas adversas se recomienda fraccionar su aplicación por lo menos en tres épocas así: inicio de macollamiento, macollamiento activo y embuchamiento temprano.

Absorción de Potasio (K)

La dinámica de absorción del nutriente Potasio presenta tasas crecientes a lo largo de todo el desarrollo de la biomasa de la planta de arroz presentándose la mayor demanda por este nutriente en la etapas de desarrollo comprendida entre inicio de primordio floral y la etapa de desarrollo de floración donde la planta realiza su máxima absorción (87 kg/ha) del total requerido por la planta de arroz (Figura 2).

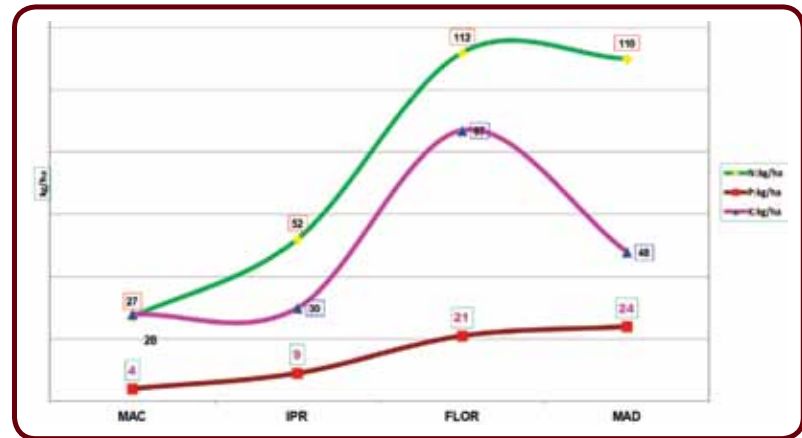
El Potasio absorbido durante el macollamiento activo ayuda a incrementar el número de panículas por unidad de área, el que se absorbe posteriormente contribuye con el incremento en la formación de granos por panícula y el peso de los granos componentes importantes del rendimiento.

Según la dinámica de absorción de este nutriente y para hacerlo disponible cuando la planta lo requiera, su aplicación debe fraccionarse incorporando una parte al momento de la siembra y el resto aplicarlo junto con las aplicaciones de Nitrógeno (Hernández, 2006).

Absorción de Fósforo (P)

La dinámica de absorción del nutriente Fósforo muestra tasas crecientes de absorción a lo largo del crecimiento de la planta de arroz alcanzando su máxima absorción en la etapa de desarrollo de maduración (24 kg/ha) de la cual, parte de lo acumulado en los tallos y hojas se removiliza para el llenado de grano (Figura 2). Entre las etapas de desarrollo de inicio de primordio floral a floración la planta de arroz de la variedad Fedearroz 2000 ha absorbido el 87,5% (21 kg/ha) del Fósforo total requerido por la planta de arroz; el 12,5% restante la planta lo absorbe entre las etapas de desarrollo de floración a maduración (Figura 2). La translocación de este nutriente se

FIGURA 2. Curva de extracción de los nutrientes Nitrógeno, Fósforo y Potasio en cuatro etapas de desarrollo de la variedad Fedearroz 2000 en La Gloria - Cesar



lleva a cabo desde tallos y hojas hacia las panículas, en un proceso que continúa hasta la etapa de grano pastoso, este evento coincide con la translocación y acumulación de almidón hacia el grano, lo cual evidencia la relación que existe entre el metabolismo de carbohidratos y el Fósforo (Hernández, 2006).

Teniendo en cuenta la dinámica de absorción de este nutriente y por tratarse de un elemento poco móvil en el suelo, su aplicación debe ir dirigida al momento de la siembra o antes del inicio de macollamiento, con del fin de hacerlo disponible en los primeros estados de desarrollo del cultivo; este elemento además de promover el macollamiento, está involucrado en todos los procesos bioquímicos que tienen que ver con suministro y transferencia de energía dentro de la célula. Según Datta (1986) la aplicación de Fósforo en forma temprana es esencial para la formación y desarrollo de raíces, pero el que se aplica durante la etapa de formación de macollas no es utilizado eficazmente para la formación del grano.

ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES SECUNDARIOS

Absorción del nutriente Azufre (S)

La dinámica de absorción de este nutriente muestra tasas crecientes de absorción hasta la etapa de desarrollo de floración; hasta ese momento la planta de arroz de la variedad Fedearroz 2000 ha realizado su máxima absorción (22 kg/ha), decreciendo su absorción durante la

etapa de desarrollo de maduración (Figura 3). Debido a la poca movilidad en el suelo de este nutriente es aconsejable aplicarlo antes de la siembra o en las etapas tempranas de inicio de macollamiento y macollamiento activo junto con el fraccionamiento del nutriente Nitrógeno.

Absorción del nutriente Calcio (Ca)

La dinámica de absorción del nutriente Calcio muestra tasas decrecientes desde la etapa de desarrollo de macollamiento activo donde alcanza su máxima absorción (17 kg/ha) disminuyendo su absorción hasta la etapa de desarrollo de maduración (Figura 3). Es importante resaltar que todo el Calcio absorbido por la planta de arroz de Fedearroz 2000 fue aportado por la solución del suelo en donde se encontraba en cantidades suficientes pues este elemento no se incluyó en el plan de fertilización empleado en el estudio (Tabla 1).

Absorción del nutriente Magnesio (Mg)

La dinámica de absorción del nutriente Magnesio muestra tasas crecientes a lo largo del crecimiento y desarrollo de la biomasa de la planta de arroz, la mayor demanda ocurrió entre la etapa de desarrollo de inicio de primordio floral y la etapa de desarrollo de floración (8 kg/ha), disminuyendo su absorción en la etapa de maduración (Figura 3).

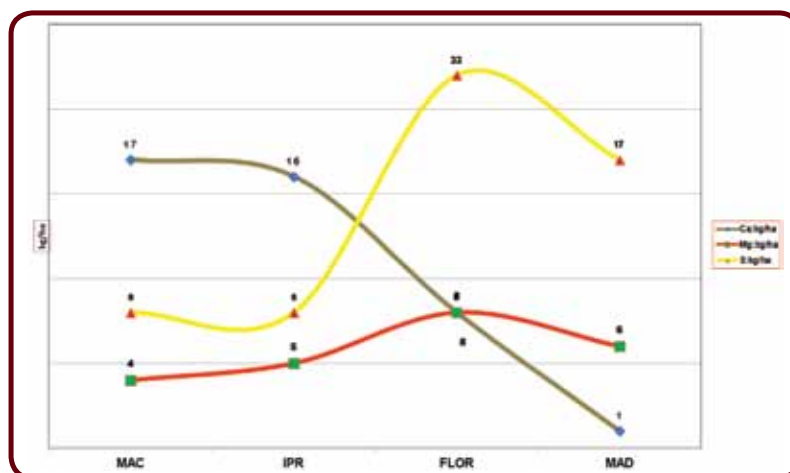
ABSORCIÓN DE LOS MICRONUTRIENTES

Absorción de los micronutrientes Boro (B), Cobre (Cu) y Zinc (Zn)

La dinámica de absorción del Boro por la planta muestra tasas crecientes hasta la etapa de desarrollo de floración donde se realiza la máxima absorción (1.176 g/ha) del total requerido por la planta de arroz.

La absorción del nutriente Cobre por la planta de arroz de la variedad Fedearroz 2000 muestra una dinámica de tasas crecientes y decrecientes a

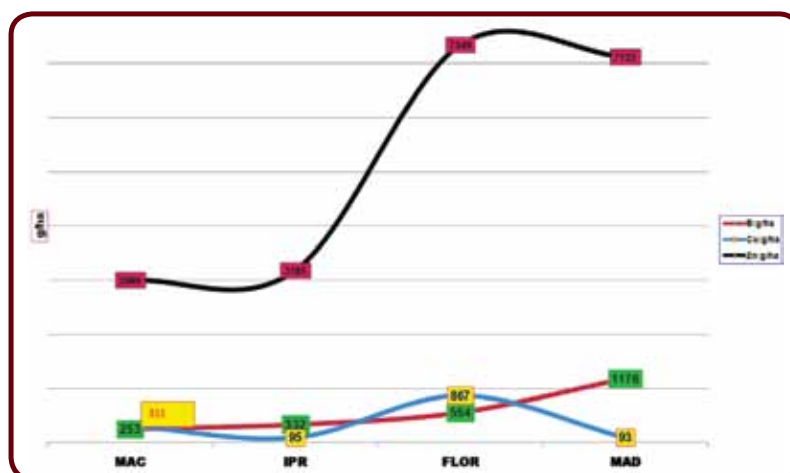
FIGURA 3. Curva de extracción de los nutrientes Calcio, Magnesio y Azufre de la variedad de Fedearroz 2000 en cuatro etapas de desarrollo en La Gloria - Cesar



lo largo del crecimiento de la planta de arroz alcanzando su máxima absorción en la etapa de desarrollo de floración (554 kg/ha). La absorción disminuye drásticamente durante la fase de maduración ya que lo acumulado en tallo y hojas se removiliza para el llenado de grano (Figura 4).

La dinámica de absorción del micronutriente Zinc muestra tasas crecientes a lo largo del crecimiento y desarrollo de la biomasa de la planta de arroz siendo la mayor demanda entre las etapas de desarrollo de inicio de primordio floral a floración en donde la planta ha absorbido 7.349 g/ha, siendo decreciente la absorción en la fase de maduración (Figura 4).

FIGURA 4. Curva de extracción de los nutrientes Boro, Cobre y Zinc por la variedad Fedearroz 2000 en cuatro etapas de desarrollo en La Gloria - Cesar



Fedearroz 2000 mostró condiciones de alto potencial de rendimiento que requieren de una exigente nutrición edáfica en macronutrientes y micronutrientes en forma balanceada

Para la corrección de deficiencias en la solución del suelo de estos tres micronutrientes de poca movilidad en el suelo se recomienda dirigir su aplicación antes de la siembra o en etapas tempranas de desarrollo al inicio de macollamiento junto con las aplicaciones de los macronutrientes Nitrógeno y Potasio.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES POR TONELADA DE PADDY SECO PRODUCIDA DE LA VARIEDAD FEDEARROZ 2000

La **Tabla 3** presenta los requerimientos nutricionales en kg por tonelada para producir una tonelada de paddy seco en la zona de La Gloria-Cesar, información que es muy importante pues

Tabla 3.
Extracción de nutrientes kilogramo por tonelada de paddy seco producido en La Gloria-Cesar

Nutriente	kg nutriente por tonelada Paddy
Nitrógeno	19,40
Fósforo	4,15
Potasio	15,00
Azufre	3,80
Calcio	2,94
Magnesio	1,40
Boro	0,20
Cobre	0,15
Hierro	1,40
Manganeso	0,95
Zinc	1,27
Rendimiento 14%	5,77 t

determina la cantidad de nutrientes que debemos adicionar al suelo para alcanzar un rendimiento dado como también nos determina la dosis a aplicar por nutriente teniendo en cuenta la eficiencia de cada nutriente y su disponibilidad en la solución del suelo para que la planta alcance la productividad deseada.

Los requerimientos nutricionales de cada tonelada de arroz producida presentan alta variabilidad dependiendo del ambiente donde se cultive. En el caso de los nutrimentos NPK se tiene que para Nitrógeno (N) el rango va de 20-30 kg/t, Fósforo (P) entre 1,5 -8,5 kg/t y Potasio (K) 20-30 kg/t de arroz paddy. Con relación al Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S) se tiene que Ca esta entre 5,3-8,7 kg/t, Mg 2,2 a 6,4 kg/t y S 2,6-6,8 kg/t arroz paddy.

Los micronutrientes presentan mayor variabilidad entre las épocas de mayor y menor oferta ambiental, comprendiéndose que a mejor oferta ambiental mayor demanda de nutrimentos; sin embargo, es necesario tener en cuenta el máximo potencial de producción en cada zona, porque si la interacción ambiente - genotipo no permite mayores rendimientos de esta forma, por más fertilizantes que aplique no se puede incrementar la producción (Castilla, 2012).

CONCLUSIONES

1. La relación de absorción de NPK encontrada en la variedad Fedearroz 2000 en la zona de La Gloria – Cesar fue de 1: 0,21: 0,77, lo cual indica que esta variedad absorbe el 23% más del nutriente Nitrógeno que el nutriente Potasio.
2. Para incrementar la eficiencia en la fertilización nitrogenada en esta variedad de ciclo corto como lo es Fedearroz 2000 debe iniciarse en el inicio de macollamiento 14-16 dde la planta de arroz, al inicio de primordio floral tener un 70% de la nutrición para en la etapa de desarrollo de embuchamiento temprano 55- 60 días de germinada la planta de arroz adicionar un 30% de nutrición nitrogenada como mantenimiento de la hoja bandera y las siguientes que nos garanticen un buen llenado del grano.
3. Debido a la alta disponibilidad de Calcio en la solución del suelo donde se realizó el estudio no fue necesario adicionar este nutriente en



la fertilización edáfica del cultivo del arroz. Sin embargo, cuando se encuentre en cantidades bajas en la solución del suelo deben incluirse en el plan de fertilización del cultivar de arroz Fedearroz 2000.

4. Fedearroz 2000 mostró condiciones de alto potencial de rendimiento que requieren de una exigente nutrición edáfica en macronutrientes y micronutrientes en forma balanceada.
5. La determinación de los requerimientos de macro y micronutrientes minerales de la variedad Fedearroz 2000 en la zona arrocera de La Gloria - Cesar constituye una herramienta valiosa para determinar los ajustes necesarios de su fertilización balanceada que nos permitan una mayor eficiencia en el plan de nutrición de esta variedad por parte de los técnicos y agricultores del sur del Cesar.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta la dinámica de los macronutrientes y micronutrientes en la planta de arroz de la variedad Fedearroz 2000 se plantea una propuesta de fertilización que podría mejorar la eficiencia de los fertilizantes aplicados en dicha variedad Fedearroz 2000 así: en zonas donde se realizan tres fertilizaciones aplicar: la totalidad de la dosis del Fósforo y los elementos menores al momento de la siembra o en su defecto con

la primera fertilización nitrogenada. El Nitrógeno, el Potasio y el Azufre fraccionarlo en tres aplicaciones así: primer fraccionamiento al inicio del macollamiento de la planta de arroz empleando el 30% de la dosis total del Nitrógeno y 30% de la dosis total del Potasio y el 50% de la dosis total del Azufre, el segundo fraccionamiento en macollamiento activo de la planta de arroz aplicando con el 40% de Nitrógeno y el 40% del Potasio y el 50% restante del Azufre; una tercera fertilización en embuchamiento temprano de la planta de arroz aplicando el 30% del Nitrógeno y de la dosis de Potasio restantes.

BIBLIOGRAFÍA

- BERTSCH, F. 2004. Absorción de nutrientes por los cultivos. San José de Costa Rica. ACCS; 575 p.
- CASTILLA, L. A. 2012. Nutrición y fertilización en el cultivo del arroz. Publicación Federación Nacional de Arroceros – Fondo Nacional del Arroz. 64 p.
- CASTILLA, L. A. 2007. La biofertilización en el manejo integrado de nutrientes vegetales. En: Compendio Resultados de Investigación 2006-2007.
- CASTILLA, L. A. 2006. Demanda nutricional de variedades de arroz en la zona arrocera del Tolima. En: Revista Arroz volumen 54, número 465 noviembre – diciembre de 2006.
- CASTILLA, L. A. 2005. Curvas de absorción de nutrientes en la variedad Fedearroz 50. En: Compendio Resultados de Investigación 2003-2005.
- DATTA, S. 1986. Producción de arroz. Fundamentos y prácticas. Editorial Limusa España. 690 p.
- HERNÁNDEZ L., F. 2006. Requerimientos nutricionales de la variedad de arroz FEDEARROZ 369 en los Llanos Orientales. Revista Arroz volumen 54, número 465, Noviembre – diciembre.
- MEDINA R, J. H. 2008. Absorción de nutrientes de la variedad Fedearroz 369. En: Revista Arroz volumen 56, número 473. Marzo – abril de 2008.

Fertilizante Foliar

Activador del mecanismo
de defensa y nutrición
para su cultivo

Aporte esencial de
Fósforo
y Potasio



SYS

La ciencia cultivando soluciones

www.gruposys.com.co

Tel.: 755 7329. Fax: 267 9887. Bogotá D.C.

CIAT-MINAGRICULTURA-FEDEARROZ

Alianza científica para mitigar los efectos del cambio climático



Foto: Shirley Toro. Centro Experimental La Victoria - Montería

A

nte los desafíos actuales que representan el cambio climático y la variabilidad climática para Colombia y, en especial, para el sector arrocero del país, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) junto con un equipo multidisciplinario de científicos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y con la participación de Fedearroz, entre otras instituciones colombianas, inició uno de los retos más grandes de los últimos años: encontrar y aplicar alternativas para que el sector agropecuario colombiano se adapte a las condiciones locales de clima y mejore el uso de los recursos naturales asociados a los sistemas productivos.

Esto es posible gracias a un convenio de cooperación entre el CIAT y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), que dio inicio el pasado 14 de diciembre y que culminará el 31 de julio de 2014. Este convenio busca implementar de manera directa con los pequeños y medianos productores herramientas para el desarrollo de las políticas de sostenibilidad ambiental del Ministerio para el sector agropecuario.

El objetivo es aunar esfuerzos, recursos y capacidades entre diversas organizaciones para fortalecer la capacidad de adaptación del sector agropecuario a la variabilidad y al cambio climático y mejorar la eficiencia del uso de los recursos en los sistemas productivos en regiones priorizadas, de acuerdo con aquellos instrumentos de ciencia, tecnología e innovación.

El convenio se enfocará en los cultivos de arroz, frijol, frutales, maíz, papa, palma y yuca, que junto con los sistemas agroforestales y silvopastoriles, serán estudiados en 14 departamentos colombianos en los que están representadas diferentes regiones: caribe, pacífico, zona cafetera, zona andina y altillanura. Con la información generada se desarrollarán elementos para la intervención enfocada a contrarrestar los efectos de la variabilidad climática.

Los científicos trabajarán en generar herramientas para apoyar la gestión del riesgo agroclimático, cerrar brechas productivas, probar nuevos materiales genéticos y buscar mecanismos para el uso eficiente de los recursos naturales, tales como los pagos por servicios ambientales (PSA) y las acciones nacionales apropiadas de mitigación (NAMA, por su sigla en inglés). Dentro de este último tema, la estimación de la huella hídrica y la huella de Carbono son fundamentales para conocer la eficiencia en el uso de los recursos de los diferentes cultivos y sistemas de producción.

Como ya se mencionó, a este Convenio se han sumado como socias importantes instituciones como: Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz), Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas (Fenalce), Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), Corporación Biotec, Fundación Cipav, Fundación para el Desarrollo Sostenible Territorial (Fundesot), Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo de la

Los programas de mejoramiento de Fedearroz y el CIAT están trabajando en el desarrollo de nuevo germoplasma que pueda responder mejor a los diferentes desafíos climáticos.



Foto: Shirley Toro. Centro Experimental La Victoria - Montería

Yuca (Clayuca), Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV) y GASA.

Acciones para adaptarse y mitigar

Este Convenio de Cooperación está integrado por cuatro acciones que buscan fortalecer la capacidad de adaptación del sector agropecuario a la variabilidad y al cambio climático y mejorar la eficiencia del uso de los recursos en los sistemas productivos en regiones priorizadas.

1. Una agricultura preparada: adaptación a la variabilidad climática mediante análisis agroclimáticos participativos

En el marco del Convenio MADR-CIAT se analizarán dos componentes críticos necesarios para preparar los sistemas agrícolas colombianos a las presiones del clima: la adaptación al cambio progresivo en el clima y las respuestas ante efectos de variabilidad climática. Previa experiencia y ejercicios de modelación, incluyendo

la primera y segunda comunicación nacional a las Naciones Unidas, han identificado diversas vulnerabilidades en la agricultura colombiana en las décadas venideras.

Durante el Convenio se identificarán estrategias adaptativas de largo plazo (particularmente las relacionadas con germoplasma) y se diseñarán pilotos en pronósticos estacionales involucrando modelos de clima y cultivo contextualizados a la realidad nacional. Las zonas priorizadas serán aquellas con producciones menos tecnificadas y por tanto, con menor capacidad de respuesta a eventos climáticos en general.

2. Contribuir al cierre de brechas productivas aplicando Agricultura Específica por Sitio (AESCE) para sub-sectores priorizados

Análisis realizados con más de 3.500 experiencias productivas de aguacate, cítricos y plátano en Colombia demuestran que en los departamentos de Valle del Cauca, Cauca, Quindío, Caldas, Risaralda, Antioquia, Tolima, Córdoba, Huila



Foto: Ricardo Perafán. Centro Experimental Santa Rosa - Villavieja



y Norte de Santander existen zonas con la oferta ambiental requerida para obtener altas productividades. Adicionalmente, los análisis han identificado que en estas zonas con potencial productivo sigue existiendo una brecha de producción muy amplia entre agricultores; a pesar de estar bajo condiciones ambientales similares. La identificación de las zonas con potencial ambiental para lograr altas producciones nos provee conocimiento importante para la toma de decisiones acerca de dónde y qué sembrar. Sin embargo, si se pretende tomar decisiones acerca de cómo sembrar, es necesario identificar los factores de manejo de los cultivos compartir dicha información para facilitar el cierre esta brecha.



Foto: Shirley Toro. Centro Experimental La Victoria - Montería

En el marco de este Convenio se caracterizarán diferentes eventos de monitoreo y/o de seguimiento sobre: a) prácticas de manejo b) producción y c) monitoreo y control de plagas y enfermedades, en tres cultivos en sus sitios de producción con el fin de identificar los factores de manejo que conducen a productividades altas. El cierre de brecha se logrará cuando los productores implementen sitios de siembra adecuados para ciertos cultivos, seleccionen mejor las variedades adecuadas a sus condiciones de clima y suelos y cuando apliquen las principales prácticas de manejo que determinan altas producciones.

3. La agrobiodiversidad, estrategia natural de los cultivos para enfrentar la inestabilidad climática

Todos los cultivos en Colombia están enfrentando fuertes retos bióticos y abióticos para su desarrollo. Factores como las altas temperaturas, la disminución del recurso hídrico y las plagas están afectando los rendimientos y, por consiguiente,



Foto: Nelson Amézquita. Centro Experimental Las Lagunas - Saldaña

FEDEARROZ proporcionará la infraestructura, insumos y personal técnico en los Centros de Investigación C.I. Las Lagunas - Saldaña (Tolima), C.I. La Victoria - Montería (Córdoba), C.I. Piedrapintada (Huila), C.I. Santa Rosa (Meta) y Casanare, para establecer y realizar el manejo agronómico en los ensayos experimentales.

ponen en peligro la disponibilidad de alimentos y la sostenibilidad del sector agrícola.

Es por esto que los programas de mejoramiento de Fedearroz y el CIAT están trabajando en el desarrollo de nuevo germoplasma que pueda responder mejor a los diferentes desafíos climáticos. Por lo tanto, se hace necesario realizar actividades experimentales que permitan probar estos nuevos genotipos en diversos ambientes para poder ofrecer una alternativa a los agricultores.

En el marco de este proyecto, además de realizar actividades de evaluación de germoplasma de

Fedearroz y el CIAT con características deseables para adaptación a condiciones ambientales adversas, también se generarán datos que contribuyan a las actividades de modelación enfocadas a estimar la vulnerabilidad de cada cultivo al impacto del cambio climático. Los conocimientos acumulados por la investigación y la experiencia que será adquirida en este proyecto contribuirán a mejorar la competitividad de diferentes cultivos, no solo en las zonas priorizadas sino en zonas análogas de otras regiones del país.

4. Oportunidades en la agricultura para mejorar el uso eficiente del agua y su impacto en el cambio climático

Este estudio propone centrarse en determinar la huella hídrica para arroz, maíz, papa en diferentes regiones del país y adicionalmente bajo diferentes prácticas de manejo de cultivo. La determinación de la huella hídrica en estos cultivos es relevante debido a los altos consumos de agua y la presión que ejerce sobre los recursos hídricos en el caso del arroz y a los impactos severos sobre la contaminación del agua en el caso de la papa. La determinación de la huella hídrica en la papa es fundamental, ya que por lo general se encuentra localizada en áreas andinas críticas para la provisión de servicios ambientales hidrológicos y con alto potencial para el secuestro de Carbono en suelos.

En cuanto a las alternativas de producción agropecuaria bajas en Carbono, se pretende generar información técnica que contribuya con las discusiones acerca de la reconversión de la ganadería en Colombia. En este sentido, es necesario identificar alternativas de producción agrícola para algunas de las zonas con bajos niveles de eficiencia y competitividad en la producción de leche. Igualmente, se analizará la necesidad de mejoramiento de pasturas actuales e intensificación de la producción ganadera en regiones alejadas que permitan absorber las cabezas de ganado desplazadas de las áreas reconvertidas a frutales.



Fedearroz, un rol activo frente a la adaptación a fenómenos climáticos

Dada la importancia que representa este Convenio para el sector, la Federación Nacional de Arroceros está comprometida con las acciones anteriormente descritas y en cada una de ellas aporta su experiencia y sus conocimientos para garantizar un aumento de competitividad y adaptación a fenómenos climáticos, por medio de un manejo eficiente del cultivo del arroz.

Para las acciones 1 y 3 se desarrollarán ensayos de rendimiento y seguimiento de fisiología durante tres ciclos de cultivos, dos en época oportuna de siembra y uno fuera de época (con el fin de evaluar condiciones no óptimas) para el sistema de riego. En el sistema de secano se implementarán dos ciclos de cultivo, uno en época oportuna y el otro fuera de época. En los ensayos de rendimiento se tomarán solo fechas de floración y rendimientos mientras que en los de seguimiento de fisiología el mayor número de variables posibles para la calibración de los modelos.

De igual manera, FEDEARROZ proporcionará la infraestructura, insumos y personal técnico en los Centros de Investigación C.I. Las Lagunas - Saldaña (Tolima), C.I. La Victoria - Montería (Córdoba), C.I. Piedrapintada (Huila), C.I. Santa Rosa (Meta) y Casanare, para establecer y realizar el manejo agronómico en los ensayos experimentales.

Asimismo, la Federación participará en el análisis conjunto de información existente facilitando datos históricos que se dispongan sobre clima, suelos, manejo agronómico, variedades sembradas y rendimiento de ensayos y/o monitoreo de fincas con el fin de realizar validación de los modelos y apoyando en la interpretación de la información existente en la base de datos.

En este mismo orden de ideas, Fedearroz tomará parte en la generación de medidas de respuesta a

Fedearroz pondrá a disposición del Convenio políticas y lineamientos de intercambio de información entre el gremio y sus productores, de tal forma que el equipo de investigadores del CIAT pueda ajustar las estrategias, herramientas y conocimientos y así, de forma conjunta, se logre complementar y fortalecer el Programa de Adopción Masiva de Tecnología (AMTEC) a través de AESCE.

la variabilidad climática para el sistema productivo de arroz, mediante la identificación conjunta de al menos un cultivar ideotipo por localidad evaluada y la elaboración conjunta de medidas de respuesta a la variabilidad climática, lo que se realizará a través de talleres que incluyan a agricultores.

Proyecto AMTEC como herramienta del Convenio

Para contribuir a un mejor manejo del arroz con un enfoque de eficiencia en utilización de los recursos a través de la Agricultura Específica por Sitio (AESCE), Fedearroz pondrá a disposición del Convenio políticas y lineamientos de intercambio de información entre el gremio y sus productores, de tal forma que el equipo de investigadores del CIAT pueda ajustar las estrategias, herramientas y conocimientos y así, de forma conjunta, se logre complementar y fortalecer el Programa de Adopción Masiva de Tecnología (AMTEC) a través de AESCE.

La aplicación del proyecto AMTEC en las diferentes zonas arroceras busca enfrentar las situaciones difíciles que afectan la sostenibilidad del cultivo como son el cambio climático, las malas prácticas agronómicas y los diferentes acuerdos internacionales. En el marco del Convenio, se compartirá información histórica del monitoreo de predios definidos con anterioridad y que coincidan con las variables requeridas como resultado del análisis del Programa AMTEC a través de AESCE.

Responsabilidad para un uso más eficiente de los recursos

Para el desarrollo exitoso de la acción número 4, se implementará un esquema de mediciones con el fin de medir el uso y calidad del agua en sistemas productivos con manejo agronómico AMTEC y manejos tradicionales, buscando cuantificar el efecto diferencial de estos manejos en la definición

de la huella hídrica en sus diferentes componentes. Además, Fedearroz se ha comprometido en proveer información que tenga disponible sobre producción y módulos de agua en distritos de riego en el país, proporcionar información de estaciones climáticas en las localidades de estudio y participar en reuniones periódicas con CIAT para revisar estimaciones de huella hídrica y proveer retroalimentación respectiva a éstas. Finalmente, se espera obtener una evaluación económica integral del cambio de manejo del agua en el arroz, con el objetivo de mejorar su indicador de huella hídrica.

Al final de esta ambiciosa y estratégica colaboración se espera que los productores colombianos tengan mejores herramientas basadas en el conocimiento para adaptarse a la variabilidad climática, lo que esperamos redundará en disminución de pérdidas y aumento de la productividad y competitividad a través del cierre de la brecha tecnológica y del uso más eficiente de los recursos naturales.

Foto: Shirley Toro. Centro Experimental La Victoria - Montería



Seis grandes aportes de este convenio a los temas de interés nacional en el sector agropecuario:

En medidas de adaptación al cambio climático y la variabilidad climática:

1. Nuevos materiales evaluados.
2. Disminución de pérdidas por variabilidad climática.
3. Aumento de la productividad y de la competitividad a través del cierre de la brecha tecnológica y del uso más eficiente de los recursos naturales.

En el uso eficiente de los recursos naturales:

4. Generación de información sobre eficiencia en el uso de los recursos naturales (agua, suelo y Carbono).
5. Identificación de los sistemas más eficientes en el uso de recursos naturales.
6. Diseño de alternativas sostenibles.

Resistencia genética de cultivares de arroz al añublo bacterial de la panícula



CRISTO RAFAEL PÉREZ¹, OLGA LUCÍA HIGUERA¹

¹ Investigación y Transferencia de Tecnología en arroz, Fedearroz -Fondo Nacional del Arroz. Seccional Montería y Villavicencio.
E-mail cristoperez@fedearroz.com.co, olgahiguera@fedearroz.com.co

RESUMEN

El añublo bacterial causado por *B. glumae* es una enfermedad que ha causado pérdidas económicas en Colombia, pero especialmente en el Caribe Húmedo en donde fue reportada por los Ingenieros de Fedearroz-FNA en el año 2007 en Montería y La Doctrina. Se evaluaron cultivares y líneas de arroz en condiciones naturales y 68 genotipos de arroz inoculados con la bacteria *B. glumae* en condiciones de riego en el Centro de Investigación La Victoria en el municipio de Montería (Córdoba) en el semestre A de 2011 y 2012. En el primer ensayo se escogieron 13 materiales con buenas características agronómicas, bajo vaneamiento, potencial de rendimiento, sanidad foliar y en la panícula. En el segundo experimento se seleccionaron 7 materiales con potencial de rendimiento y sanidad en la panícula. Las líneas **FA 364-5-1-A1-8-M**, **NIPPONBARE** y **FA 415-4-1-A1-1A-1-M** presentaron la mejor reacción a la bacteria. Estos genotipos se corroboran como menos susceptibles a la bacteria y se pueden incluir como fuentes de tolerancia para desarrollar los cruzamientos al futuro con énfasis en el añublo bacterial. El cultivar Fedearroz Mocarí se confirma como menos susceptible al patógeno.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades constituyen una limitante en el cultivo de arroz, dentro de estas las causadas por bacterias han tomado mayor importancia en los últimos tiempos. En el primer semestre del año 2007, en las zonas de La Doctrina y Montería en Córdoba fue reportada por primera vez en Colombia la enfermedad denominada añublo bacterial de la panícula del arroz, producida por la bacteria *Burkholderia glumae*, causando pérdidas de importancia. Dentro de un programa de manejo integrado de enfermedades se contempla como una de las estrategias eficientes, económicas y de bajo impacto ambiental, la obtención de variedades resistentes. Para esto es necesario fortalecer el programa de mejoramiento genético. El proceso de mejoramiento para la resistencia, incluye la identificación de fuentes, la determinación del ambiente favorable y el estado ve-

getativo de la planta para su evaluación. Se presentan aspectos para la evaluación cualitativa y cuantitativa y finalmente, se discuten los diferentes procedimientos de selección y se presenta una revisión del concepto del manejo integrado.

En el caso del añublo bacterial de la panícula Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz (F.N.A.) ha propuesto evaluar en el Centro de Investigación (C.I.) La Victoria el banco de germoplasma, variedades comerciales, líneas avanzadas y líneas segregantes provenientes del programa de cruzamiento nacional, con el objetivo de conseguir nuevas fuentes de genes de resistencia. Los genotipos seleccionados se pueden utilizar como parentales que aporten resistencia y buenas características agronómicas en los futuros planes de cruzamientos. Como resultado de las observaciones realizadas en este centro de investigación bajo condiciones naturales, en cinco semestres de observaciones, se estableció que las variedades comerciales Fedearroz 733 y Fedearroz Mocarí presentan hasta la fecha menor grado de susceptibilidad al añublo bacterial en la zona del Caribe Húmedo; según la escala visual de incidencia para *B. glumae* adaptada por Pérez, 2008. Se ha generado un vivero específico para esta enfermedad conformado por líneas avanzadas producto de la observación de genotipos con menor incidencia a esta enfermedad, luego de evaluación continua bajo las condiciones del C.I. La Victoria.

De acuerdo con los resultados anteriores, se determinó como necesario continuar con la evaluación, selección y validación del germoplasma en las condiciones del Centro de Investigación La Victoria, en el cual generalmente existe una alta disponibilidad de inóculo de la bacteria y condiciones medioambientales necesarias para el desarrollo de la enfermedad, características que lo constituyen como un punto caliente único y especial para selección por la presión de la enfermedad del añublo de la panícula.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización. Los ensayos se realizaron en el Centro de Investigación La Victoria, ubicado en el kilómetro 8 del municipio de Montería, perteneciente al departamento de Córdoba, con las siguientes coordenadas: 8°49'48,5" latitud norte y 75°51'05,9" longitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich; a una altura de 20 msnm, temperatura promedio de 28°C, 1.200 mm de precipitación anual y un promedio de 80% de humedad relativa. De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida de Holdridge (1996), la formación vegetal del área de trabajo es bosque seco tropical, **bs-T**, subprovincia húmeda, **bs-T, sh**.

Se realizó la evaluación, caracterización y validación de la resistencia de genotipos de arroz al añublo bacterial en tres (3) ensayos de forma independiente, los cuales se describen a continuación.

Ensayo I. Caracterización del germoplasma de arroz por su resistencia al añublo bacterial

Objetivos

- Caracterizar materiales con resistencia al patógeno *B. glumae*.
- Seleccionar parentales para ser utilizados en cruzamientos con objetivo resistencia a *B. glumae*.

Metodología. En el período 2008 A se sembró el banco de germoplasma compuesto por 550 genotipos entre los que se cuenta con variedades comerciales, líneas avanzadas y otras entradas. Fue sembrado en parcelas de cuatro surcos con una longitud de cinco metros, espaciados a 25 cm, con el objetivo de evaluar su resistencia a la bacteria en condiciones naturales de campo.

La evaluación se realizó determinando la incidencia del añublo bacterial de la panícula basado en la sintomatología causada por el patógeno *B. glumae* en la etapa de floración a maduración. Para ello se utilizó la escala visual de incidencia adaptada por Pérez, 2008 (Tabla 1) de acuerdo con el grado de infección y el porcentaje de panículas afectadas por la bacteria.

Tabla 1.

Escala de evaluación de incidencia para *Burkholderia glumae* en arroz. Adaptada de IRRI, 1988 para evaluación de barrenadores

Valor	Porcentaje (%)	Reacción
1	1-10	Baja susceptibilidad/Tolerante
3	11-20	Moderada susceptibilidad/Tolerante
5	21-30	Intermedia
7	31-60	Susceptible
9	> 61	Susceptible

Adaptada por Pérez, 2008

Esta escala se escogió teniendo en cuenta el tipo de patógeno, los síntomas que causa en la panícula y la variación en la expresión de la enfermedad a partir de la etapa de floración. Los genotipos seleccionados presentan menor susceptibilidad o tolerancia: definiendo esta como la capacidad de las plantas para producir una buena cosecha aun cuando sean infectadas por un patógeno. En la Tabla 2 se observa la relación de genotipos seleccionados por menor susceptibilidad al añublo bacterial, se destaca que en

Tabla 2.

Relación de genotipos evaluados en campo para determinar resistencia a *B. glumae*. Montería, 2008-2011

AÑO	No. MATERIALES	SELECCIÓN	%
2008	550	115	20,9
2009 A	115	71	61,7
2009 B	71	27	38,0
2010 A	27	VIVERO DE CARACTERIZACIÓN	
2010 B	27	VIVERO DE CARACTERIZACIÓN	
2011 A	27	13	

el año 2011 se escogieron 13 genotipos con menor incidencia de la enfermedad.

Este vivero fue descrito simultáneamente en el país por la reacción a otras características así: a enfermedades fungosas en C.I. Santa Rosa, Villavicencio, según las escalas de evaluación estándar del IRRI, al Virus de Hoja Blanca (VHB) y contenido de amilosa, bajo las condiciones de alta presión de campo y en el laboratorio de calidad del Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT en Palmira, Valle y calidad molinera en el C.I. Piedrapintada de Aipe.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evaluación del germoplasma inicia desde el año 2008, partiendo de la valoración de 550 genotipos. En el año 2011 se llega con la selección de 27 entradas por menor incidencia al añublo de la panícula. Estos genotipos fueron denominados como vivero de bacteria, de estos se escogieron 13 genotipos que representan el 29,6% de selección. De ellos 6 líneas registran buenas características agronómicas, bajo vaneamiento, potencial de rendimiento, calidad de molinería y sanidad foliar. Los genotipos **FLO0595-12P-1-IP-M** y **P3085-F4-54** presentaron el mayor rendimiento, con valores de 5574 y 5378 kilogramos de paddy al 14% de humedad, con características de precocidad y buena senescencia.

En la **Figura 1** observamos los resultados de las evaluaciones del vivero de bacterias realizado en las diferentes localidades a otras enfermedades de im-

Tabla 3.

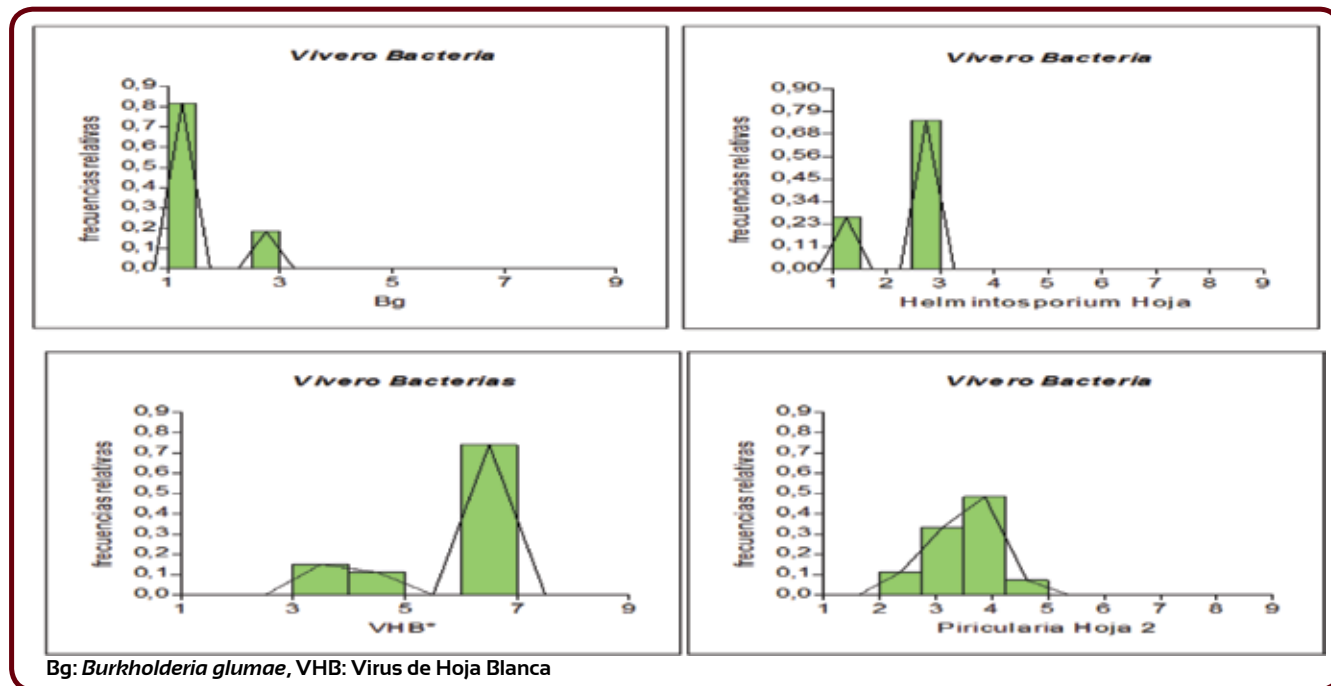
Características agronómicas, reacción a enfermedades y rendimiento de líneas seleccionadas para el vivero de bacteria, 2011 A

GENEALOGÍA	FLOR	Snc	HH	VHB*	H1	H2	P.cuello	Bg	RENDIMIENTO
LV1063-4	74	3	3	5	4	3	5	1	4719
LV447-1-2-5-2-M	78	1	1	7	4	4	9	1	3493
LV730-94	75	3	1	7	4	4	5	1	3696
CT15150-M-13-2-1-2-IV	76	3	3	7	3	3	7	3	3661
CT9145-4-21-5P-1-MI-F8-3P	74	3	3	3	2	2	7	1	4066
P 3085-F4-54 (FTE1)	76	3	3	7	3	3	9	1	4696
FLO0595-12P-1-IP-M	69	5	3	3	2	2	7	1	5504
FEDEARROZ MOCARÍ	74	3	3	7	4	3	7	1	4377
P 3085-F4-54 (FTE2)	76	3	3	7	2	4	9	1	5378
FLO0867-IOP-15-3P-M-M	72	3	3	3	4	4	7	3	3127
P 3085-F4-54 (FTE3)	71	3	3	7	4	4	7	1	3585
FLO2759-5P-4-2P-3P-M-IP-FII	68	3	3	3	3	3	5	1	2943

Snc: Senescencia, HH: *Helminthosporium* hoja, VHB: Virus de Hoja Blanca, H1: Primera evaluación *Pyricularia* en hoja, H2: Segunda evaluación *Pyricularia* en hoja, Bg: *Burkholderia glumae*

portancia nacional. Como resultados de la evaluación a *Pyricularia*, se aprecia que la frecuencia se distribuyó en 25% con calificación baja de 3, 45% con valor de 7 y 35% de los genotipos con reacción muy susceptible, o sea 9. Las líneas evaluadas mostraron buena reacción al patógeno *Helminthosporium* en hoja con valores de 1-3 en la escala. El 25% de los materiales tienen calificación 1 y el 75% con valor de 3 (**Tabla 3**). En la reacción al VHB, se aprecia que cuatro de los genotipos seleccionados, registraron calificación de 3 en la escala. La distribución de frecuencias indica que el 70% de los materiales evaluados mostraron valores de 7, siendo susceptibles al virus (**Figura 1**).

FIGURA 1. Frecuencia de enfermedades para el vivero de bacteria. 2011 A



En cuanto a la incidencia del añublo bacterial, se observa que el 80% de los genotipos de este vivero presenta valores de 1, que de acuerdo con los grados reportados en la **Tabla 1**, se asocia a la baja susceptibilidad o tolerancia a *B. glumae*, y el 20% presenta grado 3 que aún se asocia a una moderada susceptibilidad.

Ensayo 2. Validación de la resistencia de líneas y variedades comerciales de arroz a la bacteria *B. glumae* en Montería

Objetivos

- Determinar la reacción de líneas y variedades de arroz a la inoculación artificial con la bacteria *B. glumae*.
- Evaluar la incidencia de la bacteria en materiales de arroz reportados como moderadamente susceptibles o tolerantes al añublo bacterial.
- Caracterizar genotipos con tolerancia a *B. glumae*.

Metodología. El experimento se realizó en el primer semestre del año 2011, con 68 materiales de arroz así: 13 del vivero 2007 B y 55 nuevas entradas de 2010 A-B. Se evaluaron en un diseño de bloques aumentados, organizados en parcelas de 2 surcos x 5 m separadas 25 cm cada una. Los genotipos se sembraron a una densidad de 100 kilogramos por hectárea.

Se utilizaron los testigos: **SUSCEPTIBLE:** Fedearroz 2000, MODERADAMENTE SUSCEPTIBLE O **TOLE-RANTE:** Fedearroz 733 y Fedearroz MOCARÍ, denominadas así por las evaluaciones de baja incidencia en años anteriores bajo las condiciones de inóculo natural, **RESISTENTE:** NIPPONBARE, citada como testigo resistente en trabajos de Estados Unidos.

Para la validación de la resistencia se planteó realizar una inoculación artificial de la bacteria *B. glumae*, efectuando una aspersión de plantas al inicio de floración con una fuente de inóculo suministrada por solicitud de Fedearroz a la empresa BIOCULTIVOS, con una concentración de 10⁶ ufc/ml, esto con el fin de contar con una mayor certeza y pureza de la fuente de inóculo (**Figura 2**).

FIGURA 2.
Inoculación de manera controlada de *B. glumae*.
Montería, 2012 A



Los materiales se sembraron en la época determinada por las evaluaciones en los últimos años, donde se registran las condiciones más favorables para el desarrollo de la enfermedad, relacionada con altas temperaturas nocturnas y alta humedad relativa, o sea abril y mayo para las condiciones de Montería.

Se determinó la incidencia de acuerdo con la escala mencionada en la **Tabla 1** y se evaluó la severidad *B. glumae* utilizando la escala de severidad propuesta por Rush, 2010 (**Tabla 4**) que se describe a continuación.

Tabla 4.
Escala de severidad para la bacteria *B. glumae*. Rush, 2010

Grado	% Severidad	Reacción
0	No daño	Inmune
3	20%-30% daño	Moderadamente resistente
6	50%-60% daño	Susceptible
9	100%	Muy susceptible



Complementariamente se tomaron muestras de panículas con la sintomatología encontrada en algunos genotipos. Las panículas se empacaron en bolsas de papel rotuladas con la información pertinente y se enviaron al Laboratorio de la Universidad Distrital para confirmar con la técnica de PCR convencional los síntomas reportados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento. De acuerdo con los resultados de las gráficas de frecuencia, el 5% de los genotipos evaluados presentó un rendimiento superior a las 5 t/ha. El 10% de los materiales alcanzaron un rendimiento de 4,4 t/ha y el 40% de los genotipos registraron 3,3 t/ha (**Figura 3**).

Las líneas FA 366-4-3-A3-IA-2-M, FA336-1-1-V5-MA y FA 364-5-1-A1-IA-6-M presentaron un rendimiento de 5904, 5399 y 5051 kilogramos por hectárea respectivamente.

Vaneamiento (%). Los materiales evaluados registraron valores superiores al 30% para esta variable. De ellos, el 10% de los genotipos mostraron valores menores al 30% de vaneamiento.

Los genotipos LV 1063-4 y P3085-FA-54 alcanzaron el menor vaneamiento en campo con 18,0% y 18,3% respectivamente. Son materiales de porte intermedio con buena arquitectura de planta y habilidad de macollamiento.

Incidencia (%) y severidad. En la **Figura 4** se observa que el 45% de los genotipos evaluados registraron calificación de 3 y el 35% con valor de 1 para la escala visual de incidencia. En severidad se aprecia que el 38% de los materiales presentaron buena reacción a la bacteria con valores de 1 y el 29% con calificación de 3, según la escala visual.

FIGURA 3.
Distribución de frecuencia para el rendimiento y vaneamiento en genotipos de arroz. Montería 2012 A

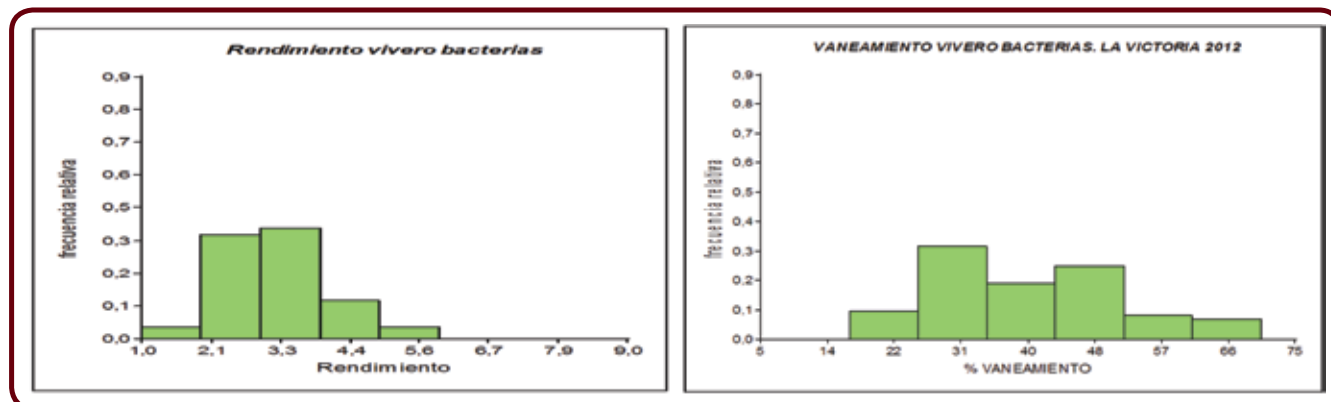
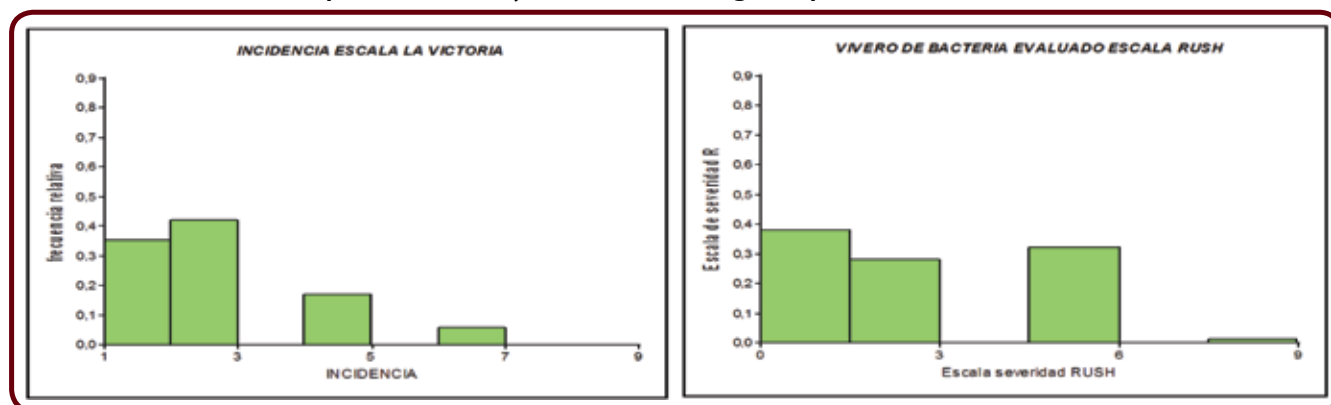


FIGURA 4.
Distribución de frecuencia para incidencia y severidad en los genotipos evaluados. Montería, 2012 A



El genotipo Nipponbare mostró reacción de baja susceptibilidad según la escala de incidencia y de moderadamente resistente a la bacteria según la escala de severidad, con valores de 1 para incidencia y severidad. Los resultados en laboratorio del análisis por PCR convencional son positivos para *B. glumae*, mostrando la presencia de la bacteria en la semilla de este genotipo. En las evaluaciones visuales realizadas en campo en el C.I. La Victoria se observa baja incidencia y poco daño en la panícula por el añublo bacterial. Es un material de porte muy bajo, escaso macollamiento, precoz y con granos gruesos.

El cultivar Fedearroz Mocarí registró la menor incidencia y severidad de acuerdo con las escalas de evaluación para el patógeno. Esto corrobora los resultados obtenidos por los autores en años anteriores en el C.I. La Victoria, Pérez y Saavedra, 2010. La variedad Fedearroz 2000 mostró una incidencia con valor de 3 y severidad con calificación de 1, contrastando esta reacción con evaluaciones anteriores donde alcanza valores de incidencia superiores a 5 en la escala.

De las 68 entradas se seleccionaron 7 genotipos que representan el 10,3% de selección. Las líneas registran buenas características agronómicas, bajo vaneamiento,

potencial de rendimiento y sanidad en panícula. Las líneas FA 364-5-1-A1-8-M, NIPPONBARE y FA 415-4-1-A1-1A-1-M presentaron baja incidencia y severidad a la bacteria. Los materiales son precoces con buena senescencia. Los genotipos FA 415-4-1-A1-1A-1-M y FA 364-5-1-A1-8-M registraron el mayor rendimiento con 4.059 y 3.999 kilogramos por hectárea respectivamente (Tabla 5).

Según la Tabla 5, la línea FA 364-5-1-A1-8-M se puede denominar como inmune de acuerdo con la clasificación de Rush, 2010 y los demás genotipos como moderadamente resistente. Las líneas seleccionadas se constituyen en progenitores potenciales para los cruzamientos al futuro con tolerancia a la bacteria *B. glumae*.

Ensayo 3. Evaluación de genotipos de arroz bajo condiciones naturales

Metodología. Desde el año 2007 a la fecha se ha venido evaluando la reacción de los cultivares comerciales de arroz a la presión natural del inóculo del añublo bacterial en el C.I. La Victoria. En el semestre A de 2012 se sembraron variedades comerciales y líneas de arroz en 10 surcos con una longitud de 5 metros, espaciados a 25 cm y una repetición por cada

Tabla 5.

Rendimiento y reacción a la bacteria *B. glumae* en genotipos de arroz. Montería, 2012 A

Genealogía	% vaneamiento	Inc	Sever	Clasificación RUSH	Rendimiento (kg/ha)
FA 364-5-1-A1-1A-8-M	23,2	1	0	Inmune	3.999
IR 1561-228-3-3	27,3	3	3	Moderadamente resistente	3.663
P 3085-F4-54	18,4	3	3	Moderadamente resistente	3.969
FLOO595-12P-1-1P-M	20,3	3	3	Moderadamente resistente	2.982
NIPPONBARE	24	1	1	Moderadamente resistente	0
FA 415-4-1-A1-1A-1-M	26,7	1	3	Moderadamente resistente	4.059
LV 1063-4	18,1	3	1	Moderadamente resistente	3.676

genotipo, con el propósito de determinar la incidencia de *B. glumae*. Se registró el porcentaje de incidencia en la etapa de floración, basado en la sintomatología causada por el añublo bacterial, de acuerdo con la metodología descrita anteriormente.

Resultados. La reacción de los materiales a la bacteria *B. glumae* registró valores de incidencia con rangos de 1-7 en la escala visual. La menor incidencia la mostró el genotipo **Fedearroz Mocari** con calificación de 1. El cultivar Fedearroz 733 registró un valor de 3, denominada como moderadamente susceptible según la escala de incidencia. Las variedades Colombia XXI y Fedearroz 369, fueron los materiales más susceptibles con calificaciones de 7. Los genotipos FEDCLRC3-0099-10 (Fedearroz Lagunas CL) y FEDCLRC3-0099-15 (Fedearroz Chicalá CL) alcanzaron valores de 3 en la escala visual (Tabla 6).

En la **Tabla 6** se aprecia que el cultivar Fedearroz Mocari mostró reacción intermedia de *Helminthosporium* en hoja con una calificación de 3. Se destaca la sanidad foliar y en tallos de las variedades promisorias Fedearroz Mocari, Fedearroz Caracolí y Fedearroz 174, para las condiciones de arroz riego en Montería.

ANOTACIONES FINALES

La generación de genotipos resistentes a la bacteria *B. glumae* es una herramienta eficaz en un Manejo Integrado de Enfermedades. Los autores de este documento consideran que esta estrategia se debe com-

Tabla 6.

Reacción de enfermedades en demostrativo de líneas promisorias. Montería, 2012 A

Variedad	Floración	H. hoja	<i>B. glumae</i>
FEDEARROZ 2 000	74	3	3
FEDEARROZ 473	76	3	5
FEDEARROZ COL XXI	71	5	7
FEDEARROZ 174	76	3	5
FEDEARROZ 369	73	1	7
FEDEARROZ MOCARI	74	3	1
FEDEARROZ 50	78	1	3
FEDEARROZ 275	78	3	5
CLEARFIELD 208	76	5	3
CLEARFIELD 205	74	5	3
FEDEARROZ 809	79	5	3
FEDCLRC3-0099-10	76	3	3
FEDEARROZ 170	73	3	5
FEDEARROZ 733	77	3	3
FEDEARROZ 60	82	3	5
FEDCLRC3-0099-15	75	3	3
FEDEARROZ CARACOLI	76	1	3
PROMEDIO			

plementar con el Manejo Integrado del Cultivo (M.I.C.) de arroz, con las acciones demostradas en anteriores investigaciones como: época de siembra, rotación de cultivos, calidad de la semilla, densidades adecuadas y nutrición balanceada de acuerdo con la variedad, y evitar cualquier tipo de estrés sobre el cultivo; estas prácticas han demostrado disminuir la cantidad de inóculo del patógeno, la incidencia y severidad de la enfermedad para las condiciones del cultivo de arroz en el Caribe Húmedo colombiano.

CONCLUSIONES

- Se generó una metodología de evaluación para la selección temprana de líneas segregantes al añublo bacterial de la panícula.
- Las líneas **FA 364-5-1-A1-8-M**, **NIPPONBARE** y **FA 415-4-1-A1-1A-1-M** presentaron menor incidencia y severidad como respuesta a la bacteria. El cultivar Fedearroz Mocari y la línea LV1063-4 se confirmarían como moderadamente resistentes al añublo bacterial de acuerdo con la inoculación artificial a nivel de campo en el Centro de Investigación La Victoria.
- El genotipo Nipponbare fue confirmado como testigo moderadamente resistente a la bacteria *B. glumae*, según la escala de incidencia y severidad en las condiciones de Montería.
- Las líneas FA 415-4-1-A1-1A-1-M y FA 364-5-1-A1-8-M registraron el mayor rendimiento con 4.059 y 3.999 kilogramos por hectárea respectivamente.
- Los materiales seleccionados presentan bajo vaneamiento y potencial de rendimiento, sanidad foliar y en panícula a *B. glumae*.
- Este grupo de materiales que presentaron menor susceptibilidad al añublo bacterial son el punto de partida para la construcción de viveros de resistencia y seguidamente darán la vía para la liberación de nuevas variedades con estas características.

BIBLIOGRAFÍA

- GROTH, D. 2010. Rice panicle bacterial blight update. Rice Research Station News Vol 7 (4): 2 p.
- GROTH, D. y HOLLIER, C. 2011. Bacterial panicle blight of rice. Louisiana Plant Pathology. Pub. 3106. Noviembre de 2011. www.lsuagcenter.com
- PÉREZ, C. R. 2011. Informe resultados de trabajos de investigación. Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz. Documento interno. CRP 0411. 4 p.
- PÉREZ, C. R. 2010. Avances en el manejo integrado de *Burkholderia glumae*. Revista Arroz 58(488): 4-8.
- PÉREZ, C. R. 2009. Informe resultados de trabajos de investigación. Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz. Documento interno. CRP 0409. 3 p.
- PÉREZ, C. R. 2008. Informe resultados de trabajos de investigación. Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz. Documento interno. CRP 0408. 3 p.
- PÉREZ, C. R. y SAAVEDRA, E. 2011. Avances en el manejo integrado de la bacteria *Burkholderia glumae* en el cultivo de arroz en el Caribe colombiano. Revista Colombiana de Ciencia Animal 3(1): 111-124.



FEDEARROZ

FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS

De Fedearroz

"Viva el

**Un programa radial al se
y en beneficio de la compet**

Escúchelo los miércoles y viernes de 5

**RCA 88.8
BUTURAMA STEREO
RADIO AZUL
ARAUCA STEREO
SONORAMA STEREO
ENERGÍA BECERRIL
ALEGRE STEREO
ARMONÍA STEREO
RADIO CIUDAD DE FLANDES
FONSECA STEREO
IMPACTO STEREO**

**88.8 FM Acacias
101.7 FM Aguachica
107.7 FM Aguazul
100.3 FM Arauca
107.1 FM Ayapel
96.7 FM Becerril
95.8 FM Campalegre
105.2 FM El Zulia
1450 AM Flandes
88.3 FM Fonseca
107.9 FM Fundación**

**TOCA STEREO
LA VOZ DEL ARIARI
LA VOZ DE LA MOJANA
ECOS DEL COMBEIMA
RADIO PROGRESO
CHEVERÍSIMA STEREO
NECHÍ STEREO
VIOLETA STEREO
MARFIL STEREO
LA ESTACIÓN 107.2
LA PALMA STEREO**

**105.3 FM Fusagasugá
97.9 FM Granada
107.8 FM Guaranda
1110 AM Ibagué
1030 AM Lórica
93.0 FM Magangué
103.5 FM Nechí
99.7 FM Paz de Ariporo
88.8 FM Puerto Lleras
107.2 FM Puerto Wilches
106.2 FM San Alberto**

Consulte la totalidad de emisoras y siganos tamb

para todo el país arrocero

campo ^{II}

**servicio de los productores
actividad del sector arrocero**

5:45 a 5:55 am.

**SOLIMAR
LA VOZ DE SAN MARCOS
SERGIO RESTREPO STEREO
y/o SR STEREO
IMPACTO STEREO
ONDAS DEL UPÍA
ONDAS DEL META
LA NUEVE
JAZMAR STEREO
VIOLETA STEREO**

**107 FM San Antero
1490 AM San Marcos
105.0 FM Tierralta
98.2 FM Villa del Rosario
88.7 FM Villa Nueva
1170 AM Villavicencio
99.3 FM Villavicencio
101.3 FM Villeta
89.7 FM Yopal**

visítanos en www.fedearroz.com.co



Revela nuevo Ministro de Agricultura

TRABAJO COORDINADO CON LOS GREMIOS, APOYO AL AMTEC Y LUCHA AL CONTRABANDO



El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, Francisco Estupiñán Heredia, le reveló a la Revista ARROZ los lineamientos generales de su política al frente del despacho, dentro de la cual reitera el apoyo a los programas para defender al sector arrozero colombiano.

REVISTA ARROZ ¿Cómo ve el Ministerio que usted acaba de recibir y qué continuidad tendrán las políticas implementadas por el ex Ministro Juan Camilo Restrepo?

FRANCISCO ESTUPIÑÁN HEREDIA. Nosotros vamos a continuar con una línea de trabajo; con una ruta que ya definió muy bien el ex Ministro Juan Camilo Restrepo, en todos los órdenes creemos que hay unos avances significativos, unas definiciones importantes, él fijó una serie de políticas para el sector agropecuario y para el sector rural. Lo que vamos hacer es continuar con ese trabajo, continuar en una forma coordinada con los Gremios respectivos para tratar de llegar a implementar estas políticas que se definieron.

RA. ¿Se está cumpliendo con los acuerdos establecidos con el sector arrocero, se sabe si los industriales están cumpliendo su palabra?

FEH. Hasta ahora se está cumpliendo, no tengo ninguna información que me indique lo contrario, el Gobierno tiene la confianza en que ese acuerdo será honrado por todas las partes, será honrado por los industriales, será honrado por los productores y en lo que concierne al Ministerio de Agricultura lo venimos haciendo, entonces no tenemos ninguna razón de alerta con el sector del arroz.

RA. ¿Cómo se ha concretado el apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para el programa AMTEC?

FEH. El Gobierno Nacional y el Ministerio de Agricultura a través del Banco Agrario, definió una línea de crédito a largo plazo, créditos que van a más de 15 años excepto la vivienda, no hay otro sector que pueda tener acceso a una línea de crédito con este plazo, entonces ese es uno de los elementos que tiene que contribuir a que este programa AMTEC se haga una realidad y los invitamos a que usen esa línea de crédito.

RA. ¿La SAC y Gremios como Fedearroz, han manifestado su oposición a que el sector sea incluido en la firma de la Alianza Pacífico, qué puede manifestar el Ministerio en torno a esta posición?

FEH. Lo que ha dicho el Ministerio y ha hecho las observaciones del caso cuando se presentó la firma del convenio, es que es necesario que todos los sectores productivos se preparen, como,

mejorando su tecnología, siendo más productivos, disminuyendo sus costos y de otra parte con el acompañamiento institucional que se requiera para poder enfrentarlos, poder tener acceso a mercados externos que son necesarios en una economía totalmente globalizada como la que vivimos hoy.

RA. ¿Y frente al grave problema del contrabando?

FEH. No solamente en el sector arrocero sino en general para toda la economía del país, el Gobierno le tiene casada una pelea, una lucha al contrabando, el Presidente estuvo recientemente en Buenaventura y declaró una lucha frontal a esta práctica, indebida, ilegal; en ese sentido el Gobierno Nacional ha designado un oficial de las más altas categorías que es el General Moreno, para que se ponga al frente de la dirección de la Policía Fiscal y Aduanera y tiene preparado, es más en la siguiente legislatura, va a presentar un proyecto de ley en donde se van a endurecer las penas para el contrabando.



María La Baja se sumó al AMTEC, la nueva semilla del sector arrocero



Por: Luisa Fernanda Herrera y Luis Jesús Plata

El proyecto de Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC impulsado por la Federación Nacional de Arroceros – Fedearroz pasó las fronteras de los departamentos donde surgió y llegó a María La Baja, municipio de Bolívar, reconocido por sus condiciones favorables para el desarrollo de la agricultura, ya que cuenta con un amplio recurso hídrico que llega de los Montes de María y de la Ciénaga de María La Baja, una de las más grandes de Colombia.

Esta región ubicada a 72 kilómetros de Cartagena de Indias, cuenta con una amplia zona agrícola donde se cultivan variados productos entre los que se encuentra el maíz, el arroz, el plátano, la yuca, el ñame y la palma aceitera.

Los agricultores de esta región, personas con una gran calidad humana ven en el trabajo agropecuario la opción de un mejor futuro, es por ello que ahora han venido implementando nuevas tecnologías en cultivos como el arroz, a través de la aplicación del AMTEC, con la asesoría de los Ingenieros Agrónomos de Fedearroz.

Estos productores también se han motivado por las experiencias conocidas en otras regiones del país, donde se han registrado resultados en productividad y menores costos.

En diálogo con la Revista ARROZ, algunos productores contaron sus experiencias, las cuales reflejan un alto grado de confianza y credibilidad, en el reto que ahora se han impuesto pues se mostraron contentos con los resultados conocidos y obtenidos y asegurando que si continúan implementando el AMTEC podrán hacer del arroz un producto mejor calidad.

REINALDO ALMARIO CANTILLO

Reinaldo Almario Cantillo es agricultor hace 22 años y sostiene que su acercamiento a este proyecto está motivado por la necesidad de actualizarse en los procesos tecnológicos. “Buscamos avance en tecnología y nos presentaron el proyecto AMTEC. Hemos estado acogidos y gustosos con el proyecto”, manifestó.

Este productor para dar inicio a las nuevas prácticas AMTEC, utilizó 10 hectáreas de las 53 que regularmente usa para este cultivo. Según lo indica, con la llegada de AMTEC no solo ha aprendido nuevas prácticas, sino que han mejorado en métodos tradicionales y ha logrado llevar una contabilidad organizada que le permite conocer los ahorros logrados. “Hemos visto más eficiencia en el riego, en las aplicaciones y en la densidad de semilla”.

Sobre este último aspecto, Cantillo se muestra optimista ya que ha logrado resultados palpables, al pasar de 180 kilos por hectárea a 86 kilos en los lotes AMTEC. Agrega que el uso de la sembradora le permite un mejor cubrimiento sin desperdiciar la semilla.

En cuanto a los costos este productor ha visto un notable ahorro pues tradicionalmente llegó a invertir hasta cuatro millones de pesos por hectárea, cifra que con la implementación de AMTEC ha logrado bajar a cerca de tres millones, gracias a la adecuada asesoría y a la correcta aplicación de procesos.

De otro lado, y como un aspecto muy im-

portante para Mantilla, está el manejo del recurso hídrico, porque le permite ahorro en dinero y un cuidado especial al medio ambiente. En el caso de los lotes AMTEC durante su implementación y para sorpresa de muchos de sus colaboradores, descubrieron que la lámina de agua logró reducirse a 4 centímetros, cuando antes estaba entre 15 – 20 centímetros. Destacó para este logro el adecuado caballoneo con lo cual fue posible un mejor uso de este recurso natural del que se benefician todos en María La Baja.

Este uso adecuado de agua también le permitió una mejor fertilización, pues sostiene que el mejor método está en incorporarlo con la siembra, hecho que le puede garantizar una mejor penetración de los nutrientes al cultivo. Antes, Mantilla fertilizaba de manera fraccionada durante la siembra y según lo que han aprendido, esta práctica no resulta beneficiosa.



“A mis colegas, amigos, compañeros, agricultores miren hacia delante no hacia atrás; seamos firmes, dedicados y con mucho amor veamos hacia el cultivo, al futuro y en beneficio de nuestras familias”, indicó Cantillo.

De igual forma, Reinaldo Cantillo señaló como otro valor agregado del AMTEC el ahorro en la mano de obra especialmente en el sistema de riego, ya que para una sola hectárea llegó a trabajar hasta con 15 jornaleros, pero trabajó en un área similar con solo dos o tres jornales, lo cual llega a ser representativo en ahorro de dinero.

En cuanto al manejo ambiental este productor mantiene que es importante dar un adecuado uso a los envases de agroquímicos que se utilizan dentro del proceso de cualquier cultivo. “Nosotros recogemos los envases en un saco, no los dejamos tirados, tampoco los quemamos porque eso es perjudicial, tanto para los arrozces,

la ganadería y también para los peces, las flores, la fauna y los animales, por eso aprendimos que todo envase que desocupemos hay que recogerlo”, puntualizó Cantillo.

Agregó que lo aprendido lo lleva a concluir que AMTEC tiene un gran futuro en María La Baja por lo que invita a otros productores a que se unan a las tecnologías. “Nosotros estamos metidos en este proyecto, nos gusta, estamos enamorados del proyecto y naturalmente queremos seguir adelante y vemos muy bueno el AMTEC, creo que es lo mejor que nos ha llegado en estos momentos”, dijo Reinaldo Cantillo.

RICARDO URUETA RODRÍGUEZ (der.) ÁNGEL DEL TORO TERÁN (izq.)



Ricardo Urueta lleva 14 años trabajando en el cultivo del arroz, mientras que Ángel del Toro lleva 20 años en esta labor, heredada de su abuelo y su familia en María La Baja.

Estos dos productores se han destacado en la zona por su gran empeño en la implementación del proyecto de Adopción Masiva de Tecnología – AMTEC, y por impulsar este propósito para que más agricultores se unan y trabajen con este sistema, cuya aplicación ha sido fortalecida por la

profesión de Ricardo como Ingeniero Agrónomo y la experiencia de vida de Ángel.

Ellos se unieron a este proyecto con el objetivo de bajar costos, obtener un cultivo mucho más rentable y una producción de excelente calidad. “Fedearroz nos planteó desde hace un año el programa de Adopción Masiva de Tecnología, visitamos los cultivos de Montería y desde allí adoptamos para toda nuestra área el programa”, dijo Ricardo Urueta.

Como parte de este nuevo proceso de aplicación de tecnología, estos productores manifiestan su gran entusiasmo por lo que han aprendido, en primer lugar y como ejemplo de ello es sembrar a la época correcta, ya que antes utilizaban épocas de siembras muy tardías, estaban entre el 20 de marzo y a finales de abril, obteniendo “malos resultados”.

A raíz de esto, los productores buscaron la asesoría de los Ingenieros Agrónomos de Fedearroz, quienes les guiaron hasta la época más adecuada para la zona, que está ubicada a finales del mes de diciembre y principios de enero. “Esta es la época que mejor oferta climática nos brinda nuestra zona”, dijo Ángel del Toro.

Ángel y Ricardo están decididos a apostarle todo al proyecto AMTEC, inicialmente sembraron 18 hectáreas, pero tienen proyectado implementarlo en 127 hectáreas. Ellos han manifestado estar orgullosos por los cambios que los benefician, como es la densidad de siembra que para este cultivo está por debajo de los 100 kilos. “Nosotros antes del AMTEC utilizábamos entre 110 y 220 kilos, pero para esta siembra utilizamos 83 kilos por hectárea de semilla certificada Fedearroz 473”, explicó Ángel del Toro.

Resaltaron que con esta densidad pasaron de producir 5.5 toneladas por hectárea a 8.9 toneladas por hectárea superando sus expectativas.

Continuando con lo aprendido en el proceso de implementación de AMTEC en el tema de control de malezas, destacaron que ahora se hace de forma correcta y en el tiempo establecido. “Siempre hacíamos un control en días que no eran. Ahora para nuestros cultivos lo estamos haciendo incluso con arroces sin germinar, 5 días después de sembrados y luego le hacemos otro control entre los 14 y 18 días si lo requiere el lote”, explicó Ricardo Urueta.

En el tema de fertilización, proceso importante para la nutrición del cultivo, Ricardo y Ángel cuentan que antes utilizaban hasta 10 bultos que lograron bajar a 6 siguiendo lo establecido por AMTEC, “se bajó considerablemente el número de bultos por hectárea, aunque sabemos que en los lotes más antiguos es posible que se deba incluir un bulto más”, indicó Ricardo.

La llegada de AMTEC para algunos productores ha podido resultar un poco difícil, pero para el

caso de Ángel y Ricardo no resultó tan dramático, pues ellos ven en este proyecto una oportunidad para fusionar procesos en beneficio del cultivo y de sus bolsillos, ya que hay métodos tradicionales que no deben cambiar sino que se deben mejorar; para el caso de las nuevas prácticas sienten que es un reto, que son capaces de aprenderlas y adoptarlas.

“Amigos campesinos hay que abrir la mente a lo nuevo, a la tecnología, a decirse enteramente ¡hombre, sí se pueden hacer las cosas porque en María La Baja se están haciendo! Realmente AMTEC ha sido una bendición para María La Baja, una bendición para Ángel del Toro, me ha traído mucha tranquilidad y esta no tiene precio. Al trabajar con un proyecto como este, como el proyecto AMTEC, vemos sus bondades ya sea en la aplicación de riego o en la de insecticidas, eso le da tranquilidad a uno”, puntualizó Ángel del Toro.



Suscríbese y entérese de la realidad ambiental de Colombia y el mundo.

\$ 52.000 / año



Porque la naturaleza siempre nos mira y no podemos ignorar sus señales.



Catorce6

Llámenos en Bogotá (1) 530 8333

Calle 94 No 16-09 Of. 102



“En María La Baja han llegado muchas cosas buenas pero como AMTEC no había, es la mejor semilla que nos ha podido dar Fedearroz, la semilla que está produciendo mucho y ustedes lo han visto en los lotes. Esa semilla se sembró en María La Baja y puso su tierra fértil. María La Baja no es cualquier tierra, a lo que se siembre realmente va a producir para toda la nación”, manifestó Ángel del Toro.

“Las preparaciones de forma tradicional se hacen dependiendo del terreno, pues sus condiciones suelen ser variables. El identificar este paso nos permitirá saber cómo podemos fusionar el AMTEC con lo tradicional. En este lote tuvimos que utilizar la prequema y preparamos el cultivo para disminuir las malezas, hecho que nos permitió el laboreo con los equipos más eficientes sin dejar de utilizar elementos tradicionales, por ejemplo zanjear los lotes que es algo que siempre se ha realizado ya que el drenaje es fundamental y AMTEC también lo requiere”, explicó Ricardo Urueta.

Sobre este tema del manejo hídrico estos productores han notado un cambio representativo al implementar el nuevo proyecto en el tema de mano de obra. Trabajaban con cerca de 13 jornales por hectárea y para este cultivo solo trabajaron con máximo 2 jornales por hectárea “así pudimos sacar el lote de AMTEC y el cambio ha sido verdaderamente notorio”, dijo Ángel.

En el manejo ambiental, estos agricultores también se han destacado. En temporada de migra-

ción cuando los patos llegan a la zona de María La Baja desde Canadá, muchos productores inician un proceso de sacrificio con el fin de que no se coman la semilla y así perder la cosecha. Ángel del Toro explica que “A mí nunca me ha gustado sacrificar a los animales, inicialmente le pagaba a unos obreros para que en las noches los espantaran y así no aplicarles químicos para sacrificarlos, luego empecé con la técnica de la siembra enterrando la semilla y ha sido muy eficaz”. Estos productores en los lotes AMTEC utilizaron la sembradora. En otro lote sembraron al voleo observando que en esta semilla se perdió por causa de las aves, lo que no ocurrió con el cultivo AMTEC en donde se utilizó la sembradora.

Finalmente, para estos dos empresarios María La Baja es una región que ven con futuro, ellos con esmero y trabajo duro quieren que el arroz vuelva a ser un producto representativo para su región y de mayor importancia para el país. “Es una región con futuro, con su distrito de riego tenemos agua permanente, la gente está aprendiendo ya del proyecto AMTEC y a bajar los costos”, manifestó Ángel del Toro.

ROSEMBER CABALLERO CARMONA



Rosember Caballero Carmona es empresario y productor agropecuario hace 15 años en María La Baja, ha trabajado en cultivos de maracuyá, plátano y naranja y ahora está incursionando en el arroz, producto que alterna con maíz y ganadería.

Este productor reconocido en el sector por su ímpetu y arduo trabajo conoció el proyecto de Adopción Masiva de Tecnología – AMTEC durante visitas a otras regiones que ya lo están adoptando y en los que se ha experimentado reducción de costos y mayores rendimientos.

Hoy sabe que un aspecto importante para implementar el AMTEC es la disposición y buena actitud tanto de él, como dueño del cultivo, y de sus colaboradores para el uso de tecnologías y el mejoramiento de procesos tradicionales.

El primer cambio adoptado por este productor fue en la adecuación de suelos, mejorando en labores como los pases de rastra y caballoneo que antes se hacía a ojo, así como la siembra que se hacía al voleo. “Con AMTEC nos dimos cuenta que se puede bajar la cantidad de rastras utilizando herramientas como Land Plane y que el caballoneo se puede hacer fácilmente con la Taipa ya que es más tecnificado por la cuestión de la topografía y esto disminuye costos”, explicó Caballero.

Otro proceso en el que es más eficiente este productor, luego de implementar AMTEC, fue con el control de malezas, donde un factor importante es el continuo seguimiento. “Hemos aprendido mucho, ya no hacemos la fumigación como antes, ahora esperamos la fecha de germinación y a los 3 o 4 días estamos haciendo control de malezas y luego volvemos a los ochos días y realizamos otro control; la idea es que el arroz salga limpio”, explicó.

Lo mismo ha pasado con la fertilización, en la que ahora se utiliza la mitad de bultos frente a las prácticas tradicionales. “Esto se debe a que hubo previamente un estudio de suelo, que es lo que permite que disminuya la cantidad de fertilizantes a aplicar”, indicó.

Menor volcamiento del arroz ha sido otra ventaja de la siembra, pues recomienda que la semilla sea incorporada a la tierra a través de una sembradora y no al voleo, ya que permite a la planta tener más anclaje. “No sembrar bien la planta hace que no macolle y el tallo queda delgadito lo que llevaría al volcamiento”.

De la misma forma y dentro de su nuevo aprendizaje y aplicación del AMTEC, este productor encontró que el uso de semilla para sus cultivos

podía disminuir. "Anteriormente, sembrábamos entre 200 y 220 kilos de semilla certificada por hectárea y con este nuevo proyecto sembramos entre 80 y 85 kilos aproximadamente", indicó Rosember, quien cuenta con satisfacción que con AMTEC cosecharon 9.5 toneladas por hectárea frente a 7 toneladas de años anteriores.

Tal ha sido la satisfacción con el AMTEC, que Rosember está decidido a implementarlo en la siembra de maíz, como rotación con arroz ante los beneficios de labores como época correcta para dicha siembra, calibrar con maquinaria, realizar correctos monitoreos sanitarios y dar un manejo adecuado al agua.

"Se darán cuenta que hay muy buenos resultados, muy buenos beneficios y como dice un

amigo agricultor, la mejor semilla que nos ha entregado Fedearroz, el proyecto AMTEC, sembramos arroz con el proyecto AMTEC", puntualizó Caballero, quien además señaló como otro aspecto importante el usar semilla y agroquímicos certificados como los que Fedearroz produce.



MENSAJE

Sembrando valores como arroz



**PADRE MILTON MOULTHON
ALTAMIRANDA, ocd.**
Sacerdote de la Comunidad de los
Padres Carmelitas. Actualmente
Delegado General de la Delegación
Carmelitana de Israel
miltonm@terra.es

En la Santa Misa o Eucaristía, que los Católicos celebramos todos los días, iniciamos reconociendo personal y comunitariamente nuestros pecados con una linda oración: el yo pecador.

En esa oración le pedimos perdón a Dios, "porque he pecado mucho de pensamiento, palabra, obra y omisión". Y es verdad, que muchas veces pecamos con los malos pensamientos y las palabras negativas que pronunciamos y destruimos a los demás. También pecamos por las acciones malas o negativas que realizamos y, por supuesto, pecamos y dejamos de hacer el bien, por omisión. Pecamos o la embarramos muchas veces por acción, por obra, cuando tratamos mal a los demás con el egoísmo, con el orgullo, el odio, el mal genio, la injusticia, la mentira, los golpes físicos y morales, la soberbia y la mentira, y tantos otros males que podemos realizar.

Pero también pecamos por omisión; es decir, porque no hacemos el bien que debemos hacer. Fallamos por omisión cuando dejamos o nos olvidamos de ser amorosos, sinceros, nobles, leales, justos y bondadosos; cuando dejamos de hacer el bien que podemos hacer y que sin duda, estamos capacitados para realizarlo.

Estamos en el mundo para evitar el mal y para hacer el bien. Pero a veces nos olvidamos de esto y hacemos el mal y dejamos de hacer el bien. No solamente nos debemos contentar y estar tranquilos porque no hemos hecho el mal; es bueno que también nos preocupemos porque dejamos de hacer el bien. Dios necesita de nuestras manos y de toda nuestra vida para seguir sembrando el bien en el mundo.

Esfuérzate, con la ayuda de Dios, para que no ultrajes ni injuries ni maltrates a tus seres queridos ni a nadie. Aprovecha este día para que no ofendas a nadie con tus obras y no dejes de hacer el bien si se te presenta la oportunidad.

Ánimo y adelante, porque es mucho el bien que está en tus manos realizar. Y has sido creado con toda la capacidad para hacerlo en todo momento y en todo lugar. No peques con el pensamiento ni con la palabra ni con la acción, pero tampoco lo hagas por omisión.

Brigada fitosanitaria de monitoreo de limitantes sanitarios en el cultivo de arroz en el Caribe Húmedo



ENRIQUE SAAVEDRA¹, MIGUEL BUELVAS¹, PATRICIA LÓPEZ¹, CRISTO RAFAEL PÉREZ¹

¹ Investigación y Transferencia de Tecnología en arroz, Fedearroz -Fondo Nacional del Arroz. Seccional Montería, Magangué y Caucasia.

E-mail: enriquesaavedra@fedearroz.com.co, miguelbuelvas@fedearroz.com.co, patricialopez@fedearroz.com.co, cristoperez@fedearroz.com.co

RESUMEN

La brigada fitosanitaria es un mecanismo de monitoreo rápido que permite en corto tiempo establecer la situación de los limitantes fitosanitarios del cultivo y la toma de decisiones, basado en la observación y el análisis de algunos parámetros específicos. Con base en la metodología del puño o manojó se determinó la incidencia y severidad de las principales enfermedades del cultivo de arroz en la subregión del San Jorge y La Mojana en Sucre y Tierralta en Córdoba. Los resultados indican que se registró una baja incidencia de *Rhizoctonia solani* con un promedio de 2,4% en los cuatro municipios evaluados en la subregión del San Jorge, Sucre. El *Helminthosporium* registró un promedio de 3,7% de incidencia en las hojas en los municipios evaluados. La mancha café registró un promedio de 6,05% en la severidad, sin tener repercusiones aún sobre los rendimientos de arroz en la zona. El añublo bacteriano *B. glumae* mostró una incidencia baja con un promedio de 0,3% en la zona. Aunque se registra la presencia de *Pyricularia oryzae*, su incidencia es muy baja hasta la fecha, no se registra aún en zona la presencia de *Gaeumannomyces graminis*.

En este trabajo se observa que las bajas precipitaciones que se dieron en el ciclo del cultivo para la región de La Mojana favorecieron el desarrollo de algu-

nas enfermedades, específicamente la ausencia de lluvias en estados fenológicos importantes; dentro de estas enfermedades se encuentran el *Helminthosporium* sp. con incidencias que oscilaron entre el 16,1% y 11,7%. En el caso de la mancha café, la severidad registró valores entre 19,8% y 15,8% y la incidencia valores entre 12,2% y 8,5%.

Los resultados del muestro en la etapa final del cultivo en el municipio de Tierralta, indican que se presentó una incidencia alta de la enfermedad *Helminthosporium* sp. en hoja, mientras que la mancha café y la bacteria *Burkholderia glumae* mostraron incidencia media. El artrópodo *Steneotarsonemus spinki* registró una presencia del 38% en los lotes evaluados, pero con poblaciones muy bajas.

INTRODUCCIÓN

La brigada fitosanitaria es un mecanismo de monitoreo rápido que permite en corto tiempo establecer la situación de los limitantes fitosanitarios del cultivo y la toma de decisiones, basado en la observación y el análisis de algunos parámetros específicos; seleccionando un número estadísticamente representativo de fincas. Las fincas seleccionadas tendrán representatividad y confiabilidad estadística regional y nacional. Este monitoreo permite en tiempo real dar información confiable y veraz del estado del cultivo en el país, por lo cual es de carácter urgente e inmediato.

Dentro de los factores más importantes para el desarrollo de entes patógenos están las condiciones de clima de cada región, de ello dependerá la presencia o ausencia, como también el manejo agronómico, el cual genera un equilibrio al ecosistema arrocero.

El objetivo de esta investigación fue determinar los niveles de incidencia de limitantes fitosanitarios de importancia económica en el cultivo en la fase de maduración, establecer un diagnóstico regional para alertar sobre posibles aumentos o epidemias ocasionados por patógenos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Método de muestreo. El muestreo se realizó utilizando EL MANOJO O PUÑO que equivale a tomar en cada punto un manojo de panículas aleatoriamente. El recorrido del lote se hizo en "W" ya que permite abarcar la mayor heterogeneidad posible del área sembrada.

Se distribuyó un número equitativo de muestras por cada segmento de la W: se tomaron 6 puntos en la primera diagonal, 6 puntos en la segunda, 6 puntos en la tercera y 7 puntos en la cuarta diagonal respectivamente, para un total de 25 puntos mínimo de muestreo (6, 6, 6, 7), según el siguiente esquema.



En cada punto de evaluación y sobre el manojo de tallos se determinó como variable prioritaria la incidencia de las enfermedades presentes de acuerdo con la **Tabla 1**.

Tabla 1.
Descriptores de enfermedades evaluadas, brigada fitosanitaria

No. tallos	#	Conteo total de tallos en manojo	
<i>Rhizoctonia</i>	I	No. tallos con síntomas característicos	
<i>Gaeumannomyces</i>	I	No. tallos con síntomas característicos	
<i>Helminthosporiosis</i> en hoja	I	No. hojas bandera con síntomas característicos	
Mancha café de vaina	I	No. de vainas afectadas con síntomas de <i>Sarocladium</i> o <i>P. fuscovaginae</i>	
	S	% promedio de área de vaina afectada	
Complejo bacterial espiguillas	I	No. panículas con síntomas característicos bacteria <i>B. glumae</i>	
<i>Pyricularia</i>	I	No. panículas con cuello totalmente afectado	
Ácaro <i>spinki</i>		Presencia:	Ausencia:

La etapa de campo de inicio de la brigada se empezó cuando el 80% del área a evaluar estuvo entre los estados pastoso a maduración.

Registro y análisis de datos. Los datos se registraron en el formato de evaluación de descriptores propuestos para la brigada, estos se digitaron en una base de datos Excel o FoxPro, se determinó la incidencia y se hizo el análisis estadístico descriptivo, tablas de frecuencia. Con la georreferenciación de las fincas se realizó un mapa de interpolación de las enfermedades presentes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la subregión del San Jorge, La Mojana y Tierralta en Córdoba.

Subregión del San Jorge, Sucre

Los municipios y el número mínimo de fincas a evaluar en la subregión del San Jorge, Sucre fueron: Caimito 5 fincas, La Unión 5 fincas, San Benito Abad 5 fincas y San Marcos 10 fincas. Con base en los resultados obtenidos en la brigada fitosanitaria realizada sobre el cultivo de arroz bajo el sistema arroz seco mecanizado en cuatro municipios de la subregión del San Jorge, Sucre; se halló que la zona registró una baja incidencia de las enfermedades evaluadas y no presentó presencia del ácaro *S. spiniki* durante el primer semestre de 2012.

***Rhizoctonia solani*.** La evaluación indica que el municipio de San Benito Abad registró una incidencia del 3,5%, seguido por Caimito con 2,2%, San Marcos 2,1% y finalmente La Unión con 1,9% (Figuras 1 y 2). Esta baja incidencia de *Rhizoctonia* en los municipios de la subregión del San Jorge, Sucre, podría estar directamente relacionada con las buenas condiciones de clima que reinaron durante el establecimiento y desarrollo del cultivo, al uso de una densidad promedio de siembra de 154 kg/ha, a una nutrición oportuna y balanceada y a un uso más eficiente de agroquímicos en la zona.

FIGURA 1. Incidencia de *Rhizoctonia solani* en la subregión del San Jorge, Sucre. 2012 A

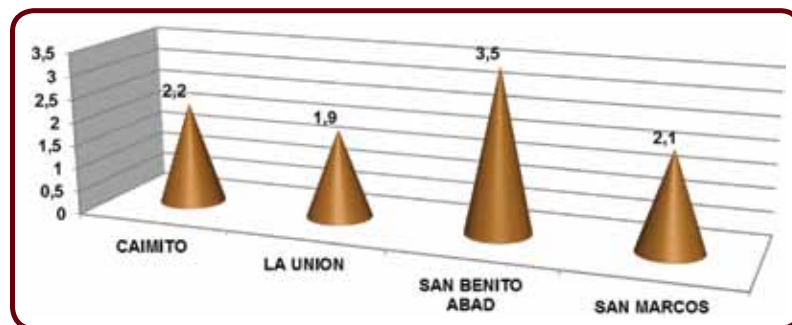
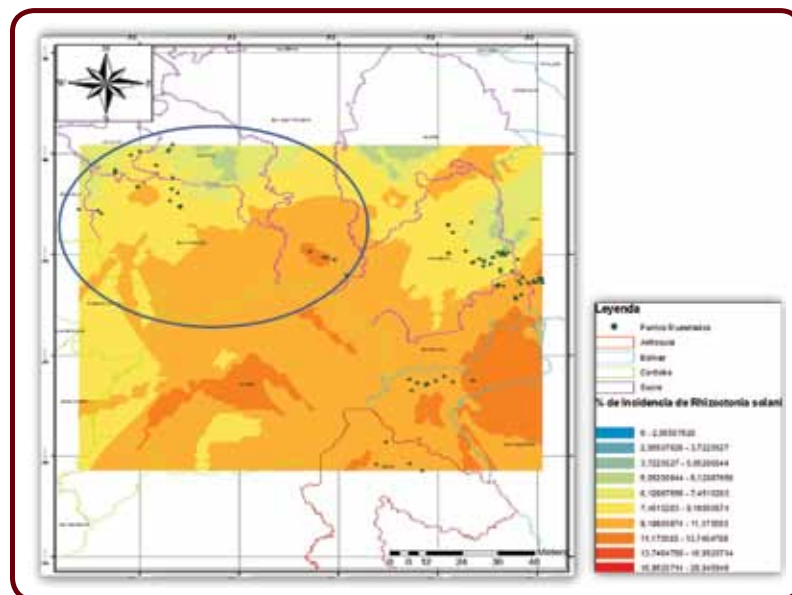


FIGURA 2. Mapa de interpolación de la incidencia de *Rhizoctonia solani*, en la subregión del San Jorge, Sucre. 2012 A



***Helminthosporium* sp.** Con respecto a esta enfermedad, se registró una incidencia de 5,4% en San Benito Abad, 4,8% en Caimito, 2,6% y 2% en La Unión y San Marcos, respectivamente (Figuras 3 y 4). Es de resaltar que la presencia de *Helminthosporium* se presentó hacia la fase final del cultivo y su presencia no incidió sobre los rendimientos finales en la zona.

Mancha café. En la zona se registró una baja incidencia de la enfermedad denominada "mancha café" en todos los municipios monitoreados, pero su severidad fue alta especialmente en los municipios de San Marcos con 10% y San Benito Abad con 7,3% (Figuras 5 y 6). Aunque se presenta esta enfermedad en toda la zona, según las observaciones de campo, y su sintomatología se

FIGURA 3.
Incidencia de *Helminthosporium* en la subregión del San Jorge, Sucre. 2012 A

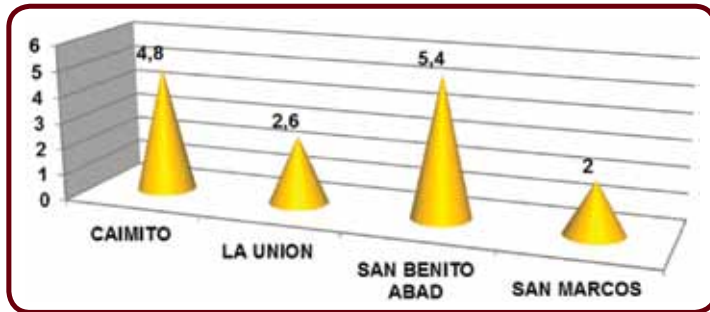
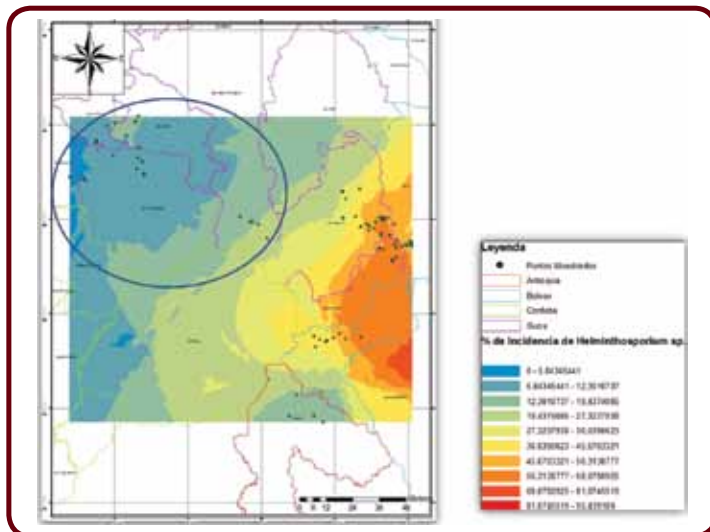


FIGURA 4.
Mapa de interpolación de la incidencia de *Helminthosporium*, en la subregión del San Jorge, Sucre. 2012 A



observa en toda la longitud de la vaina de la hoja bandera no existe una correlación directa con su presencia y efectos sobre los rendimientos del cultivo de arroz.

Se registró una baja incidencia de *Rhizoctonia solani* con un promedio de 2,4% en los cuatro municipios evaluados en la subregión del San Jorge, Sucre

FIGURA 5.
Incidencia y severidad de mancha café en la subregión del San Jorge, Sucre. 2012 A

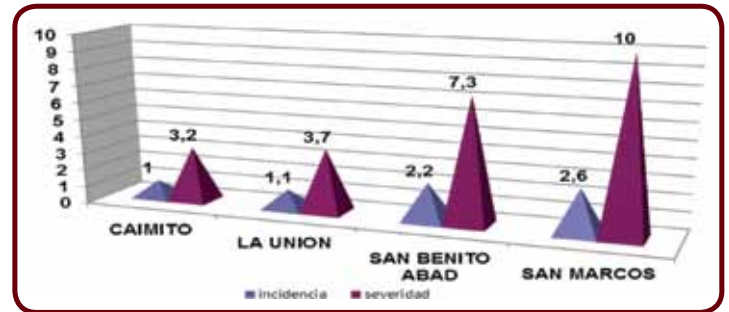
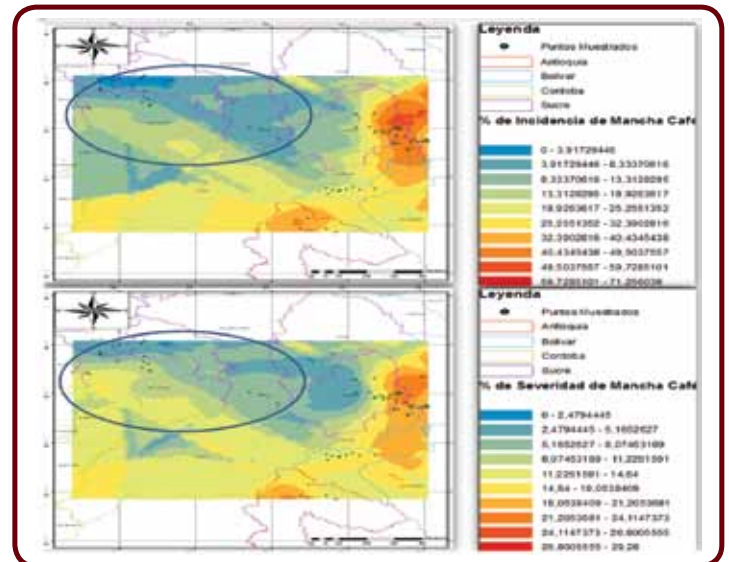


FIGURA 6.
Mapa de interpolación de la incidencia y severidad de mancha café, en la subregión del San Jorge, Sucre. 2012 A



Burkholderia glumae. El añublo bacterial en la zona sigue registrando una baja incidencia, desde los últimos años en que se reportó su presencia en los cultivos de arroz secano mecanizado y con base en las evaluaciones en campo realizadas en la brigada fitosanitaria; la bacteria *B. glumae* ha mantenido un comportamiento estable sin tendencia a aumentar su incidencia. Es posible que las campañas de transferencia de tecnología realizadas constantemente para el manejo de *B. glumae* sumado a un buen comportamiento del clima en la zona, estén manteniendo al añublo bacterial por debajo del umbral de daño económico (Figuras 7 y 8).

No se registró hasta la fecha la presencia de las enfermedades *Pyricularia oryzae* y *Gaeumannomyces graminis* en los cultivos de arroz secano mecanizado en la subregión del San Jorge, Sucre.

FIGURA 7. Incidencia de *Burkholderia glumae* en la subregión del San Jorge, Sucre. 2012 A

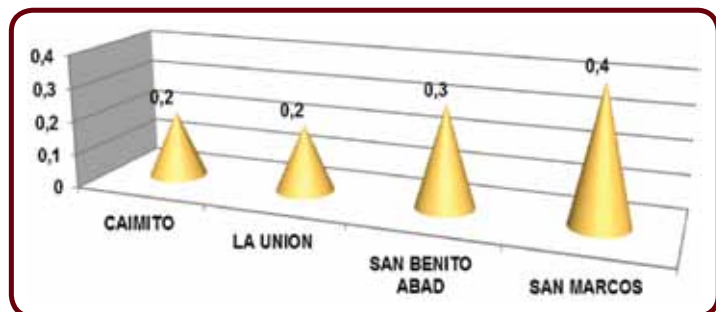


FIGURA 8. Mapa de interpolación de la incidencia de *Burkholderia glumae*, en la subregión del San Jorge, Sucre. 2012 A

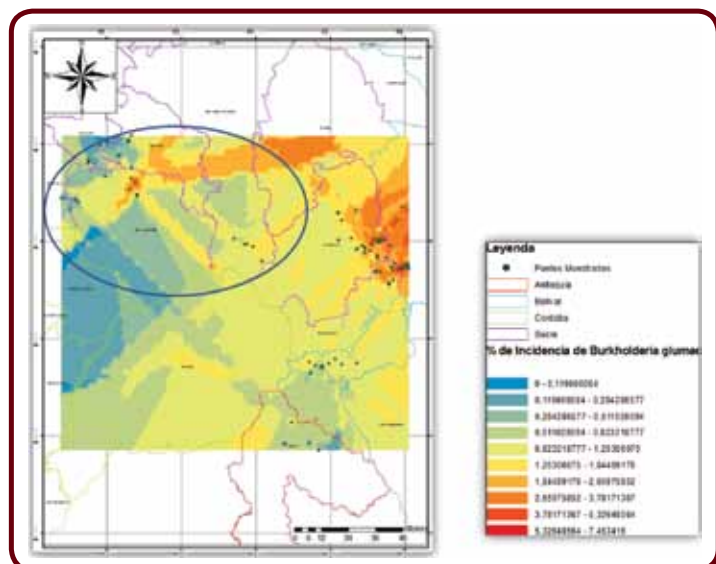
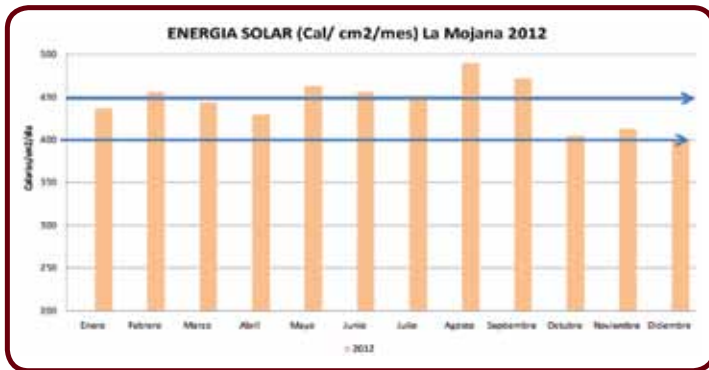


FIGURA 11. Niveles del río Cauca en la Estación Las Varas – Achí – Bolívar. IDEAM-2012



FIGURA 12. Calorías/cm² que coinciden con la etapa reproductiva del arroz



El brillo solar entre los meses de mayo, junio y julio registró altos valores de energía solar, con promedios de 450 cal/cm²/mes (Figura 12); generando una condición de alta evaporación transpiración en la planta y en el suelo. Todos estos factores inciden sobre las condiciones fitosanitarias del cultivo de arroz secano mecanizado en la región de La Mojana, las cuales se describe a continuación.

Comportamiento fitosanitario

Para el caso de la enfermedad *Rhizoctonia solani*, la incidencia en los municipios de La Mojana (Majagual y Guaranda en Sucre y Achí en Bolívar) oscilaron entre 1,6% y 2,9% respectivamente. En Nechí la incidencia fue de 2,3% y en San Jacinto del 2,8%, indicando una baja incidencia de la enfermedad en la zona (Figura 13). Es importante recordar que las condiciones de baja precipitación y alto brillo solar generan condiciones no favorables al desarrollo de la enfermedad.

FIGURA 13. Incidencia de *Rhizoctonia solani*, Caribe Húmedo, 2012 A

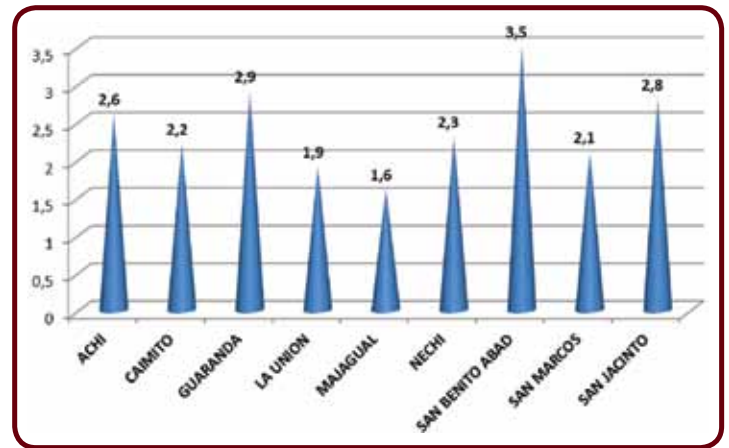
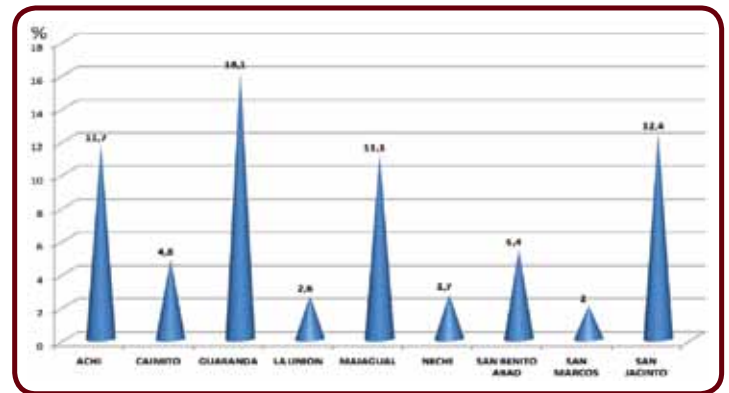


FIGURA 14. Incidencia de *Helminthosporium*, Caribe Húmedo, 2012 A



La enfermedad *Helminthosporium* sp., registró valores entre 16,1%, 13,1% y 11,1% para Guaranda, Achí y Majagual respectivamente. En Nechí la incidencia mostró un 2,7%, mientras que en San Jacinto fue superior con un valor de 13,7% (Figura 14). Las condiciones que favorecen el desarrollo de la enfermedad son el stress hídrico o nutrición desbalanceada en el suelo; para el caso de La Mojana se dieron condiciones de bajas precipitaciones con respecto a los históricos y distanciadas hasta 15 días de frecuencia entre una precipitación y otra en los meses de desarrollo reproductivo; con alto brillo solar generando alta evaporación y transpiración de las plantas y bajo nivel freático en el río Cauca durante los meses de mayo, junio y julio de 2012.

En el caso de la mancha café la severidad registró valores entre 19,8% y 15,8% y la incidencia valores entre 12,2% y 8,5%. En Nechí, la incidencia alcanzó valores de 8,2%, mientras que la severidad fue del 15,2%. La localidad de San Jacinto

FIGURA 15. Incidencia y severidad de la mancha café, Caribe Húmedo, 2012 A

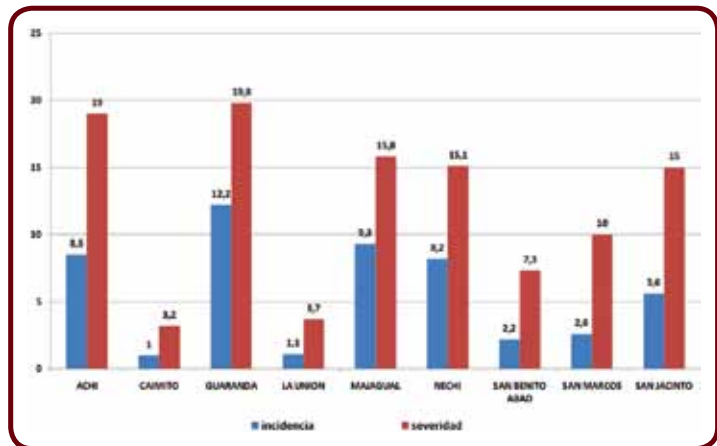
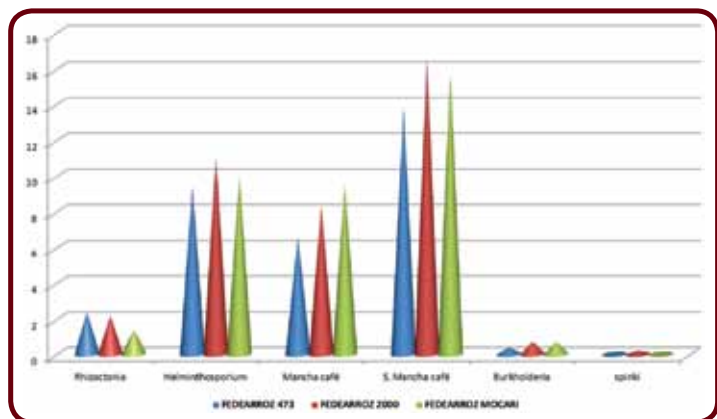


FIGURA 16. Incidencia de enfermedades y presencia de *Steneotarsonemus spinki* en variedades, Caribe Húmedo, 2012 A



mostró valores de 5,6% en la incidencia y 15% en la severidad de la enfermedad (Figura 15). Estos valores son significativos e importantes para el desarrollo de la enfermedad, esta condición se refleja por las condiciones de clima imperantes en La Mojana durante el 2012.

Para las enfermedades *Pyricularia orizae* y *Gaeumannomyces graminis*, la incidencia fue de 0% en los municipios de La Mojana. Para el caso del ácaro *Steneotarsonemus spinki* la población registrada fue como se aprecia en la Figura 16.

La incidencia de la bacteria *Burkholderia glumae* registró valores bajos en los municipios de La Mojana, oscilando la incidencia de la enfermedad entre 1% y 0,5%. En las localidades de

Figura 17. Incidencia de *Burkholderia glumae*, Caribe Húmedo, 2012 A

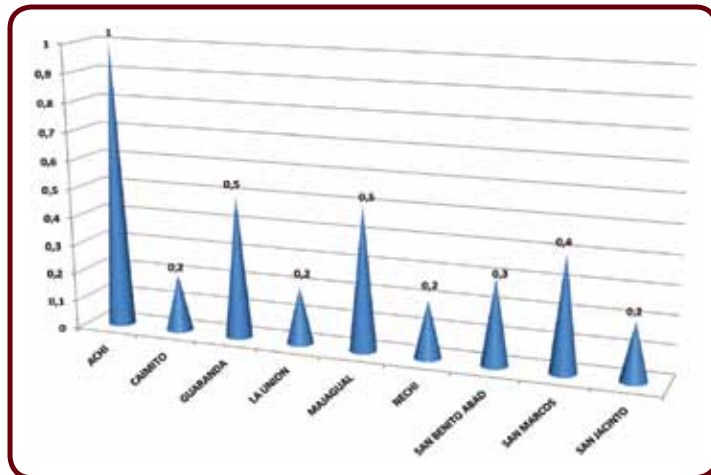
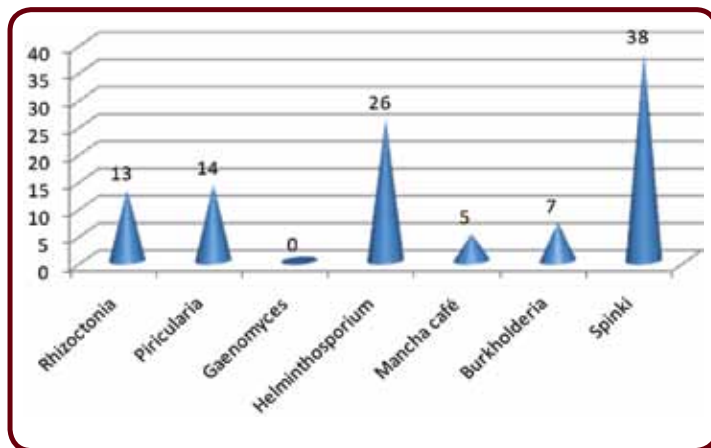


FIGURA 18. Incidencia de enfermedades en lotes comerciales de arroz, Tierralta 2012 A



Nechí (Antioquia) y San Jacinto del Cauca (Bolívar) se registraron valores muy bajos de 0,2% y 0,3% de incidencia, respectivamente (Figura 17).

Zona de Tierralta, Córdoba

El municipio de Tierralta está localizado en el valle alto del río Sinú. El cambio del clima después de la construcción de la represa de Urrá, redujo las siembras a unas 1.500 ha. Los cambios en el clima han hecho que las lluvias sean muy irregulares y que la temporada de invierno sólo empiece después de junio y con ella las siembras de arroz en condiciones de secano mecanizado.

Se seleccionaron 10 fincas estadísticamente representativas para la zona y para todo el municipio, con base en la información de la muestra

nacional arroceras. Las fincas se seleccionaron por el estado fenológico a evaluar, su ubicación representa equidistantemente el área arroceras del municipio.

Incidencia de enfermedades

La enfermedad *Helminthosporium* en hoja registró la mayor incidencia con el 26%, seguida por *Pyricularia* en cuello y *Rhizoctonia solani* con valores de 14% y 13%, respectivamente. La mancha café y la bacteria *Burkholderia glumae* presentaron la incidencia más baja con valores de 5% y 7%, respectivamente (Figura 18). En esta localidad se reporta desde años anteriores la enfermedad *Pyricularia* como limitante del cultivo, su incidencia ha aumentado debido a las condiciones de ambiente y de suelos propicias para el desarrollo de la enfermedad.

Presencia de *Steneotarsonemus pinki* en Tierralta. Los resultados durante el desarrollo de la investigación indican que se registró un 38% de presencia del ácaro en lotes evaluados. Se observa que la población en la hoja bandera en las muestras evaluadas fue muy baja, indicando solo presencia del artrópodo sin el dato de la población total.

CONCLUSIONES

- Se registró una baja incidencia de *Rhizoctonia solani* con un promedio de 2,4% en los cuatro municipios evaluados en la subregión del San Jorge, Sucre. *Helminthosporium* sp., registró un promedio de 3,7% de incidencia en las hojas en los municipios evaluados.
- La mancha café registró un promedio de 6,05% en la severidad, sin tener repercusiones aún sobre los rendimientos de arroz en la zona. El añublo bacteriano *B. glumae* mostró una incidencia baja con un promedio de 0,3% en la zona.
- Se registra baja incidencia de *Pyricularia oryzae* y no se ha presentado a la fecha el patógeno *Gaeumannomyces graminis* en la zona.
- En La Mojana, las enfermedades de mayor incidencia fueron la mancha café y *Helminthosporium* sp., debido a las condiciones de clima imperantes en el año 2012. La enfermedad *Rhizoctonia solani* presentó índices bajos de incidencia en la zona. La bacteria *Burkholderia glumae* registró valores de 1%, siendo una incidencia baja para la zona.
- En Nechí (Antioquia) y San Jacinto del Cauca (Bolívar) la mancha café fue la enfermedad más limitante, alcanzando valores de 8,2% y 5,6% en la incidencia, respectivamente, mientras que la severidad fue del 15,2% y 15%, respectivamente.
- En Tierralta la mayor incidencia de enfermedades la registró el *Helminthosporium* en hoja. Las enfermedades mancha café y añublo bacteriano de la panícula presentaron incidencias bajas. La *Pyricularia* en cuello registró una incidencia media.
- Aunque se registró presencia del ácaro *Steneotarsonemus pinki*, sus poblaciones fueron muy bajas.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRIOS, G. 2007. Fitopatología. 2ª. Ed. México. 856 p.
- CUEVAS, A. y PÉREZ, C. 2012. Guía para el monitoreo de insectos fitófagos. Bogotá. 26 p.
- FEDEARROZ. 2000. Guía de reconocimiento y manejo de las principales enfermedades del arroz. Bogotá. 52 p.
- FEDEARROZ-CIAT-ICA. 2010. El añublo bacteriano de la panícula. Plegable divulgativo.
- MIE: MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES EN CULTIVOS Y SEMILLAS. 2011. Editores científicos y técnicos. Primera edición. Bogotá. 210 p.
- OU, S. 1985. Rice diseases. UK. 380 p.
- PÉREZ, C.; CUEVAS, A. y REYES, L. 2001. Manejo integrado de insectos en el cultivo del arroz. Bogotá. 51 p.
- PÉREZ, C.R. 2005. *Steneotarsonemus pinki* Smiley. Plaga exótica del cultivo de arroz en Colombia. Revista Arroz. Vol. 53 No. 455. pp. 23-29.
- PÉREZ, C.R. et al. 2005. El control del ácaro. Cuestión de manejo y no de fumigación. Revista Arroz. Vol. 53 No. 456. pp. 20-25.
- SAAVEDRA, E. 2004. Abundancia de insectos en arroz. En: Arroceros modernos. Bogotá. Pp. 183-184.
- UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA. 2004. Agentes de control biológico. En: módulo especialización sanidad vegetal. Montería. 39 p.

Desastres más violentos en el mundo

MAX HENRÍQUEZ DAZA
Francia



Fuente: Tribune de Geneve

Un día antes del comienzo oficial de la temporada de verano del hemisferio norte (exactamente el pasado jueves 20 de junio de 2013) una violenta tormenta de granizo, con vendaval incluido ($V > 130$ km/h) afectó al Cantón de Ginebra-Suiza y pueblos vecinos, allende las fronteras francesas, justo a la hora en que los estudiantes salen de sus colegios. El granizo alcanzó un poco más del centímetro de diámetro cayendo como piedras sobre automóviles, casas, árboles y sobre la gente, que debieron aplazar sus movimientos callejeros y buscar abrigo ante semejante manifestación violenta del fenómeno meteorológico. Fue catalogado como "infernial" y causó pánico entre muchas personas que creyeron estar ante el fin del mundo, porque los árboles caían sobre las vías que se pintaron de blanco en solo pocos minutos. El caos en el tráfico aéreo, férreo y automovilístico duró sus tres buenas horas. Cientos de cultivos que apenas estaban iniciando su proceso vegetativo y otros que ya habían florecido han sido destruidos en la zona.

Las razones para explicar el desastre fueron expuestas por Meteosuisse, indicando el encuentro, no muy frecuente por cierto, de unas masas de aire cálidas provenientes del Desierto del Sahara, arrastradas por los "sirocos", vientos que adicionalmente arrastran muchas partículas de polvo del desierto y que sirven como núcleos de condensación (para la formación de las nubes), con unas masas de aire relativamente frías que vienen del Océano Atlántico. Eso es como la candela junto a la gasolina, se prende inmediatamente e inflama todo a su alrededor en instantes. Esta fórmula atmosférica es la misma que da lugar a los tornados, como los que en semanas pasadas causaron inmensa e insólita destrucción, quizás como nunca antes, en varios estados de las planicies centrales y del Golfo, de los Estados Unidos. Y, guardadas las proporciones, es la misma que está causando, cada vez más frecuentemente, los tornados en Barranquilla y otros sectores del litoral caribe colombiano.

Las más recientes inundaciones fueron reportadas por las autoridades de la India en Uttarakhand, un estado ubicado en el norte del país, a unos 1.800 km al oeste de Cherrapunji, considerado uno de los sitios más lluviosos del mundo, también en el piedemonte de la cordillera del Himalaya, donde pasan de mil los muertos arrastrados por las incontenibles avalanchas en la cuenca del sagrado río Ganges y otros más. Estas inundaciones se registran frecuentemente durante la temporada del monzón ("vientos de



Fuente de la imagen: EUMETSAT

estación", que soplan desde el Océano Índico hacia los Himalayas en la temporada de verano) y son como las nuestras del Magdalena, Sinú, Cauca, Tunjuelito y otros cientos más que se desbordan en las temporadas invernales, pero este año se adelantaron y han sido causadas por las lluvias más abundantes de lo normal, debido a una intensidad inusitada de los monzones, un 68% superiores a lo normal.

Mientras tanto el Chaco boliviano sufre una intensa sequía que ha sido considerada como una emergencia nacional, al tiempo que por México ya hubo los primeros estragos por el paso de la Tormenta Barry, la segunda de una temporada de huracanes que ha sido ya prevista por los expertos como más intensa de lo normal. Así que países como Haití, República Dominicana, Cuba, los Estados Unidos y todas las islas del Caribe se alistan para enfrentar los desastres anunciados para este 2013 por el paso de esos destructivos ciclones tropicales en la cuenca del Atlántico y Caribe. Colombia debe también empezar a realizar los simulacros para actualizar a la población y a las autoridades sobre los procedimientos a seguir durante una posible emergencia que como esa se pueda presentar, no solo en las islas del Caribe, sino también en la península de la Guajira, hasta ahora sin ninguna preparación preventiva, que yo sepa.

Adicionalmente, ha habido en este mes y los anteriores de 2013, una serie de sismos y actividad volcánica que muestra que el planeta está vivo y en actividad intensa. El Popo de México está rugiendo y los sismos de Costa Rica, Perú, Nicaragua, Ecuador, Guatemala, México, Grecia e Italia han causado daños y sustos, y no hace mucho que se superaron las tremendas inundaciones del Danubio y otros ríos en países como Alemania, Suiza, Austria, la República Checa y Hungría.

Cada vez que tiembla por los lados del Pacífico, me acuerdo de Tumaco y la altísima vulnerabilidad de esa población nariñense ante posibles tsunamis cercanos, de los cuales ya hemos sabido de dos (1906 y 1979), que muy probablemente, en mi concepto, sorprenderán a sus 80 mil habitantes sin mucha preparación, a pesar del simulacro realizado allí hace algunos años, el cual se llevó a cabo en medio de una amplia incertidumbre e incredulidad. Como dice el dicho, "que Dios nos coja confesados".



**LOGÍSTICA ESPECIALIZADA EN:
RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y
ENTREGA DE DOCUMENTOS,
PAQUETES, MERCANCÍAS Y
CARGA MASIVA.**

**ADQUIERA FACILMENTE SU
CRÉDITO CORPORATIVO EN
NUESTRA LÍNEA DE
ATENCIÓN COMERCIAL.**

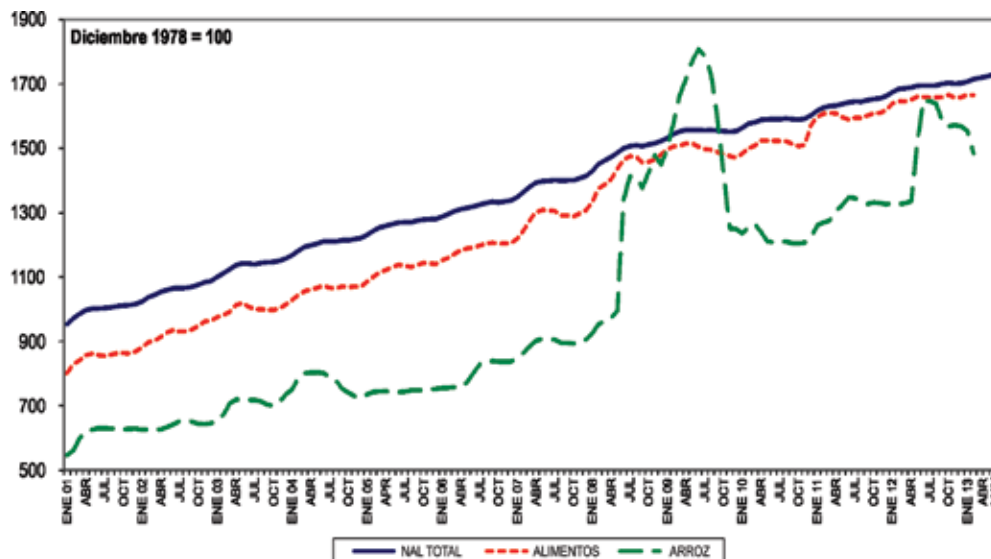
**PBX: (1) 742 82 33 EXT. 109 - 112
CEL. 318 270 39 81
✉ comercial@aeromensajeria.com**



**Carrera 32 A # 15-80 PBX: 742 8233.
Bogotá, D. C. - Colombia.**

Estadísticas arroceras

Índice mensual de precios al consumidor a nivel nacional Colombia 2001 - 2013



Nota: el último dato de IPC corresponde al mes de mayo de 2013.

Fuente: DANE, FEDEARROZ

Precios promedio mensual arroz PADDY VERDE Colombia 2008 - 2013 (\$/t)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ENERO	655.558	1.081.257	771.399	916.952	931.243	895.286
FEBRERO	720.560	977.409	864.129	924.153	970.650	868.929
MARZO	813.125	898.977	816.869	955.943	1.002.213	892.829
ABRIL	829.629	893.742	778.100	978.500	1.048.971	922.636
MAYO	867.679	893.442	793.595	1.036.745	1.150.841	923.714
JUNIO	1.110.247	846.849	832.669	1.002.371	1.114.683	924.314*
JULIO	1.163.903	794.429	807.915	865.737	1.122.483	
AGOSTO	921.966	763.565	807.480	900.251	1.154.330	
SEPTIEMBRE	950.861	721.275	838.220	952.343	1.194.179	
OCTUBRE	1.094.995	718.119	863.665	1.005.129	1.181.527	
NOVIEMBRE	1.133.320	732.007	898.324	1.026.570	1.072.821	
DICIEMBRE	1.111.287	725.278	915.632	968.116	988.143	

Precios promedio mensual arroz BLANCO Colombia 2008 - 2013 (\$/t)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ENERO	1.353.721	2.175.409	1.667.024	1.846.489	1.959.911	2.105.550
FEBRERO	1.486.360	2.092.267	1.757.231	1.856.421	1.985.506	1.976.266
MARZO	1.613.556	2.011.527	1.716.847	1.888.108	2.005.567	1.928.774
ABRIL	1.602.522	1.989.343	1.672.177	1.966.347	2.123.333	1.975.413
MAYO	1.765.467	1.986.896	1.716.355	2.074.994	2.368.262	1.986.527
JUNIO	2.212.295	1.825.306	1.721.386	2.076.849	2.355.813	1.974.254*
JULIO	2.310.331	1.740.176	1.720.265	1.951.577	2.339.057	
AGOSTO	1.852.014	1.635.815	1.713.243	1.928.154	2.324.231	
SEPTIEMBRE	1.839.786	1.511.913	1.708.348	1.961.455	2.376.510	
OCTUBRE	2.186.703	1.511.201	1.731.002	2.025.720	2.388.987	
NOVIEMBRE	2.287.697	1.527.578	1.822.697	2.018.271	2.284.127	
DICIEMBRE	2.242.562	1.517.585	1.835.239	1.980.644	2.241.921	

* Promedio de las 4 semanas del mes.

Fuente: Seccionales FEDEARROZ.

**MEZCLAMOS
LOS MEJORES
COMPONENTES**

**GANANCIA DE PESO
Y PRODUCCIÓN**



**NUEVO
Modificador
Todo en uno**

Suspensión inyectable

Vitaminas
D2, E, B12,
Minerales,
Aminoácidos,
Ácido oleico.



CALIDAD CERTIFICADA
Su ganadería merece lo mejor.



AGROZ
Línea Veterinaria

Novedades bibliográficas

PERIÓDICO AGRICULTURA & GANADERÍA

Edición Mayo 2013. Pág. 6 y 18.

Editor: Compañía Nacional de Comunicaciones (CNC LTDA.)

Banca flexibiliza condiciones para créditos agropecuarios

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para aliviar la situación financiera de los productores agropecuarios tomará nuevas medidas que tienen que ver con una sustancial reducción en las tasas de interés del Banco Agrario y la flexibilización y ampliación de los plazos para la reestructuración de créditos de Finagro. Las tasas de interés para créditos dirigidos a pequeños y medianos productores agropecuarios, con operaciones entre 20 y 200 millones de pesos, tendrán una reducción de 150 puntos básicos.

Prácticas agroecológicas reducen emisiones de gases contaminantes

Según el inventario nacional de gases de efecto invernadero, del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, el sector agropecuario es el causante del 38% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero.

En este sentido, la ganadería contribuye con un 18.5%, y la agricultura con un 18.1% siendo los subsectores que más generan gases contaminantes. Dentro del sector, el 93% de las emisiones de CH₄ (metano) son producto de la fermentación entérica, 4% del arroz y 3% del manejo de estiércol. Por eso, según un estudio hecho por la entidad, el sector agropecuario debe tomar medidas urgentes para reducir estos porcentajes.



REVISTA ARROZ - URUGUAY

Edición 73. Pág. 28 – 36.

Editor: Asociación Cultivadores de Arroz del Uruguay

La integración del cultivo de soja a la rotación arroz – pasturas en el este

La rotación arroz – pasturas adoptada en Uruguay en la década del 80, brinda al sistema ventajas productivas, económicas y ambientales relativas a otros sistemas de producción de arroz utilizados en el mundo, que han sido profundamente documentadas y difundidas por el sector. Sin embargo, la escasa brecha productiva, el incremento de los costos de producción y los precios deprimidos del arroz a nivel internacional, han determinado un deterioro de los márgenes económicos y la rentabilidad del cultivo en los últimos años. Por otro lado, en la fase forrajera se plantean problemas en cuanto a la errática productividad, enmalezamiento y persistencia de las pasturas en la rotación.

Primer encuentro de arroceros del continente americano

El Congreso se realizó en la ciudad de Bogotá y contó como temática fundamental exponer la problemática del arroz del continente americano, frente a los desafíos hacia el futuro y especialmente el arroz de Colombia frente al TLC firmado con Estados Unidos, y que ya está en ejecución desde el 2012. Además, se expuso sobre el panorama arrocero en los países de la Comunidad Andina y la situación en Ecuador y Perú, especialmente. Sin duda que el aspecto del Tratado de Libre Comercio de Colombia con EEUU y que para el sector arrocero que comenzó el año pasado en funcionamiento, llevó a los productores y su gremial Fedearroz a plantear los problemas que dicho Convenio les estaba generando, provocando una baja importante en el precio pagado por los industriales.

Proyecto ANII – ACA

El proyecto surge como continuación del Conversatorio de la Cadena Arrocera, firmado a mediados de 2005 entre la Udelar, Inia, el LATU, el MGAP y las gremiales del sector productivo (ACA y gremial de Molinos Arroceros), ante la necesidad de evaluar sistemáticamente los potenciales impactos del uso de agroquímicos sobre la producción del arroz, el cultivo y el ambiente. Uruguay es el principal exportador de arroz de América Latina y ocupa normalmente entre el quinto y octavo lugar a nivel mundial, dependiendo de las áreas de sistema y la variabilidad de los factores climáticos de cada año. Lograr un aumento en los rendimientos implica en general, un uso cada vez más intensivo de los campos ya que se utilizan materiales de alto potencial de producción que requieren altas tecnologías e implican riesgos ambientales.



PERIÓDICO EL AGRO

Edición 48. Pág. 2 – 14. Editor: Agro Press Service

El agro y el primer año del TLC

La Alianza Pacífico es un mecanismo que busca la integración de socios para lograr un libre mercado de bienes, servicios e inversiones, especialmente en la zona Asia – Pacífico. Los cuatro países socios, Colombia, México, Chile y Perú, cuentan entre ellos con acuerdos de comercio y han flexibilizado los requisitos de visas para la movilidad de personas. Realizaron desgravación arancelaria en el 90% de sus partidas y el 10% restante entre ellos algunos productos agrícolas se desgravarán totalmente a más tardar en 7 años. Lo lamentable del Acuerdo es que una vez más la agricultura llevó como siempre la peor parte. A pesar de las advertencias y la solicitud expresa de Fenalce y la SAC, para que no incluyeran los productos sensibles en la negociación, como maíz blanco y frijol, el Gobierno hizo caso omiso y los incluyó en la dichosa alianza.

Adiós al “añublo del arroz”

La Ingeniera Química Nubia Morales, Coordinadora del Laboratorio de Fermentaciones del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional, informó que este producto consiste en una actinobacteria (es decir, una bacteria que controla la presencia de otra que es patógena). Este microorganismo está plenamente identificado y su efectividad en el control del añublo bacterial de la panícula del arroz ha sido comprobada. “Todos estos ensayos han sido muy promisorios; el control de la enfermedad se observa”, asegura Morales, al referirse a las pruebas de campo que se han hecho cerca de Montería (Córdoba) y en el norte del Tolima.



REVISTA AGRO INDUSTRIA

Edición 1. Pág. 28. Editor: Revista Agro Industria

“Agricultores arroceros en el camino hacia la competitividad”

Avances del proyecto AMTEC en la zona del Tolima. La zona piloto del norte del Tolima muestra los resultados de los avances del proyecto AMTEC en su primer año de ejecución, logrando consigo cambios significativos en el manejo integral del cultivo, cumpliendo así con los objetivos del proyecto: la disminución en los costos de producción y el aumento en los rendimientos. En la primera fase del proyecto se ejecutaron, en 12 fincas de la zona entre los municipios de Alvarado, Venadillo y Lérida, las labores en los lotes piloto, empezando desde la planificación de las actividades, la selección de la época de siembra y la selección de la variedad para cada una de estas, recopilando información de históricos de producción y costos de los últimos cinco años.



REVISTA AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS

Edición 435. Pág. 38. Editor: Medios & Medios

Tolima, ejemplo de la mecanización de avanzada. *Entusiasmo por la tecnología*

En Colombia la mecanización y modernización de la agricultura ha logrado avances significativos, impulsada por la apertura de mercados para los productos agropecuarios y la búsqueda de mayor competitividad de las actividades rurales. Pese a las dificultades que ha vivido el país por los efectos del cambio climático y la falta de una infraestructura rural adecuada, en diversas zonas de alta producción agropecuaria permanece el interés de invertir en equipos y tecnologías que incrementen los niveles de eficacia y productividad en las labores del campo. El departamento del Tolima es una de las zonas agrícolas y ganaderas más destacadas en la adopción de maquinaria agrícola y nuevas tecnologías para la producción rural.



Paella Aragonesa



INGREDIENTES (Porción: 12 personas)

- 5 tazas de arroz crudo
- 1/2 libra de chorizos picados
- 1 taza de aceite de oliva
- 3 pechugas de pollo en trocitos medianos
- 1 cebolla cabezona blanca rallada
- 5 dientes de ajo triturados
- 2 libras de langostinos pelados y crudos
- 1 libra de almejas en su concha
- 2 pimentones rojos en tiritas
- 12 tomates maduros pelados
- 1 cucharada de azafrán disuelta en 1/2 taza de agua caliente
- 4 cubitos de caldo de gallina
- 1/4 taza de vinagre
- 1/2 taza de vino blanco
- 1 cucharadita de laurel y tomillo
- 2 zanahorias crudas ralladas
- 1 lata de arvejas
- 1 taza de agua hirviendo

PREPARACIÓN

1. Agregar al aceite caliente las cebollas y los ajos. Freír los chorizos y retirarlos, lo mismo que el pollo.
2. También freír los langostinos hasta que estén rosados y se retiran. En este mismo aceite se fríe el arroz.
3. Licuar los tomates con el azafrán disuelto, un pimentón, el agua, el caldo de gallina, el vinagre, el vino, el laurel y el tomillo.
4. Cubrir el arroz con esta mezcla y dejar hervir, destapado, a fuego alto hasta que empiece a secar, verter la taza de agua hirviendo y poner por encima la zanahoria y el pimentón. Tapar y llevar al horno precalentado a 350° durante una hora.
5. Hervir las almejas en agua hasta que abran. Al servir, se adorna con la carne, los mariscos y las arvejas.

Se acompaña con jugo de limón.