

Plan de acción arrocero

El pasado 7 de octubre, el Ministerio de Agricultura, por primera vez en muchos años, solicitó a cada uno de los integrantes de las diversas cadenas que lo componen, un plan de acción con el propósito de conocer los proyectos que, a juicio de los gremios, impactarán estructural y coyunturalmente a los sectores, con el objetivo fundamental de mejorar la productividad y la competitividad, promover la asistencia técnica, disminuir la pobreza rural, aumentar las áreas y mejorar el PIB agropecuario.

La consolidación de este ejercicio marcará las pautas de la gestión del Ministro Iragorri para los próximos años dado que está planeado hasta el año 2023, pero en especial para el 2015, cuando comenzará “el período de la sembradera” tal y como él lo ha venido mencionando.

Para FEDEARROZ el diseño de este plan ha sido muy satisfactorio. Nuestra propuesta se está construyendo basada en lo que se venía trabajando para un Conpes Arrocero en el que se agrupaban todas las solicitudes de las zonas productoras y de esta manera resumiendo claramente cuáles son las prioridades, dentro de las cuales destacamos:

- La masificación del Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC, en el que se especifican la cantidad de hectáreas año a año que deben ser cubiertas por el programa, la cantidad de transferidores necesarios, los montos de capital requeridos para maquinaria, ICR y capital de trabajo.
- El fortalecimiento de un programa de asistencia técnica, fijando como parámetro principal la experiencia exitosa que se ha tenido en el convenio Ministerio de Agricultura y FEDEARROZ; este plan de acción incluye el presupuesto necesario para cubrir 270.000 hectáreas en los primeros 5 años y la contratación para el año 2023 de 689 agrónomos especializados en arroz y en AMTEC.
- El plan de seguimiento y adaptación a la variabilidad climática que se resume en contar con 35 nuevas estaciones meteorológicas, distribuidas por todas las zonas arroceras y que se complementan con las 38 estaciones que operan en la actualidad. El proyecto incluye el presupuesto para el mantenimiento y la calibración de los equipos y la contratación de un agrometeorólogo para el análisis de la información.
- Un plan en investigación que servirá para fortalecer el desarrollo de nuevas variedades, paquetes tecnológicos y la transferencia de tecnología.
- La propuesta también incluye la inversión en infraestructura de riego y drenaje dividida en tres partes, en la primera compuesta por cada uno de los proyectos de irrigación que el INCODER tiene en las zonas arroceras y que llegan a sumar más de 1.169.000 hectáreas; la segunda, donde se menciona la necesidad de fortalecer los distritos de riego existentes con recursos necesarios para la construcción de represas, mantenimiento de canales y adquisición de maquinaria; y la tercera, la de promocionar a nivel intrapredial la construcción de reservorios y pozos profundos, solicitando para estas inversiones tarifas preferenciales en combustibles y uso de energía.
- Un plan de financiamiento que se estructura en cuatro grandes pilotes: el primero, con la reestructuración de las deudas contraídas por los agricultores con agrocomercios y molinos y que hayan sido afectados por la variabilidad climática, otorgándoles tasa DTF y plazo hasta 10 años; el segundo, con la reactivación a la pequeña y mediana industria molinera, con un PRAN para deudas vencidas en años anteriores y financiación de capital de trabajo en condiciones blandas (DTF y plazo a 10 años); el tercero, con la financiación para la construcción de reservorios y pozos profundos y el cuarto, con créditos blandos de largo plazo para maquinaria, ICR y para capital de trabajo.
- Otro aspecto de gran importancia dentro de nuestra propuesta es la integración hacia adelante, con el fin de promover la construcción de 10 plantas de secamiento, almacenamiento y trilla, para que los agricultores dejen de vender un producto perecedero y tengan la posibilidad de vender su arroz en blanco, tal y como pasará con la planta en Pore, Casanare, cuya construcción inició FEDEARROZ para que esté al servicio en julio de 2015.
- Como último, un plan dirigido a instalar 10 laboratorios para la medición de la calidad del grano, operados por la Superintendencia de Industria y Comercio a fin de generar la confianza entre industriales y agricultores.

Cada uno de estos ocho planes de acción propuestos al Gobierno Nacional por intermedio del Ministerio de Agricultura no solo fomentarán al arroz, sino a todos los cultivos de rotación que impactarán positivamente en las 499.722 familias que están influenciadas por la actividad arrocera y que son el eje para mantener uno de los sectores de mayor generación de empleo y desarrollo económico en la zona rural.



REVISTA ARROZ
VOL 62 No. 512

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
Plan de acción arrocero
- 4 NOTICIA
Arrancó construcción de planta de secamiento
almacenamiento y trilla de arroz en Casanare.
- 6 INVESTIGACIÓN
Población de ácaros en el arroz. Son más los buenos
que los malos. SHIRLEY TORO. I.A. M.Sc. PhD. Profesional 3.
FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz, seccional Montería
- 18 DESTACADO
El día a día de los arroceros de las vegas de los ríos en
Puerto López, Meta. GERMÁN ALFREDO LEYVA. FNA
- 22 INVESTIGACIÓN
Conozca las propiedades químicas del suelo como
elemento esencial hacia la productividad. LUIS
ARMANDO CASTILLA LOZANO. I.A. M.Sc. Ph.D. FEDEARROZ - FNA
Ibagué
- 28 NOTICIA
La realidad del distrito de riego de Ranchería
- 32 INVESTIGACIÓN
Aspectos biológicos y del manejo del minador de la
hoja del arroz *Hydrellia spinicornis*. ALFREDO CUEVAS
MEDINA. I.A. M.Sc. Investigación Fedearroz Fondo Nacional del Arroz.
Seccional Cúcuta
- 36 ESPECIAL
El sector arrocero de cara a los retos del cambio
climático
- 38 INVESTIGACIÓN
La importancia del clorofilómetro (SPAD) en el cultivo
del arroz. FELIX HERNÁNDEZ LEÓN. I.A. M.Sc. Fedearroz - FNA
Granada. JOSÉ NEFTALÍ LUNA SANTA. I.A. Fedearroz - FNA Acacias
- 44 AMTEC
Riego complementario: alternativa para aprovechar el
recurso hídrico y mejorar la productividad. LUIS JESÚS
PLATA RUEDA
- 50 MENSAJE
Sembrando valores como arroz. PADRE MILTON
MOULTON ALTAMIRANDA, ocd. Sacerdote de la Comunidad
de los Padres Carmelitas
- 50 DESPEDIDA
Pesar por el fallecimiento de John Jairo Roa Prieto
- 51 Estadísticas arroceras
- 52 CLIMATOLOGÍA
El Sistema Integrado de la Meteorología. MAX
HENRÍQUEZ DAZA. Francia
- 54 Novedades bibliográficas
- 56 RECETA
Cazuela de arroz aceitunado

Dirección General *Rafael Hernández Lozano*
Consejo Editorial *Rosa Lucía Rojas Acevedo*,
Myriam Patricia Guzmán García y Edwin René García Márquez
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 310 214 97 48 - 312 447 78 92

*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: *Héctor Augusto Mogollón García*
Vicepresidente: *Carlos Cabrera Villamil*
Principales: *Héctor Augusto Mogollón García, Henry
Sanabria Cuéllar, Campo Elías López Morón, Gonzalo
Sarmiento Gómez, Alberto Mejía Fortich, Luis Fernando
Vanegas Olaya, Libardo Cortés Otavo, Carlos Cabrera
Villamil, Aníbal Gutiérrez Guevara y Javier Lizarazo Rojas*
Suplentes: *César Augusto Saavedra Manrique, Jairo Nixon
Cortés, Armando Durán Olaya, Hernán Leonidas Méndez
Zamora, Jaime Camacho Londoño, Juan Francisco Vargas
Bermúdez, Alfonso Enrique Genes Hernández, Álvaro Díaz
Cortés, Darío de los Reyes Molano Sánchez y Yony José
Álvarez Marrugo*

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 Velandia*
Director Investigaciones Económicas *Edwin René García Márquez*

ESPECIALISTAS EN EL ÉXITO.

HOY NEW HOLLAND ES NTS



Bogotá Cra. 72 N° 57H - 89 Sur Tel (1) 5798989; **Bogotá Barrio Cundinamarca** Calle 19B No 33-35 Tel: (1) 2691516 311 4498475 **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 - Cerete Autop. al Aeropuerto (Fedearroz) Tel (4) 7959065; **Néiva** 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; **Yopal** Cr 5 N. 28 - 87; **Bucaramanga** Cr 15 No. 43 - 08 Agromaq; **Calí** Cil. 15 No 36-93 Acopi Yumbo Tel.: (2) 6644220-21-22; **Medellín** Cil. 55 Sur No 44 - 76 Barrio Mayorca - Sabaneta Tel.: (4) 4485540; **Cartagena** Variante Turbaco Killómetro 2 Sector Llave de oro 200 metros adelante de Zona Franca Parque Central Tel.: (5) 6810670; **Línea Nacional** 01 8000 970 505 **Correo:** atencion_cliente@nts.com.co

NTS
NATIONAL TRUCK SERVICE
EQUIPOS, REPUESTOS Y SERVICIOS

Arrancó construcción de planta de secamiento, almacenamiento y trilla de arroz en Casanare



Reunión de socialización del proyecto de construcción cumplida en el salón del Concejo Municipal de Pore

La Federación Nacional de Arroceros FEDEARROZ dio inicio a la construcción de la planta de secamiento, almacenamiento y trilla de arroz en Pore, municipio que se encuentra en una de las zonas arroceras más importantes del departamento de Casanare.

Con esta obra se responde a las necesidades de uno de los departamentos del país con mayor producción arroceras, pero que adolece de infraestructura suficiente para el procesamiento de la cosecha.

El Gerente General de FEDEARROZ Rafael Hernández Lozano señaló durante el acto de socialización del proyecto, realizado ante el Concejo Municipal de Pore y representantes de las juntas de acción comunal, que la planta representará gran beneficio para todo el sector arroceras del departamento, pero en especial para la zona norte donde se siembran 51 mil hectáreas de las 81 mil que durante el 2014 se cultivaron en el Casanare.

Los agricultores percibirán los beneficios de poder secar y almacenar su cosecha para comercializarla cuando lo consideren más conveniente, de acuerdo con las circunstancias del mercado y no estar obligados aceptar las condiciones comerciales que se ofrecen para un producto perecedero como es el paddy verde, en especial en época de sobreoferta, indicó el dirigente gremial, quien agregó que el agricultor tendrá también la posibilidad de trillar su arroz para venderlo en blanco.

“Los agricultores podrán secar y almacenar su arroz, ser beneficiarios del Incentivo al Almacenamiento y a su vez contar con mecanismos de financiación vía descuentos de bonos de prenda y CDM. Contarán con un centro de insumos con productos para el cultivo del arroz y otras actividades agropecuarias. El procesar su arroz y llevarlo hasta la trilla les permitirá tener además, menores costos de transporte, unos beneficios económicos en la venta del producto final y los subproductos”, anotó Hernández Lozano.



Intervención del Gerente General de FEDEARROZ Rafael Hernández Lozano

La planta de secamiento, almacenamiento y trilla traerá además un impacto positivo para el municipio, no solo por la generación de empleos directos durante la construcción de la planta y su operación, sino también indirectos debido al fortalecimiento que tal situación trae a sectores como el transporte, el comercio, los restaurantes y los hoteles.

Estas instalaciones tendrán una capacidad para secar hasta 500 toneladas al día, trillar hasta 3 mil 428 toneladas al mes y una capacidad inicial de almacenamiento de 21 mil toneladas al año. La inversión que tendrá esta obra es de 25 mil 446 millones de pesos provenientes de recursos de las subastas a los derechos de exportación del arroz de Estados Unidos hacia Colombia en cumplimiento de los acuerdos del TLC.



Lady Patricia Bohórquez,
Alcaldesa de Pore

AUTORIDADES Y COMUNIDAD DE PORE DAN LA BIENVENIDA A FEDEARROZ

Un respaldo especial a la construcción de la planta de secamiento, almacenamiento y trilla de arroz por parte de FEDEARROZ en Pore, dieron las autoridades de este municipio encabezadas por la alcaldesa Lady Patricia Bohórquez.

La mandataria participó del acto de socialización del proyecto que se cumplió en el Concejo Municipal de Pore, donde asistieron además varios representantes de las juntas de acción comunal, quienes recibieron con beneplácito y gran expectativa la presencia de FEDEARROZ.

“No hemos dudado en darle la bienvenida a esta importante Federación, puesto que la llegada de

ellos generará progreso y desarrollo”, dijo la mandataria, agregando que con dicha obra el municipio y la zona norte del departamento tendrán un crecimiento importante.

Los beneficiados de esta obra serán los productores de arroz, no solo de Pore sino



Jair Alberto Pérez González,
Presidente del Consejo
Municipal de Pore

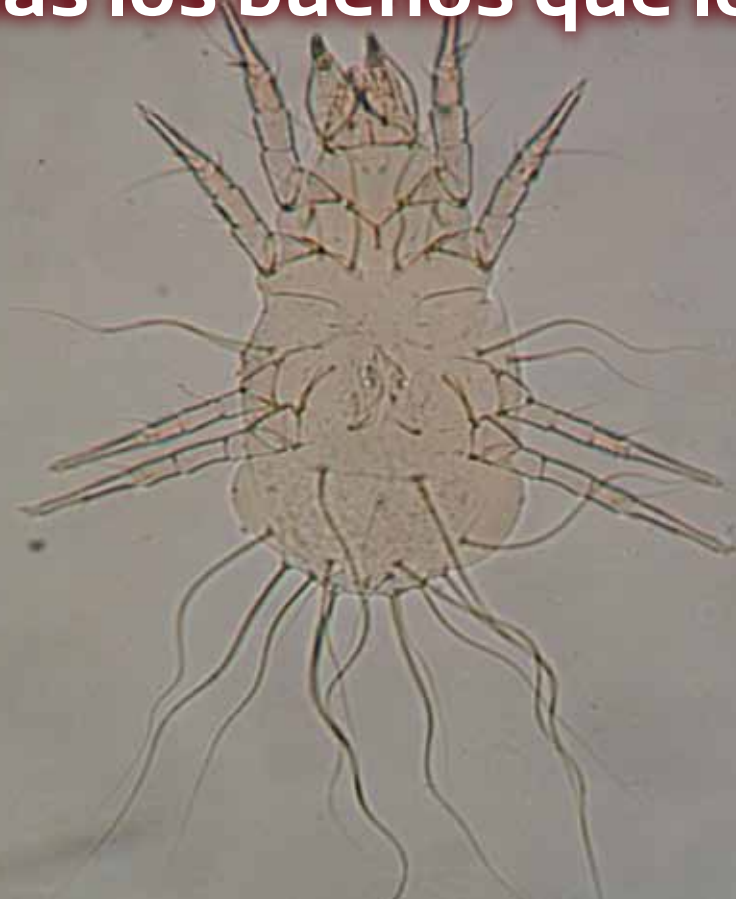
también los agricultores de las regiones como San Luis de Palenque, Paz de Ariporo y Trinidad. “No solo veremos el trabajo de la planta, sino el crecimiento comercial, económico y cultural de la región. Estamos dispuestos a recibir todo tipo de actividades y sin lugar a dudas esto apunta a que este municipio crezca mucho más y pueda darse a conocer a nivel nacional no solo por su vocación agropecuaria, sino también por su importancia histórica y cultural”, expresó la Alcaldesa.

Por su parte el Presidente del Concejo Municipal, Jair Alberto Pérez González también manifestó su satisfacción por el compromiso de Fedearroz de apoyar el empleo y bienestar del municipio, además señaló que esta Corporación estudiará medidas para apoyar esta obra.



Los directivos de FEDEARROZ acompañaron los primeros movimientos de tierra en el lote donde se levantará la planta. De izquierda a derecha: Carlos Guzmán, Subgerente Financiero Fedearroz; Henry Sanabria, miembro de la Junta Directiva Fedearroz; Rafael Hernández Lozano, Gerente General Fedearroz; Rosa Lucía Rojas Acevedo, Secretaria General Fedearroz; Hernando Herrera, Revisor Fiscal Fedearroz; Luis Faver Mosquera, Director de Fedearroz Yopal y Fernando Vargas, representante de la empresa constructora

Son más los buenos que los malos

**SHIRLEY TORO**

I.A. M.Sc. PhD. Profesional 3. FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz, seccional Montería

RESUMEN

Con el objetivo de actualizar la información taxonómica sobre las especies de ácaros asociadas al cultivo del arroz en Colombia se colectaron ácaros de plantas de arroz (tallos y hojas) de diferentes sistemas de producción de arroz entre junio de 2012 hasta noviembre de 2013 en los departamentos de Antioquia, Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena, Cesar, Norte de Santander, Tolima, Huila, Meta y Valle del Cauca. Los ácaros se montaron en medio de Hoyer y para su identificación se utilizaron Lindquist *et al.* (2009) y Lofego y Gondim (2006). En total se colectaron 1.929 ácaros pertenecientes a las familias Tarsonemidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae, Phytoseiidae, Ascidae, Cunaxidae, Cheyletidae, Bdellidae, Stigmaeidae, Acaridae, Tydeidae y del orden Oribatida. Las familias Tarsonemidae, Tetranychidae y Phytoseiidae se presentaron en todas las zonas, siendo la especie *Steneotarsonemus pinki* Smiley la representativa de la Tarsonemidae; la especie *Schizotetranychus orizae* (Rossi de Simons) para la familia Tetranychidae y de la familia Phytoseiidae, la especie *Neoseiulus paraibensis* Moraes y McMurtry y la especie de Ascidae *Blattisocius tarsalis*.

ABSTRACT

In order to update the taxonomic information about the species of mites associated with rice cultivation in Colombia mites rice plants (stems and leaves) of different systems of rice production from June 2012 to November 2013 collected in the departments Antioquia, Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena, Cesar, Norte de Santander, Tolima, Huila, Meta and Valle del Cauca. Mites were mounted in the middle of Hoyer and for identification used Lindquist *et al.* (2009) and Lofego and Gondim (2006). A total of 1.929 mites were collected belonging to families Tarsonemidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae, Phytoseiidae, Ascidae, Cunaxidae, Cheyletidae, Bdellidae, Stigmaeidae, Acaridae Tydeidae and Order Oribatida. Families Tarsonemidae, Tetranychidae and Phytoseiidae occurred in all areas, the species being *Steneotarsonemus pinki* Smiley representative of Tarsonemidae; *Schizotetranychus oryzae* species (Rossi Simons) for the family Tetranychidae and Phytoseiidae family, the species *Neoseiulus paraibensis* Moraes and McMurtry and Ascidae *Blattisocius tarsalis* species.

INTRODUCCIÓN

El arroz es el segundo cereal más importante en producción y consumo en el mundo después del maíz, es el alimento básico diario para más de la mitad de la población del mundo (FAOSTAT, 2013). Dado que en el año 2005 el ICA declaró la emergencia fitosanitaria en el cultivo del arroz en todo el territorio nacional por la presencia de los ácaros *Steneotarsonemus pinki* (Smiley) en Casanare, Tolima, Huila y Norte de Santander y *Steneotarsonemus furcatus* (De Leon) en el Tolima, los cuales son considerados plagas limitantes en la producción de arroz en Asia, Centro América y el Caribe, se consideró necesario realizar el presente trabajo con el objetivo de identificar las especies de ácaros fitófagos y benéficos presentes en agroecosistemas de arroz en el Tolima, Huila, Valle, Llanos y Costa Caribe de Colombia para así identificar reguladores naturales.

Se han realizado estudios con respecto a la bioecología de la acarofauna asociada al cultivo del arroz en diferentes países donde se destacan estudios como los de Rocha *et al.* (2011) en el Brasil, que reportaron la presencia de nueve familias, las cuales fueron Ascidae, Cheyletidae, Cunaxidae, Histiostomidae, Iolinidae, Phytoseiidae,

Tarsonemidae, Tetranychidae y Tydeidae, también fueron encontrados ácaros del orden Oribatida. La familia de mayor riqueza fue Ascidae con cuatro especies, siguiéndole en su orden la familia Tetranychidae con dos especies y entre los depredadores que se encontraron con mayor riqueza fueron *Neoseiulus parabensis* y *Lasioseius* sp.

Para el caso de Colombia, estudios realizados por Mejía *et al.* (1992) reportan las especies *Schizotetranychus oryzae* y *Schizotetranychus paezi* en el cultivo del arroz en las zonas de Espinal y Palmira; por otra parte Fernández *et al.* (1996) reportan la especie *Schizotetranychus oryzae* en la zona de Córdoba.

Ácaros depredadores asociados al cultivo del arroz

Se reporta a la familia Phytoseiidae que actúa como regulador natural de ácaros plaga (Gerson, 2003; Moraes *et al.*, 2004; Moraes y Flechtmann, 2008; Lindquist *et al.*, 2009) aunque existen especies con diferentes hábitos alimenticios como son alimentación con polen, otros ácaros, hongos, entre otros (Ferragut *et al.*, 2010); también se han encontrado en forma natural, no solamente de la familia Phytoseiidae, sino de otras familias, controlando ácaros fitófagos de varios cultivos incluyendo el cultivo del arroz, especialmente sobre el ácaro del vaneamiento del arroz *Steneotarsonemus pinki*.

Quiroz *et al.* (2010) reportan por primera vez para Panamá los ácaros depredadores asociados a *Steneotarsonemus pinki*, donde realizaron muestreos entre noviembre y diciembre de 2008 y detectaron las especies *Neoseiulus baraki*, *Neo-*





Neoseiulus parabensis (Phytoseiidae) y los géneros *Hypoaspis* y *Pseudoparasitus* (Laelapidae).

Por otra parte, Fritz *et al.* (2011) realizaron un estudio sobre la diversidad y abundancia de artrópodos en el cultivo de arroz de la zona subtropical del sur de Brasil, donde reportan la presencia de familias como Erythraeidae y Phytoseiidae, las cuales tienen hábitos depredadores de otros ácaros. Por otro lado, Rocha *et al.* (2011) reportaron poblaciones de *Neoseiulus parabensis* (Phytoseiidae) asociado a poblaciones de *Schizotetranychus orizae*.

En otras investigaciones en Cuba realizadas por Ramos *et al.* (2007) y Rodríguez *et al.* (2009) reportaron con mucha frecuencia que detectaron, junto a *S. spinki*, diferentes especies de ácaros depredadores pertenecientes principalmente a las familias Phytoseiidae y Ascidae. Por otra parte, Almaguel *et al.* (2005) mencionaron que la presencia de estos enemigos naturales en la vaina de la planta puede alcanzar hasta 3.3 depredadores por planta como promedio. Lakshmi *et al.* (2008) informaron que *Neoseiulus taiwanicus* (Ehara) es el enemigo natural de *S. spinki* más importante en la India.

Mesa (1999) cita que Moraes y Mesa (1988) reportaron para Colombia las especies *Neoseiulus californicus* asociada al cultivo del arroz en la zona del Valle del Cauca y *Neoseiulus paraibensis* en el cultivo del arroz en Villavicencio, Jamundí y Palmira; por otra parte, Fernández *et al.* (1996) reportaron la especie *Neoseiulus californicus* asociada al cultivo del arroz para la zona de Córdoba.

Ácaros fitófagos asociados al cultivo del arroz

El daño causado por estas especies es la perforación de las células de la lámina foliar para succionar sus contenidos, donde la continua perforación y remoción de contenido celular se manifiesta como puntos finos y blanquecinos que luego se convierten en estrías longitudinales amarillentas (cloróticas) reduciendo su área fotosintética, la que se acrecienta con la formación de telarañas que cubren parte de la hoja, en donde se encuentran grandes poblaciones del mismo (Moraes y Fletchmann *et al.*, 2008).

El primer reporte de *S. spinki* en América fue en 1997 en plantaciones de arroz en Cuba (Ramos y Rodríguez, 1998). A partir de ese momento se inicia rápidamente su dispersión por toda la región Caribe y de América Central, en República Dominicana (Ramos *et al.*, 2001), en Panamá (Almaguel y Botta, 2005), Haití (Herrera, 2005) y en Costa Rica (Sanabria y Aguilar, 2005), Colombia (Instituto Colombiano Agropecuario, 2005), Guatemala, Honduras (Castro *et al.*, 2006), Nicaragua y Venezuela (Aguilar y Murillo, 2008), Campeche, México (Arriaga, 2007) y Estados Unidos (Texas Department of Agriculture, 2007).

Los ácaros de género *Schizotetranychus* están asociadas a las gramíneas y al cultivo del arroz, en donde se destacan las especies *Schizotetranychus orizae* Rossi De Simons y *Schizotetranychus paezi* Alvarado y Fréitez, los cuales han sido reportados en Venezuela (Pantoja *et al.*, 1997) y en Perú (Castillo, 2007); en Brasil (Rocha *et al.*, 2011) reportaron la especie *Schizotetranychus orizae*. Igualmente, también reportaron la especie *Schizotetranychus orizae* y la especie *Schizotetranychus paracemus*.

Ácaros detritófagos asociados al cultivo del arroz

Algunas especies de Acaridae son de hábitos fungívoros y saprófagos, no ocasionan ningún tipo de daño en el cultivo, se alimentan de secreciones, cadáveres de insectos, hongos, etc. (Gerson y Smiley, 1990).

Los ácaros de la familia Tydeidae tienen hábitos fungívoros, se presentan en grandes colonias sobre árboles frutales y son atraídos por mielcilla y excreciones de hemípteros, sobre la cual crecen hongos de los cuales se alimentan los ácaros (Moraes y Fletchmann *et al.*, 2008; Walter *et al.*, 2009).

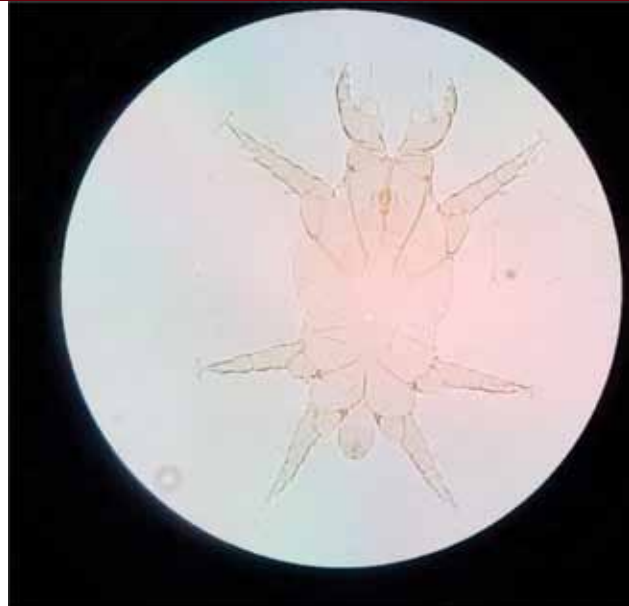
Por ello, se consideró necesario realizar el presente trabajo, con el objetivo de identificar las especies de ácaros fitófagos y benéficos presentes en agroecosistemas de arroz en el Tolima, Huila, Valle, Llanos y Costa Caribe de Colombia. El trabajo se realizó con el apoyo de productores, técnicos y funcionarios de Fedearroz en cada zona de muestreo. La introducción de estas especies fitófagas en el país tiene muchas implicaciones, ya que su presencia constituye una barrera cuarentenaria para la exportación del producto en Paddy y semilla para siembra; además, por sus hábitos y tamaño su control es muy difícil y tiene hospederos alternos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar la actualización de la información taxonómica sobre las especies de ácaros asociadas al cultivo del arroz en las zonas arroceras de Colombia (Tolima, Huila, Llanos Orientales, Valle del Cauca y Caribe) se colectaron muestras biológicas para su posterior identificación por medio del microscopio.

Se tomaron muestras en 11 departamentos de las zonas arroceras de Colombia, esto teniendo en cuenta la metodología utilizada por la encuesta arroceras y de acuerdo con la brigada fitosanitaria realizada por FEDEARROZ con un 80% de confiabilidad y un 20% de error, los diferentes departamentos muestreados con sus respectivos municipios, números de muestras tomadas y sus correspondientes encuestas relacionadas con el manejo del cultivo y su interacción con el ácaro. Esta actividad se realizó desde el mes de junio de 2012 hasta noviembre de 2013, donde se montaron un total de 1.929 placas de los diferentes ácaros encontrados en cada una de las muestras evaluadas.

El modo como se tomó la muestra en las fincas visitadas fue colectando 5 plántulas o 5 macollas del campo, independiente del estado fenológico del cultivo; a dichas muestras se le lavaron sus raíces garantizando que no quedarán con tierra, esto con el fin de evitar el deterioro de la misma. Posteriormente, se envolvieron con papel periódico húmedo, luego se metieron en bolsas plásticas y se transportaron al laboratorio en Montería para la revisión bajo estereoscopio y el montaje directo en placas de todos los ácaros encontrados.



Para el montaje de los ácaros se utilizó medio Hoyers con el fin de fijar y aclararlos para su identificación. Una vez seco el montaje se procedió al sellado con pintura de aceite y etiquetado de cada lámina. Cada placa se identificó con los datos de colecta (país, departamento, municipio, planta hospedera, fecha de colección, colector) (Figura 1). Para la identificación de los ácaros a nivel de género se utilizaron descripciones de especies de la familia Tarsonemidae, como las de Smiley, 1967; Hummel *et al.*, 2009; Lofego y Gondim, 2006; Moraes y Flechtmann, 2008.

Figura 1. Procedimiento de colecta, sellado, rotulación e identificación de los ácaros asociados al cultivo del arroz



Con la identificación de las muestras hasta el nivel taxonómico de género en cada departamento se calcularon los índices de riqueza específica de Margalef y de equidad de Shannon-Wiever (Moreno, 2001) con el paquete estadístico SAS (2008), a partir de las siguientes ecuaciones:

$$D_{Ns} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde:

DMg= Índice de diversidad de Margalef

S= número de especies

N= número total de individuos

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H´= Índice de Shannon-Wiener

pi: Abundancia proporcional de la especie

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ácaros asociados al cultivo del arroz

Los resultados obtenidos de la identificación de los ácaros de las 1.929 placas correspondientes de las zonas arroceras de Colombia se encuentran en tres grandes grupos que son fitófagos, depredadores y detritófagos; esta identificación se realizó en un 100% para familias. En las Figuras 2 y 3 se puede observar la diversidad de familias de ácaros asociados al cultivo del arroz con una presencia de 16 familias, entre las cuales se encuentran familias de hábito fitófago como son Tarsonemidae, Tetranychidae y Tenuipalpidae; familias de hábito depredador como son Phytoseiidae, Ascidae, Cunaxidae, Phthiracariidae, Cheyletidae, Bdellidae, Trombidiidae, Erythraeidae y Stigmaeidae y familias de hábito detritófagos como son Acaridae, Tydeidae y del orden Oribatidos; además, se registró la presencia del suborden Ixodida. Cabe destacar que la mayor presencia, con un 100% en las zonas arroceras de Colombia, fue dos familias fitófagos y una familia depredadora.

Las familias fitófagos fueron Tarsonemidae, siendo representada en un 100% por la especie *Steneotarsonemus spinki* y Tetranychidae representada por varias especies donde se destaca *Schizotetranychus orizae* entre otras especies y la familia de hábito depredador fue Phytoseiidae, donde predomina la especie *Neoseiulus paraibensis*; dichos resultados coinciden con los reportados por Gerson (2003), Quiroz *et al.* (2010), Moraes *et al.* (2004), Moraes y Flechtmann (2008); Lindquist *et al.* (2009) y Ferragut *et al.* (2010).

Siguiéndole en su orden, otra familia de hábito depredador fue la familia Ascidae con un 90.0% de presencia en las zonas arroceras, destacándose la especie *Blattisocius tarsalis*, luego tenemos el orden Oribatida con una representación del 72.7% en las zonas arroceras, los cuales tienen gran importancia por ser en su mayoría ácaros del suelo y que se encuentran especies que cumplen la función como bio-indicadores de contaminación. La familia Cunaxidae que también tiene hábitos depredadores y Acaridae están representadas por un 63.6% en las zonas, mientras la familia Tydeidae representa el 54.5% y, aunque la importancia como depredadores

es grande, las familias Phthiracaridae, Bdellidae, Cheyletidae, Erythraeidae y Stigmaeidae tuvieron menor presencia en las zonas arroceras de Colombia. Estos reportes son muy similares a los realizados por Rocha *et al.* (2011) de la bioecología de la acarofauna asociada al cultivo del arroz en Brasil, donde encontraron la presencia de nueve familias, las cuales fueron Ascidae, Cheyletidae, Cunaxidae, Histiostomidae, Iolinidae, Phytoseiidae, Tarsonemidae, Tetranychidae y Tydeidae; también fueron encontrados ácaros del orden Oribatida. Sin embargo, difiere de la familia de mayor riqueza que fue Ascidae con cuatro especies, siguiéndole en su orden la familia Tetranychidae con dos especies y es similar a uno de los depredadores de mayor riqueza que fue *Neoseiulus parabensis*.

A continuación se realizará una descripción de los grupos más representativos encontrados en las zonas arroceras de Colombia:

Ácaros fitófagos asociados al cultivo del arroz

De las 449 muestras analizadas en las zonas arroceras de Colombia se encontró un 100% de representatividad de las familias Tarsonemidae, representado por la especie *Stenotarsonemus spinki*, en donde esta familia presentan quelíceros estiliformes y cortos, adecuados para perforar los micelios y los tejidos vegetales muy succulentos, pero incapaces de atravesar tejidos más duros o lignificados. Los daños más significativos que al perforar las células superficiales, el primer síntoma del ataque es un bronceamiento de la parte interna y externa de las vainas, la cual se va incrementando hasta tomar una coloración café.

Según Chow *et al.* (1980) *S. spinki* se alimenta perforando las células epidérmicas de la planta usando sus estiletes de 5 mm de longitud. El daño en arroz se manifiesta con regiones necróticas de coloración café a pardo sobre la superficie de la hoja o cáscara del grano. El daño es similar a la apariencia causada por el patógeno *Sarocladium oryzae* (Sawada, 1922). Las infestaciones de *S. spinki* en arroz han sido asociadas con lesiones negras en la vaina de la hoja, decoloración de los granos, vaneamiento parcial o total de los granos secos y varias malformaciones en granos (Chein, 1980; Reissig *et al.*, 1986; Rao y Prakash, 1992; Rao *et al.*, 1993).

La otra familia es Tetranychidae, que también se encontró un 100% de representatividad en las zonas arroceras de Colombia con un 100% de la especie *Schizotetranychus oryzae* y un 75% de otras especies de esta familia.

Figura 2.
Familias de ácaros asociadas al cultivo del arroz en Colombia

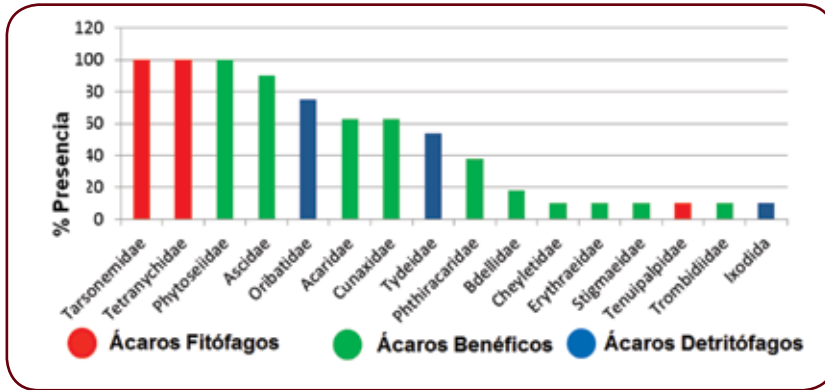
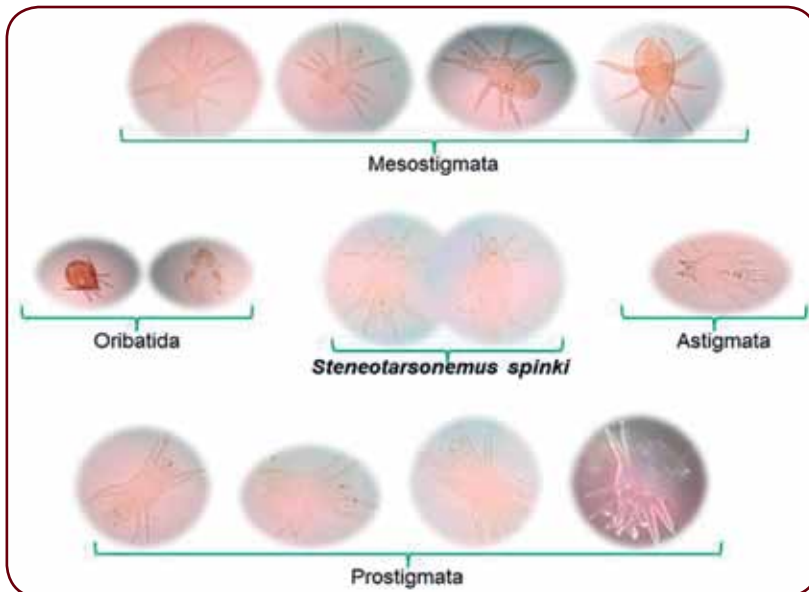


Figura 3.
Familias de ácaros asociadas al cultivo del arroz en Colombia



Los ácaros de género *Schizotetranychus* están asociadas a las gramíneas y al cultivo del arroz, en donde se destacan las especies *Schizotetranychus orizae* Rossi De Simons y *Schizotetranychus paezi* Alvarado y Fréitez, los cuales han sido reportados en Venezuela (Pantoja *et al.*, 1997) y en Perú (Castillo, 2007); en Brasil (Rocha *et al.*, 2011) reportaron la especie *Schizotetranychus orizae*. Igualmente, también reportaron la especie *Schizotetranychus orizae* y la especie *Schizotetranychus paracemus*.

Con respecto a los hábitos, algunas especies producen tela abundante mientras que otras solo lo hacen para adherir los huevos al sustrato; la dispersión de los tetraníquidos también es el resultado del transporte de material vegetal infestado donde se destacan casos de introducción de nuevas especies a través de este mecanismo (Walter *et al.*, 2009; Moraes y Flechtmann, 2008).

Los miembros de esta familia se alimentan de células epidérmicas y parenquimatosas, las cuales unas vez vacías se llenan de aire y dan como resultado puntos translúcidos en forma de áreas plateadas o verde pálidas por la remoción de cloroplastos, también ocurre oxidación de las áreas atacadas tornándose bronceadas (Walter *et al.*, 2009). Si el ataque es intenso se presentan manchas necróticas de extensión variable que pueden causar caída del follaje (Moraes y Flechtmann, 2008).

Ácaros depredadores asociados al cultivo del arroz

De las 449 muestras analizadas en las zonas arroceras de Colombia, se encontró un 100% de representatividad de las familias Phytoseiidae representado por varias especies entre la que más se destaca la especie *Neoseiulus paraben-sis* y *Amblyseius largoensis*.

Otra familia de importancia y que se encontró en un 85% en las zonas arroceras de Colombia fue la familia Ascidae, de la que se tienen registros de investigadores como Ramos *et al.* (2007) y Rodríguez *et al.* (2009); reportan con mucha frecuencia que se han detectado junto a *S. spinki* diferentes especies de ácaros depredadores pertenecientes principalmente a las familias Phytoseiidae y Ascidae. Por otra parte, Almaguel *et al.* (2005) mencionan que la presencia de estos enemigos naturales en la vaina de la planta puede alcanzar hasta 3.3 depredadores por planta como promedio.

Distribución de los ácaros asociados al cultivo del arroz según el sistema de siembra

El cultivo del arroz en Colombia está distribuido en dos sistemas (riego con 126.703 ha y secano con 166.476 ha) según información Dane – FE-DEARROZ (2012). Bajo estas condiciones en la **Figura 4** se puede observar que la diversidad de los ácaros fue diferente para cada uno de los sistemas, siendo superior en el sistema de riego, donde se encuentran las familias Phytoseiidae, Ascidae, Tarsonemidae, Acaridae, Oribatida, Tetranychidae, Tydeidae, Stigmaeidae, Tenuipalpidae, Cunaxidae, Cheyletidae, Erythraeidae, Bdellidae, Trombidiidae y Ixodidae con el mayor número de familias de hábito depredador; mientras que para secano las familias fueron Phytoseiidae, Ascidae, Tarsonemidae, Acaridae, Oribatida, Tetranychidae, Tydeidae y Bdellidae.

Figura 4. Presencia del número de familias de ácaros encontradas en los dos sistemas del cultivo del arroz en Colombia



Con la información obtenida para cada sistema de cultivo de las zonas arroceras de Colombia se calcularon los índices de riqueza específica de Margalef y Menhinick y de equidad de Shannon-Wiever (Moreno, 2001) (**Tabla 1**).

De acuerdo con los índices de riqueza y equidad obtenidos se puede observar que el sistema de riego presentó mayor diversidad comparado con el sistema de secano.

Esto posiblemente debido a que las condiciones para el cultivo de arroz en el sistema de riego son más favorables para el desarrollo de la planta, reduciendo los niveles stress especialmente por sequía, además que se favorece el mejor control de las malezas y reducción de las aplicaciones. Todas estas condiciones inciden en un equilibrio de las poblaciones de los ácaros. Esto a su vez se ve reflejado en el sistema de secano, en donde se obtuvieron la presencia de 8 familias de las cuales 4 son fitófagas.

Tabla 1.
Índices de riqueza y equidad de las familias encontradas en los dos sistemas del cultivo de arroz en Colombia

SISTEMA DE CULTIVO	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NÚMERO DE FAMILIAS	ÍNDICE DE RIQUEZA (1)	ÍNDICE DE EQUIDAD (2)
RIEGO	1420	15	1.93	1.9
SECANO	313	8	1.21	2.0
TOTAL	1733	23		

(1) Índice de riqueza específica de Margalef
(2) Índice de equidad de Shannon-Wiever

Distribución de los ácaros asociados al cultivo en las diferentes zonas arroceras de Colombia

Debido a las características que presentan las zonas arroceras y a la diversidad de ácaros encontrados se considera importante hacer una relación de la presencia de cada una de las familias por zona arroceras, las cuales se pueden observar en la **Tabla 2**.

Con la información obtenida para cada departamento que conforma las zonas arroceras de Colombia, se calcularon los índices de riqueza

específica de Margalef y Menhinick y de equidad de Shannon-Wiever (Moreno, 2001) (**Tabla 3**).

De acuerdo con los índices de riqueza específica de Margalef y Menhinick y de equidad de Shannon-Wiever (Moreno, 2001) se puede observar que los departamentos que presentan mayor diversidad en su orden fueron Córdoba, Bolívar, Meta, Tolima, Huila, Antioquia, Magdalena, Sucre, Guajira, Valle del Cauca, Cesar y Norte de Santander.

Distribución de los ácaros asociados al cultivo en las diferentes variedades que han sido sembradas en las zonas arroceras de Colombia

Además, se realizó un monitoreo en las variedades de arroz que han existido en Colombia, entre las que se encuentran las que se cultivan actualmente y se puede observar la relación de cada una de las variedades y las diferentes familias que se presentaron en las zonas arroceras de Colombia, las cuales se pueden ver en la **Tabla 4**.

- ✓ **RÁPIDO:** Efecto de Choque por su mayor velocidad de absorción.
- ✓ **EFICAZ:** Control comprobado de *sarocladium oryzae* y el complejo de enfermedades en el Arroz.
- ✓ **ALTO DESEMPEÑO:** Mayor rango de control por su doble mecanismo de acción.

Billard® sc

Importado y Distribuido por:

Sumitomo Corporation Colombia S.A.S.

Calle 113 No. 7-21 Oficina 1111 Torre A
Edificio Teleport Business Park Bogota D.C. Colombia

Tel: +57 1 629 21 71 Ext. 1080
Fax: +57 1 629 2282/2283

Tabla 2.
Presencia de las familias encontradas en los departamentos que conforman las zonas arroceras de Colombia

FAMILIAS DE ÁCAROS	BAJO CAUCA				COSTA NORTE				CENTRO			LLANOS ORIENTALES
	Antioquia	Córdoba	Sucre	Bolívar	Magdalena	Cesar	Norte de Santander	Guajira	Valle del Cauca	Tolima	Huila	Meta
ACARIDAE	✓	✓		✓	✓	✓				✓		✓
ASCIDAE	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
BDELLIDAE	✓	✓										
ORIBATIDA	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
PHYTOSEIIDAE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TARSONEMIDAE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TETRANYCHIDAE	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓
CHEYLETIDAE		✓										
CUNAXIDAE		✓									✓	
ERYTHREIDAE		✓										
PHTHIRACARIDAE		✓		✓							✓	✓
STIGMAEIDAE		✓										
TROMBIDIIDAE		✓										
TYDEIDAE		✓		✓		✓			✓	✓	✓	✓
IXODIDAE		✓										
TENUIPALPIDAE				✓								

Tabla 3.
Índices de riqueza y equidad de las familias encontradas en los departamentos de las zonas arroceras de Colombia

ZONA ARROCERA	DEPARTAMENTO	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NÚMERO DE FAMILIAS	ÍNDICE DE RIQUEZA (1)	ÍNDICE DE EQUIDAD (2)
BAJO CAUCA	ANTIOQUIA	80	7	1.37	1.77
	CÓRDOBA	762	14	2.11	1.94
	SUCRE	6	3	1.12	0.69
	BOLÍVAR	44	8	1.85	1.68
COSTA NORTE	MAGDALENA	57	6	1.24	1.57
	CESAR	376	7	1.01	1.76
	NORTE DE SANTANDER	66	5	0.95	1.44
	GUAJIRA	35	5	1.12	1.17
CENTRO	VALLE DEL CAUCA	7	3	1.03	0.96
	TOLIMA	64	7	1.44	1.77
	HUILA	154	8	1.39	1.55
LLANOS ORIENTALES	META	116	8	1.47	1.96
TOTAL		1767	23		

(1) Índice de riqueza específica de Margalef
(2) Índice de equidad de Shannon-Wiever

Tabla 4. Presencia de las familias encontradas en las diferentes variedades que se cultivan en las zonas arroceras de Colombia

VARIETADES	FAMILIAS DE ÁCAROS																
	Ascidae	Phytoseiidae	Tarsonemidae	Tetranychidae	Tydeidae	Acaridae	Oribatida	Cheyletidae	Phthiracaridae	Tenuipalpidae	Cunaxidae	Ixodidae	Stigmaeidae	Bdelliidae	Erythraeidae	Trombididae	
ALEJANDRA	✓	✓	✓	✓	✓												
BARINAS			✓														
CARIBE 8	✓	✓															
CICA 8			✓														
VENEZUELA XXI	✓	✓	✓	✓													
COPROSEN 301	✓	✓	✓	✓	✓												
COPROSEN 304	✓	✓	✓	✓													
DORADA 50	✓	✓															
FEDEARROZ 174	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓										
FEDEARROZ 2000	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	
FEDEARROZ 355		✓	✓														
FEDEARROZ 473	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
FEDEARROZ 50	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓										
FEDEARROZ 60	✓	✓	✓														
FEDEARROZ 733	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓					
FEDEARROZ 809	✓	✓															
FEDEARROZ CHICALA		✓	✓														
FEDEARROZ CLEARFIELD	✓	✓	✓	✓													
FEDEARROZ LAGUNAS	✓	✓	✓	✓	✓												
FEDEARROZ MOCARI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓		
FORTALEZA	✓	✓	✓	✓		✓	✓										
IMPROARROZ 1550	✓	✓	✓	✓													
IMPROARROZ 524	✓		✓				✓										
ONLY RICE 228	✓	✓	✓			✓	✓										
ORQUIDEA 1	✓	✓	✓														
PANORAMA	✓	✓	✓	✓													
PANORAMA PREMIUM		✓				✓											
PLATINUM	✓	✓															
TAILANDIA ORO	✓																

Entre las variedades que presentaron mayor riqueza de familias de ácaros se encuentran las que se cultivan actualmente, como son Fortaleza, Fedearroz 733, Fedearroz 50, Fedearroz Clearfield, Fedearroz Lagunas, Panorama y Coprosen 301.

AGRADECIMIENTOS

A FEDEARROZ por la financiación del Proyecto “Dinámica poblacional y estudio de la incidencia del ácaro *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) sobre el desarrollo fenológico del arroz en Colombia”. Al Grupo de Investigación de Acarología de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. A Norbey Marín por su aporte en los análisis estadísticos de la presente investigación.

CONCLUSIONES

La presencia de acarofauna en Colombia es un indicio de la existencia de biodiversidad asociada al cultivo del arroz, pese a la intervención antrópica presente en las zonas de estudio.

El suborden Prostigmata fue el más abundante y, dentro de este, la familia Tarsonemidae estuvo presente en todas las zonas muestreadas, siendo este resultado una alerta frente a un potencial ácaro plaga del cultivo de arroz.

Falta realizar investigación especializada en el país referente a la acarofauna presente y asociada a los diferentes ecosistemas del país.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, H. y MURILLO, P. 2008. Nuevos hospederos y registros de ácaros fitófagos para Costa Rica: Periodo 2002–2008. *Agronomía Costarricense*. 32 (2), 7–28.

ARRIAGA, J.T. 2007. Detection of the rice tarsonemid mite (*Steneotarsonemus spinki* Smiley) in Palizada, Campeche, Mexico.

ALMAGUEL, L. y BOTTA, E. 2005. Manejo Integrado de *Steneotarsonemus spinki*, Smiley. Resultados de Cuba y transferencia para la región de Latinoamérica y el Caribe. Curso de Postgrado de Acarología, Introducción a la Acarología Agrícola. La Habana, Cuba. 44 p.

ALMAGUEL, L.; BOTTA, E.; HERNÁNDEZ, J. y GINARTE, A. 2005. Propuesta de manejo integrado del ácaro del vaneado del arroz para los países de la región de Latinoamérica y el Caribe. Documento presentado en el III Encuentro Internacional del Arroz: El ácaro del arroz *Steneotarsonemus spinki* (Tarsonemidae) retos y alternativas para América Latina y el Caribe. Habana, Cuba, 6 de junio de 2005. Libro de resumen. pp. 53–59.

CASTILLO, O. 2007. Informe técnico final “Complejo ácaro hongo bacteria. Nuevo reto para arroceros centroamericanos”. Proyecto Fontagro 311-05.

CASTRO, B.A.; OCHOA, R. y CUEVAS, F.E. 2006. The threat of the panicle rice mite *Steneotarsonemus spinki* Smiley, to rice production in the United States. 31st. Rice Technical Working Group Meeting. The Woodlands, Texas, Feb 26–March 1, 2006.

CHEN, C.N.; CHENG, C.C. y HSIAO, K.C. 1979. Bionomics of *Steneotarsonemus spinki* attacking rice plants in Taiwan. In: Rodríguez, J.G. (Ed.), *Recent Advances in Acarology*, vol. 1. Academic Press, New York, USA, pp. 111–117.

CHEIN, C.C. 1980. Studies on the sheath-rot disease and its relation to the sterility of the rice plants. *Plant Prot. Bull. (Taiwan)* 22 (1), 31–39.

CHOW, Y.S.; TZEAN, S.S.; CHANG, C.S. y WANG, C.H. 1980. A morphological study of the tarsonemid mite *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Tarsonemidae). *Plant Prot. Bull. (Taiwan R. O. C)* 22: 17–21.

DANE – FEDEARROZ. 2012. Convenio Dane-FEDEARROZ. Encuesta Nacional Arrocera. División de Investigaciones Económicas. 2012.

FERNÁNDEZ, C. y DE CASTRO, E. 1996. Reconocimiento de ácaros de las familias Tetranychidae y Phytoseiidae en cultivos semestrales en Córdoba. En: CONGRESO SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA (23: 1996: Cartagena de Indias). Resúmenes XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Cartagena: Socolen, 1996. 51 p.

FAO. 2013. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAOSTAT. Recuperado de <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>

FERRAGUT, F.; PÉREZ I.; IRAOLA, V. y ESCUDERO, A. 2010. Ácaros depredadores de la familia phytoseiidae en las plantas cultivadas. Ediciones Agrotécnicas S.I. Madrid. 202 p.

FRITZ, L.; HEINRICH, E.; MACHADO, V.; ANDREIS, T.; PANDOLFO, M.; MARTINS DE SALLES, S.; VARGAS DE OLIVEIRA, J. y FIUZA, L. 2011. Diversity and abundance of arthropods in subtropical rice growing areas in the Brazilian south. *Biodivers Conserv* (2011) 20:2211–2224.

GERSON, U. 2003. Acarine pest of citrus: overview and non-chemical control. *Systematic Applied Acarology* 8: 3–12.

GERSON, U. y SMILEY, R. 1990. Acarine biocontrol agents. An illustrated key and manual. Chapman and Hall. USA. 167 p.

HERRERA, L.A.R. 2005. Acaro del vaneamiento del arroz *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Prostigmata: Tarsonemidae). Ciencia y Tecnología.

HUMMEL, A. N.; CASTRO, A. B.; McDONALD, M. E.; PELLERANO, A. M. y OCHOA, R. 2009. The panicle rice mite, *Steneotarsonemus spinki* Smiley, a re-discovered pest of rice in the United States. *Crop Protection* 28 (2009) 547–560.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO [ICA]. 2005. Resolución No. 001195 de 2005. Diario Oficial, edición 45.892. Miércoles 27 abril de 2005. Bogotá, Colombia, 17 p.

LAKSHMI, V.J.; KRISHNAIAH, N.V.; PASALU, I.C. y KATTI, G. 2008. Bio-ecology and management of rice mites - A review. *Agricultural Reviews*; 29(1):23–27.

LINDQUIST, E.; KRANTZ, W. y WALTER, D. 2009. Order Mesostigmata. pp. 124–232. En: Krantz, G. W.; Walter, D. E. (Eds). *Manual of Acarology*. Texas Tech University Press, Texas. 807 p.

LOFEGO, I.A.C. y GONDIM, JR. M.G.C. 2006. A new species of *Steneotarsonemus* (Acari: Tarsonemidae) from Brazil. *Systematic & Applied Acarology*. 11, 195–203.

MEJÍA, O. et al. 1992. Aspectos de la tabla de vida de *Schizotetranychus oryzae* (Acari: Tetranychidae) y pruebas de preferencia con variedades de arroz. En: CONGRESO SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA (19: 1992: Manizales). Resúmenes XIX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Manizales: Socolen, p.20.

MESA, N. 1999. Ácaros de importancia agrícola en Colombia. *Rev. Fac. Na. Agr. Medellín*. Vol.52, No.1. p. 321–363.

MORAES, G.; LOPES, P. y FERNANDO, L. 2004. Phytoseiid mite (Acari: Phytoseiidae) of coconut growing areas in Sri Lanka, with description of three new species. *J Acarol Soc Jpn*. 13(2):141–160.

MORAES, G. y FLECHTMANN, C.H.W. 2008. *Manual de Acarología*. Acarología básica e acaros de plantas cultivadas no Brasil. Holos Editora.

MORENO, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. MyT–Manuales y Tesis SEA. Zaragoza, 84 p.

NAVIA, D.; MENDONÇA, R.S. y OCHOA, R. 2010. The rice mite *Steneotarsonemus spinki*, an invasive species in the Americas. *Springer Science+Business Media B.V.* 2010.

OCHOA, R.; SMILEY, R.L. y SAUNDERS, J.L. 1991. The family Tarsonemidae in Costa Rica (ACARI: Heterostigmata). *Int. J. Acarol*. 17, 41–86.

PANTOJA, A.; FISHER, F.; CORREA, V.; SANINT, A.; RAMÍREZ, A.; TASCÓN, E. y GARCÍA, E. 1997. Manejo integrado de plagas: artrópodos, enfermedades y malezas. Cali. Colombia. CIAT. P. 141. Publicación CIAT # 292.

QUIRÓS-McINTIRE, E. y RODRÍGUEZ, H. 2010. Ácaros depredadores asociados a *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) en Panamá. *Rev. Protección Veg.* 25 n.2 La Habana. Mayo - agosto.

RAMOS, M. y RODRÍGUEZ, H. 1998. *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae): Nuevo informe para Cuba. *Rev. Protec. Veg.* 13, 25–28.

RAMOS, M.; GÓMEZ, C. y CABRERA, R.I. 2001. Presencia de *Steneotarsonemus spinki* (Acari: Tarsonemidae) en cuatro variedades de arroz en la República Dominicana. *Rev. Protec. Veg.* 16, 6–9.

RAMOS, M. y DE MORAES, G. 2007. Predatory mites associated with *Steneotarsonemus spinki* (Acari: Tarsonemidae) on rice in Cuba. *Acarology XI: Proceedings of the International Congress*. In: Morales-Malacra JB, Behan-Pelletier V, Ueckermann E, Pérez TM, Estrada-Venegas EG, Badii MH, editors. Instituto de Biología y Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; Sociedad Latinoamericana de Acarología. México.

RAO, J. y PRAKASH, A. 1992. Infestation of Tarsonemid mite, *Steneotarsonemus spinki* Smiley, in rice in Orissa. *J. Appl. Zool. Res.* 3, 103.

RAO, J.; PRAKASH, A.; DHANASEKHARAN, S. y GHOSH, S.K. 1993. Observations on rice Tarsonemid mite *Steneotarsonemus spinki*, white-tip nematode and sheath-rot fungus interactions deteriorating grain quality in paddy fields. *J. Appl. Zool. Res.* 4, 89–90.

REISSIG, W.H.; HEINRICH, E.A.; LITSINGER, J.A.; MOODY, K.; FIEDLER, L.; MEW, T.W. y BARRION, A.T. 1986. Illustrated Guide To Integrated Pest Management in Rice in Tropical Asia Manila (Philippines). International Rice Research Institute, pp. 228–232.

ROCHA, M.; DAMEDA, C.; MENECHINI, J.; MAJULO, F. y FERLA, N. 2011. Bioecología da acarofauna associada à cultura do arroz (oriza sativa: poaceae) em taquari e cachoeirinha, rio grande do sul, Brasil. XX Congresso de Iniciação científica. III mostra científica. UFPEL.

RODRÍGUEZ, H.; MIRANDA, I.; JEAN, L. y HERNÁNDEZ, J. 2009. Comportamiento poblacional de *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) *Temas de Ciencia y Tecnología*; 13(39):55–66.

SANABRIA, C. y AGUILAR, H. 2005. El ácaro del vaneado del arroz (*Steneotarsonemus spinki* L.: Tarsonemidae). *Boletín Fitosanitario, Ministerio de Agricultura y Ganadería*, San José, Costa Rica, 16 p.

SAS Institute Inc. 2008. SAS User's guide version 8.1. SAS Institute, Cary, North Carolina, USA.

SAWADA, K. 1922. Descriptive Catalogue of the Formosan Fungi II. Rept. Dept. Agr. Gov. Res. Inst. Formosa, 2, pp. 1–173.

SMILEY, R.L. 1967. Further Studies in the Tarsonemidae (Acarina). *Proceedings of the Entomological Soc. of Washington* 69(2):127–146.

Texas Department of Agriculture. 2007. Emergency Action Notification Ordered to Stop Movement of Rice Products From Texas Research Facility TDA Press Release July 2007. Austin, TX.

WALTER, D.E.; LINDQUIST, E.E.; SMITH, I.; COOK, D.R. y KRANTZ, W. 2009. Orden Trombidiformes. pp. 233–420. En: Krantz, G. W.; Walter, D. E. (Eds). *Manual of Acarology*. Texas Tech University Press, Texas. 807 p.

SOLUCIONES PARA SU NEGOCIO EN CUALQUIER LUGAR DEL MUNDO.

Para Kepler Weber, la excelencia en recibimiento, limpieza, secado, transporte y almacenaje de granos es tan importante como trabajar con los clientes para detectar sus necesidades específicas, brindando los mejores resultados en todo el mundo. Esto es lo que nos ha motivado a través de 89 años. Esto es lo que nos hace líder del mercado en América Latina.



EQUIPAMIENTOS
DESARROLLADOS
CON FOCO EN
RESPONSABILIDAD
AMBIENTAL Y SEGURIDAD
OPERACIONAL.



INNOVACIÓN EN
ALMACENAMIENTO DE
GRANOS Y MANEJO DE
MATERIALES.



PEQUEÑAS A GRANDES
UNIDADES CAPACES DE
PROCESAR UNA VASTA
VARIEDAD DE TIPOS DE
GRANOS.



SOLUCIONES
COMPLETAS Y DE
ALTA TECNOLOGÍA
PARA FACILITAR EL
PROCESAMIENTO.

KEPLERWEBER[®]

Almacenamiento de resultados. Este es nuestro negocio.



Invein S.A.S.

Representación y Distribución de Equipos KEPLERWEBER

Tel: (8) 248-0182
inveinsas@hotmail.com

El día a día de los arroceros de las vegas de los ríos en Puerto López, Meta



GERMÁN ALFREDO LEYVA
FNA

Las zonas arroceras del municipio de Puerto López en el departamento del Meta están bien diferenciadas por condiciones agroecológicas, de relieve y nivel de tecnología utilizada para la producción del cereal. Entre las más importantes se destacan la zona de piedemonte, donde el arroz es establecido en terrazas altas y medias, la zona de llanura aluvial, donde predominan las vegas y vegones y por último la zona de altillanura, donde predominan suelos con bajos contenidos de bases intercambiables y altas concentraciones de aluminio intercambiable.

En el municipio, durante el primer semestre de 2014, se sembraron cerca de 5.600 hectáreas (Censo Arrocero, 2014), de las cuales el 40% fueron establecidas en la zona de vegas y vegones de los ríos Metica y Humea. Al confluir estos dos ríos se forma el río Meta, propiamente dicho.

El constante depósito de sedimentos transportados por estos dos ríos hace que los suelos se regeneren y enriquezcan constantemente, lo que conlleva a que los agricultores del municipio se arriesguen cada año a establecer sus lotes de cultivo en estas áreas. Sin embargo, las crecientes que se presentan durante la época de lluvias, especialmente cuando se concentran en el piedemonte llanero, hace que el cultivo sea una verdadera "ruleta rusa", como lo mencionan algunos agricultores afectados por las inundaciones durante el presente año.

La imagen de satélite (**Foto 1**) muestra el casco urbano de Puerto López, así como una parte del área de influencia del río Metica ubicado al costado oriental del municipio. Los puntos marcados con las cruces rojas indican los sitios de embarque y desembarque utilizados por los productores arroceros para embarcar insumos, semillas, maquinarias y sus cosechas.

Las condiciones geográficas de la zona, la poca accesibilidad por vías terrestres en época de invierno y las distancias que hay que recorrer por las vías fluviales, hacen que los

productores arroceros incurran en una serie de movimientos en transporte que afectan directamente los costos de producción respecto a las demás zonas arroceras del departamento.

El embarque de la semilla desde los puertos hasta los lotes es uno de los primeros retos que hay que afrontar, donde los cargueros o coteros tienen que vencer el miedo de caer al río y cruzar el tablón que conecta al embarcadero con la lancha llevando cada bulto de semilla en sus espaldas (Foto 2).

Al igual que la semilla, los insumos y fertilizantes también son movilizados por esta vía. Sin embargo, su cantidad y calidad varían de acuerdo con la capacidad económica de cada productor. El costo del transporte de la semilla o abono a través del río es de \$200.000 por cada viaje de la lancha para una distancia recorrida entre 0 y 10 km.

Y A LA HORA DE LA COSECHA...

Generalmente, los agricultores tienen sus cosechadoras aparcadas en el casco urbano del municipio y solo cuando llega el momento de la cosecha son transportadas hasta el lote. Este movimiento varía entre \$600.000 y \$700.000 dependiendo de la distancia desde el puerto hasta el lote.

Una vez realizada la cosecha se contrata una embarcación para el transporte de los bultos de paddy verde desde el lote hasta el puerto. Esto hace que se genere un movimiento de bultos desde el lote o barranco hasta la embarcación



Fotos: GERMÁN ALFREDO LEIVA

Foto 2. Embarque de semilla desde caño Banderas (superior) y desde el río Metica (inferior)



Foto 1. Zona de influencia del río Metica en el municipio de Puerto López
1. Embarcadero caño Banderas. 2. Embarcadero La Salina. 3. Puerto del Puente.

(Foto 3). El costo por bulto es de \$500, lo que equivale en una tonelada a \$8.000.



Foto 3. Movimiento de la cosecha de arroz desde el lote o barranco a la embarcación

Cuando la embarcación está al 100% de su capacidad de transporte se dirige nuevamente hacia el casco urbano del municipio para ser descargada (Foto 4).



Foto 4. Transporte de la cosecha desde el lote hasta el casco urbano del municipio

El costo por transportar un bulto desde el sitio de carga hasta el puerto ubicado en el casco urbano o sitio de descarga es de \$1.200, equivalente a \$19.200 por tonelada.

El siguiente movimiento de la cosecha corresponde de la embarcación al camión para ser transportado hacia los molinos o sitios de acopio (Foto 5).

Este movimiento tiene un costo de \$800 por bulto, lo que equivale a \$12.800 por tonelada.

Una vez cargado el camión, la cosecha es transportada a los molinos o sitios de acopio, que en su mayoría se encuentran ubicados en la ciudad



Foto 5. Descarga de la embarcación

de Villavicencio. El costo por tonelada generado por este rubro equivale a \$33.000.

En resumen, los movimientos y los costos de sacar una cosecha desde la zona de vega del municipio de Puerto López hasta Villavicencio se presentan a continuación.

MOVIMIENTO DE LA COSECHA	COSTO POR BULTO (\$)	COSTO POR TONELADA (\$)
Del lote a la embarcación	500	8.000
Transporte por el río	1.200	19.200
De la embarcación al camión	800	12.800
Transporte terrestre al molino	2.062,5	33.000
Total	4.562,5	73.000

Si tenemos que el promedio de producción de una cosecha de arroz en la zona descrita se encuentra en 80 bultos, el costo total por movimientos del cereal por hectárea desde el lote al molino es de \$365.000. Equivaliendo aproximadamente al 15% de los costos totales de producción en la zona.

El alto impacto sobre los costos totales de producción por parte de los movimientos de transporte hace que se replanteen y se rediseñen nuevas estrategias para sacar las cosechas de estas zonas alejadas de los cascos urbanos.

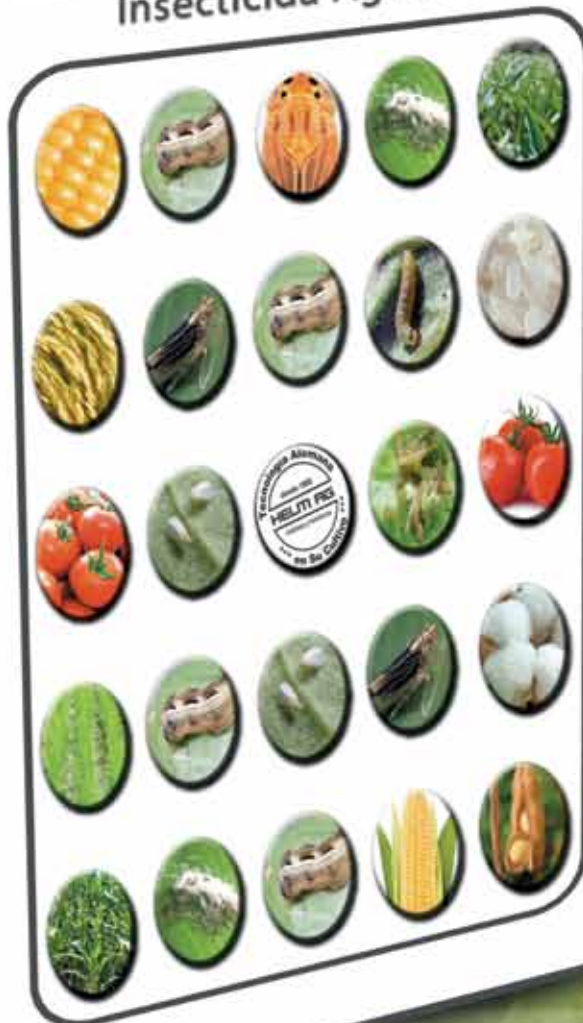
Los productores del municipio piden a gritos el trazado de más vías de acceso terrestre con condiciones para soportar el peso de los camiones cargados desde las vegas hacia los molinos. Así mismo, se necesitan plantas de secamiento y almacenamiento del grano con el fin de reducir los costos de transporte hacia la ciudad de Villavicencio y mencionan la necesidad de que existan nuevos compradores que mantengan los precios estables y favorables para los agricultores arroceros, con el fin de disminuir la influencia que tiene la estacionalidad de la cosecha en la zona de los llanos.



Tecnología Alemana

BINGO®

Insecticida Agrícola



Innovador
Amplio Espectro
Doble Poder
Control Ganador

- Insecticida de última tecnología con actividad Translaminar y alta Sistemicidad
- Control de Amplio Espectro, Comedores de follaje, Minadores y Chupadores
- Poderosa Combinación de ingredientes de última generación.

Conozca las propiedades químicas del suelo como elemento esencial hacia la productividad



LUIS ARMANDO CASTILLA LOZANO
I.A. M.Sc. Ph.D. FEDEARROZ - FNA Ibagué
armandocastilla@fedearroz.com.co

INTRODUCCIÓN

P

ara tener una mayor productividad en los cultivos se requiere de una adecuada nutrición y fertilización, donde la nutrición es la absorción de los nutrientes necesarios para que la planta pueda desarrollar sus funciones vitales y los productores puedan obtener excelentes rendimientos a menores costos de producción. En muchos suelos el crecimiento de las plantas o la producción de un cultivo son limitados por la falta de algún nutrimento, lo cual ocasiona deficiencia de nutrimentos en la planta.

Actualmente los recursos suelo y agua están en un proceso acelerado de degradación, en el cual hay que actuar de manera inmediata, y la única forma es mediante un manejo integral de ellos. El manejo de los suelos debe obedecer a los requerimientos de los cultivos dentro de una determinada condición climática y optimizar las relaciones físicas, químicas y biológicas del suelo. La productividad de un suelo es el resultado de la interacción de diversos factores, entre los cuales están los químicos, físicos y biológicos. La fertilidad de un suelo depende de una dinámica ecológicamente favorable, equilibrada en todos los elementos que forman parte. En condiciones silvestres existe un equilibrio ecológico que se ha alcanzado a través del tiempo. El uso del suelo para la agricultura modifica necesariamente este equilibrio.

El deterioro en las condiciones físico-químicas del suelo sumado a la disminución de la MO, ha hecho que a través del tiempo el uso de fertilizantes químicos se in-

tensifique, al punto que en los últimos 10 años la utilización de fertilizantes nitrogenados en los cultivos haya pasado de 100 kg.ha⁻¹ a 230 kg.ha⁻¹. Este incremento en el uso de fertilización nitrogenada influye enormemente en los costos de producción del cultivo, ya que la sola fertilización de Nitrógeno alcanza un valor cercano al 20% de los costos totales de producción del cultivo y la fertilización en general representa un costo alrededor del 30% de los costos de producción.

Con el análisis químico del suelo se puede conocer el contenido de nutrimentos que pueden estar disponibles, hacer un diagnóstico de la fertilidad del suelo, determinar y seleccionar las dosis y fuentes de correctivos y fertilizantes, así como definir las épocas y sistemas de aplicación de estos correctivos y fertilizantes. Las propiedades químicas del suelo como el pH, la capacidad de intercambio catiónico (CIC), la conductividad eléctrica (CE), la MO, tienen una relación estrecha con la disponibilidad de los nutrimentos para las plantas, lo cual permite hacer un diagnóstico general de la fertilidad del suelo. La interpretación básica de los resultados del análisis de suelos, se realiza comparándolos con rangos críticos establecidos experimentalmente, que dan una apreciación tanto del contenido como de la posibilidad de afección por deficiencia o por exceso y su correspondiente probabilidad de respuesta a la fertilización; sin embargo, una interpretación completa debe considerar los factores que afectan la disponibilidad de los nutrimentos para las plantas como textura, clase de coloides, MO, humedad, antagonismos y sinergismos, saturación en el complejo de cambio, reacción química del medio (pH, oxidación-reducción, presión osmótica), actividad biológica y condiciones físicas (aireación, compactación), lo cual puede variar tanto el "diagnóstico-pronóstico" inicial como la recomendación de fertilización.

Por tanto, conocer los suelos en cantidad y calidad mediante la caracterización de estos en las diferentes zonas arroceras es fundamental para lograr un aprovechamiento productivo y conservacionista de los suelos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización: zona arroceras de la meseta de Ibagué.

En la realización del presente estudio se llevaron a cabo los siguientes pasos:

1. Recopilación de la información de análisis químicos del suelo existente y clasificación de acuerdo con la metodología.
2. La información registrada se localizó y georreferenció.
3. Se hizo un balance de la información existente y planificación de muestreo de las zonas faltantes para completar una buena cobertura de las diferentes zonas arroceras de la meseta de Ibagué.
4. Análisis de la información mediante métodos estadísticos descriptivos.

VARIABLES QUÍMICAS

Se tuvieron en cuenta las siguientes variables y metodología para el análisis de la información:

PARÁMETROS QUÍMICOS	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO
pH		Suspen. Ac. 1:1 - Potenciométrico
Materia Orgánica (MO)	%	Walkley - Black
C.I.C.	meq.(100g) ⁻¹	NH ₄ OAc - pH 7
Conductividad Eléctrica (CE)	dS.m ⁻¹	Pasta Saturación - Electrométrico
Fósforo (P)	mg.kg ⁻¹	Bray -Kurtz II - Espectrofotométrico
Calcio (Ca)	meq.(100g) ⁻¹	NH ₄ OAc-Absorción Atómica
Magnesio (Mg)	meq.(100g) ⁻¹	NH ₄ OAc-Absorción Atómica
Sodio (Na)	meq.(100g) ⁻¹	NH ₄ OAc-Absorción Atómica
Potasio (K)	meq.(100g) ⁻¹	NH ₄ OAc-Absorción Atómica
Hierro (Fe)	mg.kg ⁻¹	Doble ácido - Absorción Atómica
Cobre (Cu)	mg.kg ⁻¹	Doble ácido - Absorción Atómica
Zinc (Zn)	mg.kg ⁻¹	Doble ácido - Absorción Atómica
Manganeso (Mn)	mg.kg ⁻¹	Doble ácido - Absorción Atómica
Boro (B)	mg.kg ⁻¹	Fosfato Monocal. - Espectrofotométrico
Azufre (S)	mg.kg ⁻¹	Fosfato Monocálcico - Turbidimétrico
Aluminio (Al)	meq.(100g) ⁻¹	KCl - Volumétrico
Saturación de Aluminio	%	
Saturación de Bases	%	
Relación Ca/Mg		
Relación (Ca+Mg)/K		
Relación Mg/K		

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis químico:

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	CV	Min	Máx	Mediana
pH	218	6,47	0,51	0,26	7,81	5,00	8,20	6,42
(MO)	218	1,63	0,86	0,74	52,99	0,00	4,15	1,46
CIC	176	8,84	5,95	35,46	67,35	0,00	23,55	10,00
(P)	218	19,11	21,71	471,19	113,57	0,10	154,00	13,45
(Ca)	218	7,90	7,23	52,33	91,62	0,20	99,40	7,20
(Mg)	217	2,93	1,60	2,55	54,44	0,00	9,60	2,80
(Na)	218	0,26	0,21	0,04	81,57	0,01	1,40	0,20
(K)	218	0,34	0,21	0,04	60,93	0,05	0,93	0,26
(Fe)	217	46,98	34,21	1170,23	72,81	0,00	213,00	41,30
(Cu)	217	1,11	1,95	3,78	174,91	0,00	14,90	0,60
(Zn)	217	2,21	2,41	5,83	109,42	0,00	23,00	1,60
(Mn)	217	34,60	22,37	500,63	64,67	0,00	92,00	34,00
(B)	216	0,47	2,27	5,15	487,95	0,00	33,30	0,20
(S)	217	22,00	22,34	498,91	101,54	0,00	160,00	14,80
Saturación Bases	218	43,67	55,25	3053,03	126,51	0,00	267,00	0,00
Relación Ca/Mg	218	1,35	2,14	4,59	159,00	0,00	19,20	0,00
Relación (Ca + Mg)/K	218	25,25	40,18	1614,81	159,12	0,00	221,20	0,00
(Ar)	218	25,75	16,51	272,46	64,11	4,60	76,80	20,00
(L)	218	24,11	8,72	76,02	36,16	4,80	51,00	22,45
(A)	218	49,94	17,65	311,48	35,34	2,80	79,00	54,55

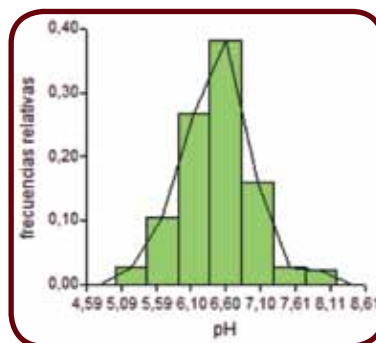
Los suelos de la zona arrocera de la meseta de Ibagué presentan valores promedio de pH de 6.47 que corresponden a suelos neutros con una adecuada disponibilidad de nutrientes, y valores entre 5.0 y 8.2 donde se tienen algunos suelos con tendencia ácida y alcalina. La materia orgánica promedio es moderada (1.63%); sin embargo, se tienen suelos con muy baja concentración que requieren un adecuado manejo de los residuos de cosecha.

Con relación a los nutrientes, el Fósforo está en un contenido medio; sin embargo, la mayoría de los valores se encuentran de bajo a moderado, igual situación sucede con los valores del Potasio, Azufre, Zinc y Calcio, en otros nutrientes como el Magnesio, Hierro, Cobre, y Boro se presenta la tendencia a suelos deficientes en estos elementos.

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

pH

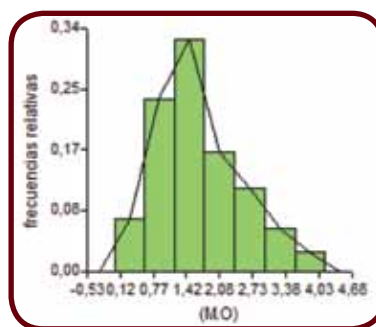
Los suelos de la zona arrocera de la meseta de Ibagué corresponden a suelos neutros (65%), los suelos con tendencia ácida están alrededor de 14% y los alcalinos 21% los cuales requieren del uso de enmiendas.



MATERIA ORGÁNICA (%)

El 63% de los suelos correspondieron a niveles bajos en materia orgánica, lo que conlleva a que es necesario implementar medidas para contrarrestar la pérdida de la materia orgánica de los suelos lo cual es la clave en la fertilidad y productividad de los suelos usados en el cultivo de arroz.

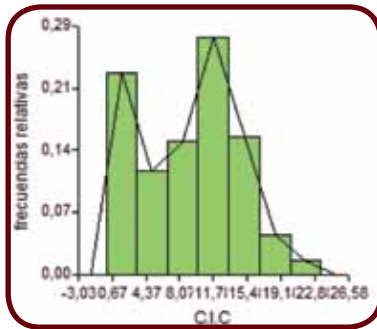
El 9% de los suelos muestreados presentaron valores altos en materia orgánica y el 18% tenían un contenido medio.



CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO $cmol.kg^{-1}$

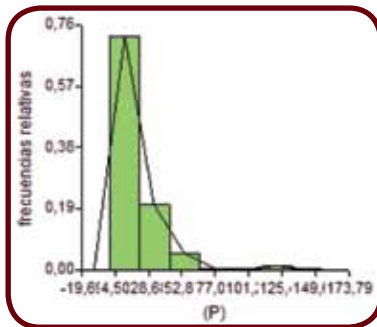
El 50% de los suelos presentaron una CIC muy baja, lo que está correlacionado con los valores bajos en materia orgánica, el 48% correspondieron a valores medios y solamente el 2% presentaron valores altos, lo cual conlleva a que es necesario un manejo conservacionista del suelo

donde se disminuya la erosión y se manejen los residuos de cosecha con el fin de incrementar la materia orgánica del suelo y la CIC.



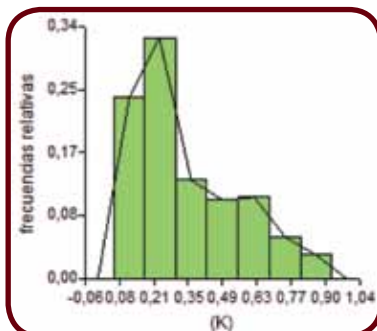
FÓSFORO ppm

El 72% de los suelos presentaron valores medios a bajos en Fósforo; por lo tanto, la fertilización fosfórica es importante para obtener buenos rendimientos en el cultivo de arroz en la meseta de Ibagué, acompañada de un buen manejo del agua de riego para hacer su aplicación al momento de la siembra.



POTASIO cmol.kg⁻¹

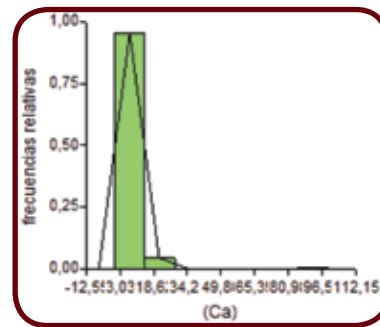
El 24% de los suelos presentaron valores bajos, el 32% correspondieron a valores medios y 44% a valores altos de Potasio, indicando variabilidad en la distribución de este elemento por lo que se hace necesario la fertilización potásica.



ELEMENTOS SECUNDARIOS

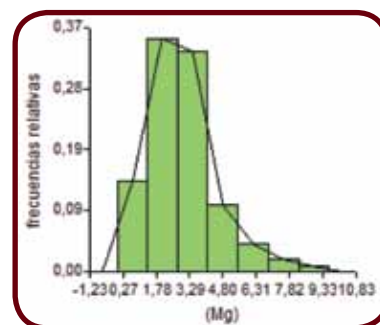
CALCIO cmol.kg⁻¹

La mayoría de los suelos presentaron la tendencia a tener valores medio a altos en Calcio. Valores muy altos fueron del 5% que corresponden a suelos calcáreos de la meseta de Ibagué. La respuesta a la fertilización con este nutriente es baja; sin embargo, es importante tener en el suelo una buena saturación con agua de riego para tener una buena disponibilidad de este nutriente.



MAGNESIO cmol.kg⁻¹

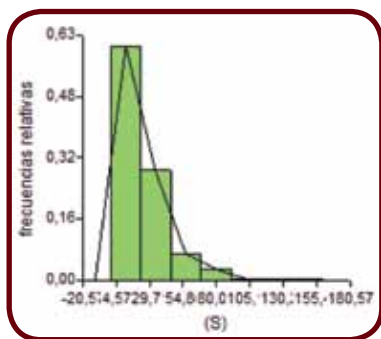
El 14% de los suelos presentaron contenidos bajos de Magnesio, el 35% medio y el 51% correspondieron a valores altos.



AZUFRE ppm

El 60% de los suelos presentaron valores medio a bajos de este nutriente por lo que se requiere tenerlo en cuenta en los planes de fertilización, especialmente en las primeras fertilizaciones

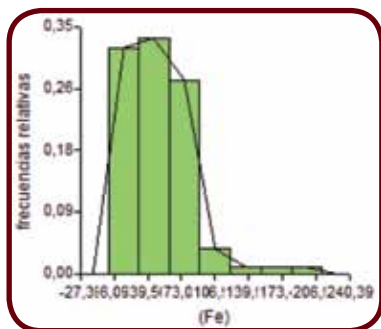
entre el inicio del macollamiento e inicio del primordio floral de la planta de arroz.



MICRONUTRIMENTOS ppm

HIERRO Fe ppm

El 32% de los suelos presentaron bajos contenidos de este nutriente, 34% tuvieron contenidos medios y 34% correspondieron a valores altos.



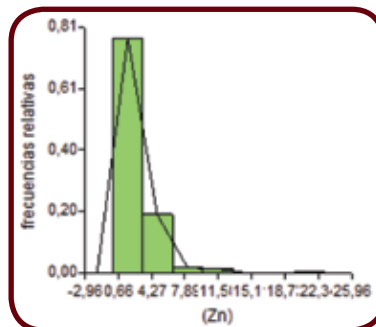
COBRE (Cu), ZINC (Zn) y BORO (B) ppm

El 91% de los suelos fueron deficientes en Cobre, por lo que se hace necesario tenerlo en cuenta en los planes de fertilización para el cultivo de arroz.

El 77% de los suelos presentaron contenidos medios a bajos de Zinc, por lo que hace parte importante en el plan de fertilización para el cultivo de arroz.

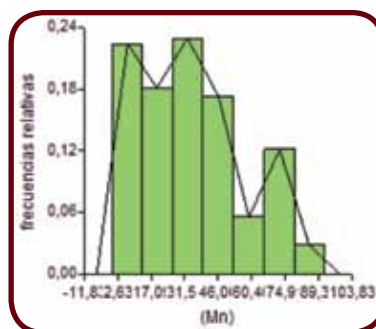
Los suelos presentaron la tendencia a tener valores altos en Boro lo cual determina una baja

probabilidad de respuesta a la fertilización con este nutriente.



MANGANESO Mn ppm

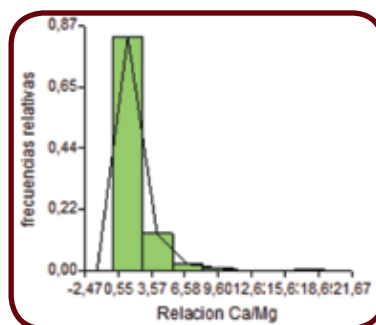
El 22% de los suelos presentaron valores bajos en este nutriente, 41% medio y 37% de los suelos presentaron contenidos altos, presentándose una alta variabilidad en la concentración de este elemento.



SATURACIÓN DE BASES

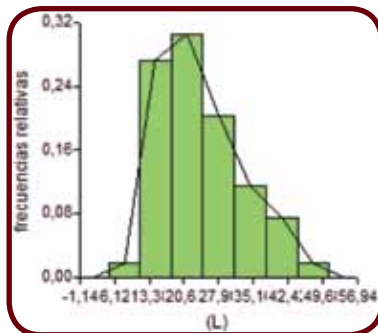
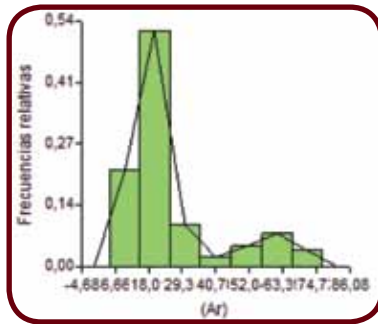
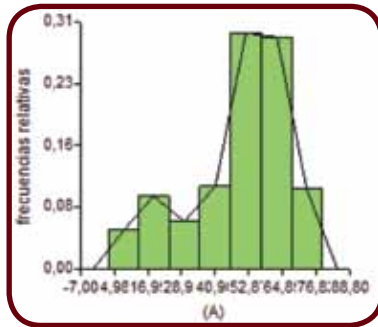
RELACIÓN CALCIO/MAGNESIO

El 83% de los suelos presentaron relación Calcio/Magnesio baja, por lo que es necesario analizar en qué casos es necesario aplicar Calcio para incrementar esta relación a valores entre 2 y 4 lo cual es lo ideal.



TEXTURA

Los suelos de la zona arrocerá de la meseta de Ibagué tuvieron la tendencia a presentar suelos con valores altos en arena, bajos en arcilla y medios en limo, lo cual corresponden a texturas Franco a Franco Arenosas (F – FA) en su primer horizonte con una capacidad moderada en retención de humedad.



SUELOS MESETA DE IBAGUE

PARAMETRO	BAJO	MEDIO	ALTO
MO %	63	28	9
pH	3	77	20
P ppm	72	20	8
K	24	32	44
Ca	1	30	69
Mg	14	35	51
S	40	29	31

CONCLUSIONES

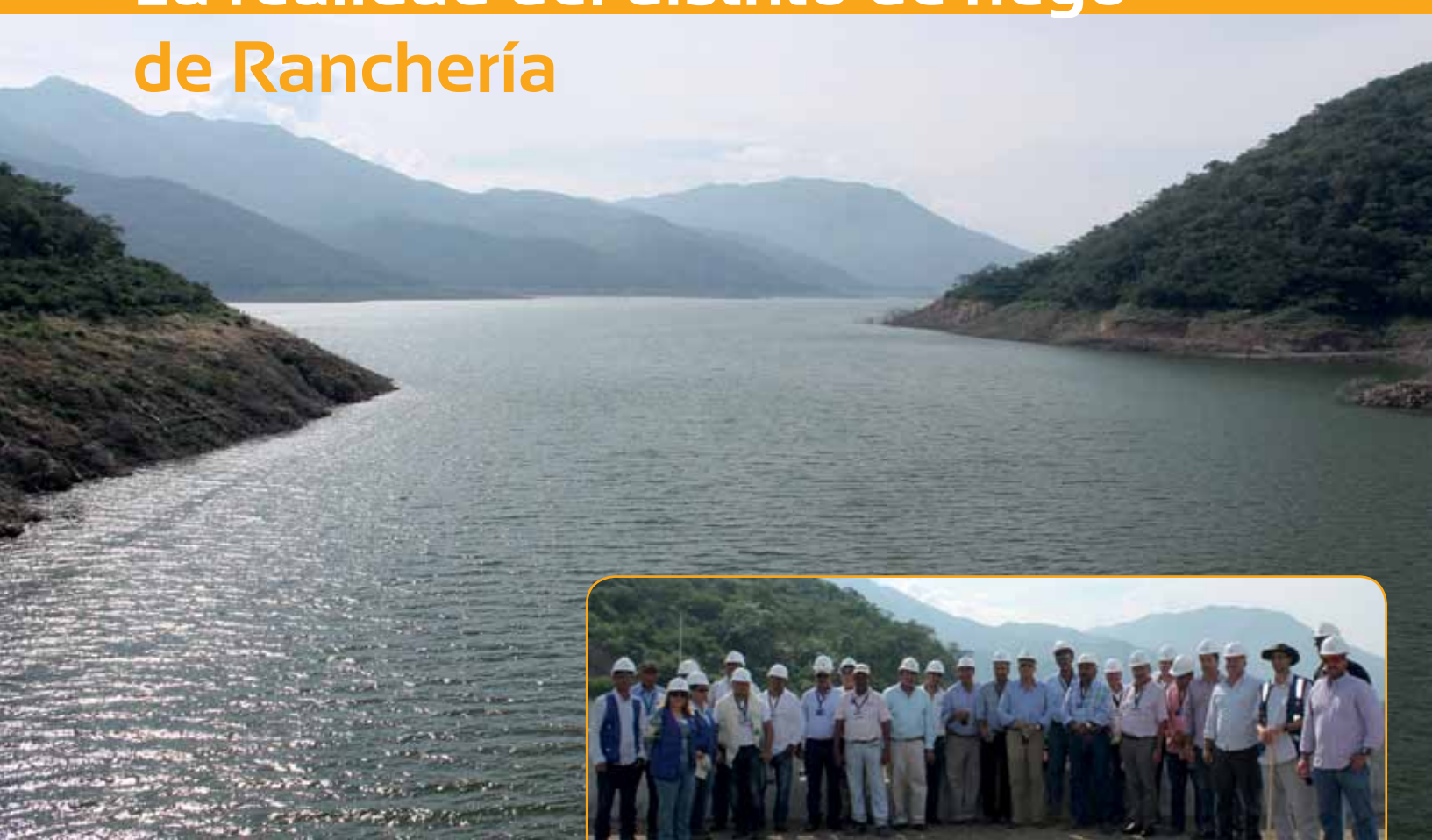
Los suelos de la zona arrocerá son deficientes en nutrientes, especialmente Nitrógeno (N), Fósforo (P), Azufre (S) y micronutrientes como Cobre (Cu), Zinc (Zn), contenidos moderados y altos en Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Hierro (Fe), Manganeso (Mn) y Boro (B).

También tienen la tendencia a presentar en su primer horizonte texturas livianas, lo cual indica una baja retención de humedad.

BIBLIOGRAFÍA

- CASANOVA, E. 2001. Manejo integrado de nutrimentos. XV Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo. Boletín # 4, Cuba. Noviembre de 2001.
- CASTILLA, L.A. 2000. Factores que afectan la eficiencia de la fertilización en el cultivo del arroz. Fundamentos Técnicos de los fertilizantes y la fertilización en el cultivo del arroz. FEDEARROZ – Fondo Nacional del Arroz. Ibagué.
- CASTILLA, L.A. 2011. Influencia de la humedad del suelo en la dinámica de los nutrimentos (NPK) y en la planta de arroz a través del ciclo del cultivo. Revista arroz. Bogotá, vol. 59, N° 493: 23-28.
- CASTILLA, L.A. 2001. Fertilización y nutrición del cultivo del arroz. Manejo productivo de suelos para cultivos de alto rendimiento. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Comité regional Valle del Cauca. Palmira, septiembre. pp. 149-165
- CASTILLA, L.A. 2008. Manejo integrado de la fertilización y nutrición en el cultivo de arroz por sitio específico. Actualización en fertilización de cultivos y uso de fertilizantes. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Comité regional de Cundinamarca y Boyacá. Bogotá. pp. 59-72.
- CASTILLA, L.A. 1995 – 1999 Resultados de investigación. Ibagué.
- CASTILLA, L.A. 2005. Influencia del clima y de la fertilidad química del suelo en la producción de arroz en la meseta de Ibagué. Compendio resultados de investigación 2003-2005. FEDEARROZ-Fondo nacional del arroz. pp. 117-121.
- CASTILLA, L.A. 2005. Curvas de absorción de nutrimentos en la variedad de arroz Fedearroz 50. Compendio resultados de investigación 2003-2005. Fedearroz-Fondo nacional del arroz. pp 52-57.
- CASTILLA, L.A. 2007. Demanda nutricional de variedades de arroz en la zona arrocerá del Tolima. Compendio resultados de investigación 2006-2007. Fedearroz-Fondo nacional del arroz. pp 93-98.
- CASTILLA, L.A. 2000. Factores que afectan la eficiencia de la fertilización en el cultivo del Arroz. En: Fundamentos Técnicos de los fertilizantes y la fertilización en el cultivo del Arroz. Ibagué. Colombia.
- DOBERMANN, A. y FAIRHURST, T. 2000. Arroz. Desórdenes nutricionales y manejo de nutrientes. PPI. IIRI. PPIC. Filipinas.
- FEDEARROZ. 1999. Manejo y conservación de suelos para la producción del arroz. Bogotá.
- LUC, M. y HEFFER, P. 2007. Desarrollo tecnológico en el uso de fertilizantes. Informaciones agronómicas, Julio 2007. Número 66. IPNI. Quito. Ecuador.
- MENDEL, K. y KIRKBY, E. 2000. Principios de nutrición vegetal. International Potash Institute, Suiza.
- PANDE, H.K. y SINGH, P. 1969. Effects of moisture and nitrogen on growth, yield and mineral content of rice. Exp. Agric. 5: 125-132.
- PONNAMPERUMA, F.N. 1955. Dynamic aspects of flooded soils and nutrition of the rice plant. In IIRI: The mineral nutrition of the rice plant, John Hopkins Press Baltimore, pp. 295-328.
- _____. 1976. Temperature and the chemical kinetics of flooded soils. Proceedings of the symposium on climate & rice. IIRI. Pp. 249-263
- SALIVE, A. 2002. Recopilación bibliográfica sobre efectos de algunos factores climáticos en el arroz. Manejo integrado del cultivo de arroz en Colombia. FEDEARROZ-Fondo Nacional del Arroz. Ibagué.
- YOSHIDA, S. 1978. Tropical climate and its influence on rice. IIRI. Filipinas.

La realidad del distrito de riego de Ranchería



U

na visita a fin de establecer el estado actual del proyecto del distrito de riego del río Ranchería, realizó el Gerente General de Fedearroz Rafael Hernández Lozano, en compañía del Comité de Arroceros de Valledupar.

Como se sabe, este proyecto que tiene influencia sobre los departamentos de Cesar y La Guajira, es una de las obras de infraestructura más esperadas desde hace muchos años por el sector productor agrícola de la región y se localiza en jurisdicción de los municipios de San Juan del Cesar, Distracción, Fonseca y Barrancas.

Tras varios años de atraso en su construcción, en la actualidad está en operación la etapa uno del proyecto, obras que finalizaron en el 2010 y que comprenden la presa y las dos conducciones principales, todo lo cual podrá ser aprovechado para irrigar 18 mil hectáreas, cuando esté concluida la fase dos que dispone la construcción de los canales de conducción principales y secundarios, que constituirán los distritos de riego Ranchería y San Juan y cuyos estudios están en actualización.

La visita se inició con una presentación del proyecto a cargo de Gloria Reyes, Directora de la consultoría que tiene a su cargo la administración, operación y mantenimiento de la etapa uno, para posteriormente realizar un recorrido hasta la presa "El Cercado", impactante obra que está ubicada a 115 metros de altura con un área de aproximadamente 640 hectáreas, almacenando cerca de 200 millones de metros cúbicos de agua y desde donde se desprenden dos conducciones principales que en total suman 29 kilómetros.

GLORIA REYES - Directora del consorcio Ranchería



“Nosotros como administradores operadores estamos encargados del mantenimiento, nuestra función principal es preservar la integralidad de las obras, garantizar que estas se mantengan en el mejor estado posible y hacer la operación del embalse, para garantizar tanto el caudal ecológico del río, como los caudales que se demandan aguas abajo para labores de riego y de acueducto”.

REVISTA ARROZ: ¿Desde cuándo está funcionando esta represa?

GR: Esta presa entró en operación a finales de 2010, cuando que se terminaron las obras y fueron entregadas por parte del constructor al INCODER. El consorcio Ranchería está en operación desde el 1 de noviembre de 2013, aunque anteriormente estuvimos también como consorcio TIPSA desde diciembre de 2011, en los periodos intermedios el INCODER ha ejercido directamente la administración operación y mantenimiento de las obras.



HECTOR SÁNCHEZ - Director Técnico del consorcio Ranchería, experto internacional en construcción y operación de presas



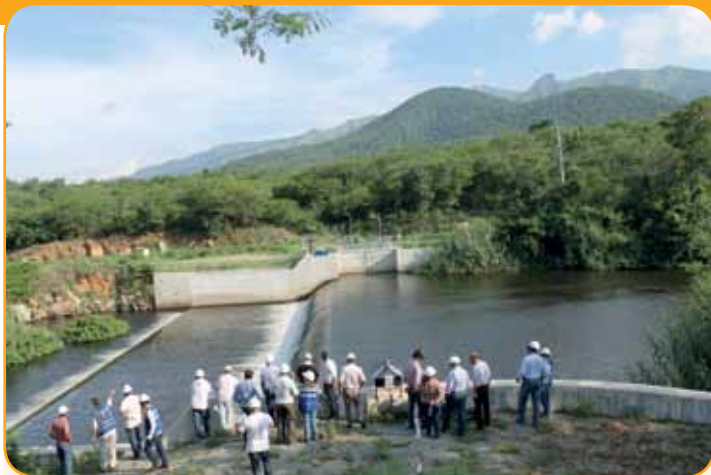
REVISTA ARROZ: ¿Cuál es el impacto de la presa “El Cercado”?

HS: Cualquier sociedad que busca un progreso y un mayor bienestar necesita disponer de reservas de agua para las épocas de sequía o épocas en las cuales no se presenta el recurso del agua en la medida en que lo necesitamos; por esa misma razón, la presa de El Cercado supone un avance para toda la sociedad del valle del río Ranchería. En estas épocas de sequía se está almacenando el agua que se disponía de temporadas lluviosas anteriores y se está entregando por el río, garantizando que pueda ser utilizada por agricultores, por usuarios y por demás población que existe en el valle.

Desde que existe la presa de El Cercado no se producen inundaciones ni crecidas peligrosas en el río Ranchería. Cuando se produjo aquella ola de lluvias hacia el año 2010, que toda Colombia se vio afectada, el departamento de La Guajira, en especial el valle del Ranchería, no tuvo daños gracias a la presa, ese es el primer beneficio que ofrece la presa.

El segundo beneficio es el mantener el agua almacenada durante las épocas lluviosas para poderla utilizar en épocas de sequía y de esa manera no parar ni la producción agrícola ni la producción industrial, ni tampoco parar la economía, ni el bienestar de la población.

El embalse de El Cercado tiene una capacidad aproximada de 200 millones de metros cúbicos que pueden ser almacenados fácilmente durante un año de muchas lluvias, como por ejemplo fue el año 2010 y durante años posteriores, en los que las lluvias han disminuido o inclusive han desaparecido. Se puede



seguir entregando agua de esos 200 millones de metros cúbicos almacenados teniendo una garantía de suministro de varios años, en caso de ausencia total o parcial de precipitaciones.

Hoy están entrando del río unos 5.000 litros por segundo aproximadamente y la válvula principal de la presa está descargando 7.000 litros por segundo, de manera que estamos ofreciéndole al río Ranchería 2.000 litros por segundo más de lo que la naturaleza nos está ofreciendo en estos momentos.

JOSE RAMÓN MOLINA - Presidente de la Asociación de Usuarios del distrito de riego de Ranchería, Asoranchería

“El gobierno nos prometió que iba a poner en vigencia lo que sería el proyecto más ambicioso en la Costa Atlántica en la adecuación de tierra. Este es un proyecto exportador, es un proyecto multipropósito. Hoy se está haciendo la actualización de los diseños prediales y extra prediales, pero se necesita un apoyo firme y contundente del Estado colombiano para que este proyecto sea una realidad. La segunda fase estaba diseñada en el 2005 a un costo de 450 mil millones de pesos, pero esto no es nada para lo que el Estado colombiano recibe de las regalías de La Guajira. Si nosotros le aportamos al Estado colombiano a través de la explotación de recursos como el carbón y el gas, entonces con este proyecto se abona a esa deuda social que tiene el Estado con el departamento. También es la solución al problema de salud pública en el departamento de La Guajira, al disponer de agua para los municipios. Si no se hacen obras de esta magnitud, ¿en qué va quedar La Guajira el día en que se acabe la minería?”



RAFAEL HERNÁNDEZ LOZANO - Gerente General de Fedearroz

“Me parece una obra grande, muy importante, es la redención para esta zona del país, que es seca y con alto grado de radiación solar, ideal para la producción agrícola. Esto con agua puede ser similar a lo que hicieron en el Perú con el desierto, es decir ponerle agua y sacarle 12 – 13 toneladas de arroz y muchas toneladas de maíz, de frutales, algodón o de lo que usted quiera, pues debemos recordar que un distrito de riego no es exclusivo para el arroz.

Aunque este proyecto ha costado mucho dinero, más de lo debido, ya está hecha la represa y deben terminarse construyendo los distritos de riego y hacer los acueductos para la región.

Con esto se da una generación de empleo muy importante para esta zona, con lo cual se mitigaría el contrabando, que en ocasiones existe porque la gente no tiene nada más que hacer.

Es importante que el señor Ministro de Agricultura conozca esta obra, que vale la pena replicarla en el resto del país, así sea por concesión o por alianza público-privada, para que no tenga los costos tan exagerados que tuvo esto hecho por el gobierno”.



Tras varios años de atraso, está en operación la presa "El Cercado"; sin embargo, aún no puede ser aprovechada para irrigar las 18 mil hectáreas, porque se adeuda la construcción de las líneas de conducción principales e intraprediales.



La segunda etapa del proyecto, cuyos diseños se están actualizando, comprende la construcción de las conducciones de agua para dos distritos de riego. Uno, Ranchería, de aproximadamente 15.000 hectáreas, y el San Juan, de aproximadamente 3.000 hectáreas. El proyecto plantea además el abastecimiento de agua para los acueductos de los municipios de San Juan del Cesar, Distracción, Fonseca, Barrancas, Hatonuevo, Albania, Uribia, Manaure y Maicao. De su culminación depende el verdadero desarrollo y la dinámica agrícola, pecuaria, social y laboral asociada al proyecto.



Aspectos biológicos y de manejo del minador de la hoja del arroz *Hydrellia spinicornis*



ALFREDO CUEVAS MEDINA

I.A. M.Sc. Investigación Fedearroz Fondo Nacional del Arroz
Seccional Cúcuta

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

En el cultivo del arroz a través del tiempo en Colombia, se ha referenciado el género *Hydrellia* como el minador causante de daños de importancia económica en riego y secano. Este insecto cuyo ciclo de vida es muy corto se asocia con alta humedad, desuniformidad en la siembra, susceptibilidad varietal y espejos de láminas de agua. Los controles del insecto son muy específicos, ya que pocos son los ingredientes insecticidas que ofrecen eficiencia en su control y bajo es el control biológico natural a nivel de adultos y estados inmaduros. Como factor importante en el manejo está el del agua y el control de la humedad, puesto que con mojes periódicos y baja humedad dentro del cultivo las larvas pueden morir y el ciclo de vida del insecto variar. En lotes fuertemente afectados las larvas ocasionan muerte de plantas produciendo minas y comportándose como barrenadores de los ápices de crecimiento. En zonas de riego el uso de altos y constantes volúmenes de agua crean ambientes ideales para el desarrollo del minador incluso en épocas secas. Son diversas las especies que se han reportado pertenecientes a este género, e incluso atacando otros cultivos diferentes al arroz; para Norte de Santander los especímenes obtenidos de pupas en los campos se clasificaron como *Hydrellia spinicornis*.

CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

La familia *Ephydriidae*: es un grupo grande que abarca más de 350 especies y algunas son bastante comunes. Las moscas son pequeñas y la mayoría de ellas son de color oscuro al punto de confundirse con otros dípteros asociados. Los adultos se encuentran en lugares húmedos pantanosos y en lotes inundados, a las orillas de las charcas, en arroyos e incluso a la orilla del mar. Las larvas, unas son acuáticas y otras se desarrollan en ambientes secos, requieren de alta humedad para su desarrollo. Se reportan otras especies que se producen en aguas salobres o incluso fuertemente salino o agua alcalina y una especie en común en charcos de petróleo crudo. Las poblaciones son abundantes y se distribuyen en diferentes ambientes.

Asociadas al cultivo del arroz las especies más reportadas son *Hydrellia wirthi* (Korytkowski), *H. griseola* (Fallen), *H. bicarina* (Deonier), *H. philippina* (Ferino) y *H. spinicornis* (Cresson), quienes externamente son muy similares pero en detalle y al analizar la terminalia masculina se diferencian las especies.

Otras especies del género *Hydrellia* reportadas en el mundo se mencionan: *H. albilabris* (Meigen, 1830), *H. caesia* (Stenhammar, 1844), *H. cardamines* (Haliday), *H. concolor* (Stenhammar, 1844), *H. flaviceps* (Meigen), *H. flavicoxalis* (Cresson, 1944), *H. gladiator* (Deonier, 1971), *H. ischiaca* (Loew, 1862), *H. notata* (Deonier, 1971), *H. platygastra* (Cresson, 1931), *H. valida* (Loew, 1862) y *H. wilburi* (Cresson, 1944), entre otras.

DESCRIPCIÓN DEL MINADOR DE LA HOJA DEL ARROZ *Hydrellia spinicornis*

Hacia mediados del año 1996 en los municipios de San José de Cúcuta y El Zulia en áreas arroceras del distrito de riego en el departamento de Norte de Santander, se colectaron pupas del insecto extrayéndolas de las vainas de las plántulas más afectadas, se colocaron en camas húmedas y se obtuvieron los adultos, los cuales se enviaron a clasificación a través del Programa Arroz del CIAT, en su división de entomología (Pantoja *et al.*, 1997). El minador de la hoja encontrado pertenece al Reino: **Animal**, Phylum: **Arthropoda**, Clase: **Insecta**, Subclase: **Pterigota**,

Orden: **Díptera**, Superfamilia: **Ephydroidea**, Familia: **Ephydriidae**, Género: **Hydrellia spp.**, Especie: ***H. spinicornis*** descrita por E.T. Cresson JR en 1918, quien la reporta para entonces como nueva especie encontrada en Costa Rica.

Los adultos: son pequeñas moscas que miden entre 2 y 4 mm de longitud, cabeza con ojos compuestos, antenas cortas con tres artejos y redondeadas con una cerda lateral; presentan de color negro los palpos, articulaciones de fémures y tibias y las bases de los tarsos son pálidas. Las estructuras claviformes en forma de maza o halterios de color blanco amarillento. Las alas ligeramente hialinas, marrón con vetas negras. El mesonoto (que hace parte del mesotórax) y el escutelo (porción posterior del mesonoto) opacos; el abdomen un poco brillante con cinco segmentos, siendo el primero muy reducido; la superficie dorsal parduzca; la cara blanca, la pleura (segmento portador de alas), el vientre, los fémures y las tibias de color gris claro. Los adultos pueden vivir entre 18 a 25 días, siendo las hembras de mayor longevidad (**Figura 1**).

Figura 1.
Adultos de *H. spinicornis*. Izquierda vista lateral, derecha vista dorsal



La cara es plana o ligeramente convexa, con cinco a siete cerdas en cada lado. La segunda articulación antenal en los machos presenta columnas distintas y los fémures en las hembras con series de espinas romas en el margen flexor interior.

Las pupas: se desarrollan entre las vainas de las hojas sostenidas por espiráculos caudales y se encuentran fácilmente en las plántulas más afectadas; son de tipo coartata totalmente recubierta por una capa de cutícula, con una longitud de 2 a 3 mm sobre la cual se observan 10 segmentos, de combinación de colores entre amarillo oscuro y café. Se encontró una sola pupa por vaina y de

1 a 3 pupas por plántula. Desde el inicio del estado de pupa hasta el nacimiento de los adultos se calculó entre 8 y 10 días. De algunas pupas se obtuvieron parasitoides del género *Trybliographa*.

Figura 2.
Pupa del minador de la hoja del arroz *H. spinicornis*



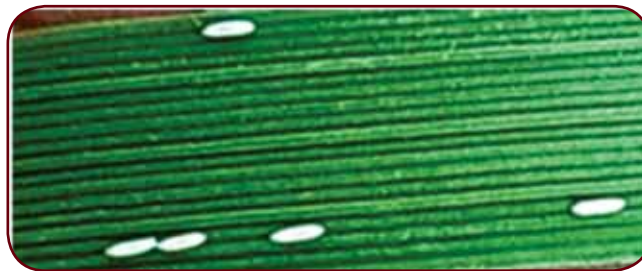
Las larvas: son vermiformes (forma de gusanos) y acéfalas (carecen de ojos y antenas), son hialinas o con pigmentos amarillo claro, miden entre 1.5 y 2.5 mm y pasan por tres estadios larvales. Después de la eclosión el primer instar larval penetra en el mesófilo de la hoja formando minas con ayuda de los ganchos bucales, de allí su nombre de "minador de la hoja" Todos los estados larvales los cumplen entre 8 y 12 días dependiendo de las condiciones ambientales (Figura 3).

Figura 3.
Larvas de *H. spinicornis* en tercer estadio



Los huevos: se observan sobre la lámina de la primera o segunda hoja verdadera, la hembra los coloca de forma paralela a la nervadura y son fijados a esta; recién ovipositados son de color blanco, ovalados, de superficie lisa, ligeramente vistosos; cerca a la eclosión se tornan de color crema. Por lo general, se observan dispuestos hacia los bordes de la lámina (Figura 4), individuales o en grupos y eclosionan en promedio a los tres días desde la postura.

Figura 4.
Huevos de *H. spinicornis*



DAÑOS Y FACTORES PREDISPONENTES

Los primeros daños se observan recién eclosionada la larva, esta penetra por la mitad del mesófilo ocasionando galerías o minas, a mayor número de larvas mayores son los daños en la plántula; a medida que se completan los estados larvales, estas migran hacia las vainas y puntos de crecimiento ocasionando *corazones muertos*, en esta ubicación los controles químicos son menos efectivos; al perder lámina foliar y afectarse el punto de crecimiento de la próxima hoja la planta se retrasa en su desarrollo y se hace más vulnerable al riego y a la toxicidad de algunos herbicidas. Los daños no deben confundirse con los causados por el gorgojito de agua *Lissorhoptrus spp.* quien en su estado adulto, ocasiona raspados con su proboscis a la hoja consumiendo desde el haz hasta el envés del mesófilo pero los corazones muertos los ocasionan las larvas que se localizan en la raíz y base del tallo; las larvas de gorgojito pudren los tejidos del tallo ocasionando olores fétidos lo cual no sucede con el minador de la hoja. Cuando las poblaciones del minador son altas y las condiciones de humedad favorecen el desarrollo, los daños se observan hasta estados avanzados del cultivo (30 a 35 dde).

Los factores que favorecen el desarrollo y establecimiento del insecto en un campo cultivado son:

- Lámina de agua desuniforme por deficiencias en la adecuación del suelo.
- Desuniformidad en el establecimiento del cultivo.
- Humedad relativa alta o permanente.
- Arquitectura de la planta con hojas próximas a la lámina de agua o vigor inicial lento.
- Ausencia de enemigos naturales controladores del insecto.

MANEJO INTEGRADO DEL INSECTO

Las prácticas culturales: en la preparación anticipada del suelo, la nivelación del área de siembra, el manejo eficiente oportuno y racional del agua, la época de siembra y la uniformidad en el establecimiento del cultivo son indispensables en la reducción de los daños del insecto. Se ha observado que por pérdida de humedad en época seca, las larvas salen de sus galerías y mueren, los daños se reducen y la densidad de población del insecto baja fuertemente. En el sistema de siembra mecanizada o en siembra en labranza cero, los daños son significativamente menores comparados con la siembra al voleo y semillas destapadas. El insecto tiene preferencia varietal cuando la variedad es sometida a condiciones no aptas para su establecimiento y desarrollo; los ataques son evidentes. Con mojes periódicos y secados intermitentes se reducen los daños.

Monitoreo de campo: es una herramienta importante para determinar la fluctuación del insecto y consiste en evaluar los daños y sus poblaciones. Por su hábito y especial preferencia por humedad o por inundación se debe evaluar desde el momento de la emergencia del cultivo. Como nivel de daño se estima como umbral de daño cuando el 30% del área foliar presenta minas o el 10% de las plántulas presentan corazones muertos (Cuevas *et al.*, 2012). El monitoreo debe ser secuencial hasta los 25 días de edad del cultivo como etapa crítica para los ataques del minador. El método de muestreo se puede utilizar la W con ayuda de un marco fijo. Los daños encontrados en el muestreo se expresan en porcentaje de incidencia, el cual se obtiene al dividir el número de partes de la planta afectada sobre el total de partes y multiplicarlo por 100.

El control biológico: ha sido poco estudiado en detalle y se reportan algunas especies parasitoides controladoras como el género *Trybliographa* afectando las pupas; de igual manera, los géneros *Opius sp.*, *Chorebus sp.* y *Polyneuma sp.* Los adultos son capturados por algunas arañas de los géneros *Alpaida sp.* y *Oxyope sp.* Para Norte América ha sido reportada la especie *Trichopria columbiana*, Hymenoptera: Diapriidae como avispa entomoparasitaria nativa afectando al género *Hydrellia*.

El control etológico: las trampas de plástico de color amarillo y pintadas en aceites han permitido la captura de adultos del minador y de otros agromizidos asociados al cultivo. Con estas trampas (Figura 5) se determinó que la altura de vuelo para los adultos fue entre 0.15 y 0.22 m. Estas trampas deben ubicarse desde el momento de la siembra y distribuidas en forma de W en el campo.

Figura 5.
Trampas de polipropileno para captura de adultos del minador



Tratamiento químico: el tratamiento químico es útil en la medida en que las prácticas culturales no garantizan la reducción de los daños. Deben utilizarse insecticidas específicos para tratamiento a la semilla y para aplicaciones foliares de carácter sistémico traslaminar, su efecto será mayor en la medida en que se sigan las recomendaciones del manejo del producto, acompañado de las prácticas de manejo agronómico.

BIBLIOGRAFÍA

- CUEVAS, A. y PÉREZ, C.R. 2012. Guía para el monitoreo de insectos fitófagos. Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz. Bogotá, Naxos editores. 26 p.
- PÉREZ, C.; CUEVAS, A. y REYES, L. 2001. Manejo integrado de insectos en el cultivo del arroz. Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz. Produmedios. 51 p.
- GODFREY, L. 1999. UC. Pest Management Guidelines: Rice Rice Leaf Miner. University of California. 5 p.
- MORENO, M.; GARCÍA, R.F. y GARCÍA, Q.E. 1994. Alteración de la población de *Hydrellia wirthi* y *Tagosodes orizicolus* por la incidencia de agentes benéficos en el arroz (*Oryza sativa* L.) del agroecosistema de riego. Arroz: 43 - 391, 10 - 15.
- PANTOJA, A.; FISCHER, A.; CORREA - VICTORIA, F.; SANINT, L. y RAMÍREZ, A. 1997. Manejo Integrado de Plagas: Artrópodos, enfermedades y malezas. Editado por: Fundación Polar Venezuela, FEDEARROZ de Colombia, FLAR Y CIAT, Caracas - Venezuela. 141 p.
- PANTOJA, A. y SALAZAR, A. 1993. Ovipositional preference of the rice leaf miner, *Hydrellia wirthi* Koritkowskii (Diptera: Ephydriidae), on selected rice varieties. Tropical -Agriculture: 70: 4, 378 - 379.

El sector arrocero de cara a los retos del cambio climático



“El Sector Arrocero de Cara a los Retos del Cambio Climático”, fue la temática alrededor de la cual la Federación Nacional de Arroceros llevó a cabo el reciente Encuentro Nacional de Presidentes de Comité de Arroceros y Reunión Técnica Nacional, en el Salón Rojo del Hotel Tequendama en Bogotá.

Este evento en el cual participó tanto la Junta Directiva de Fedearroz, los Presidentes de los 19 comités de Arroceros, los Directores Ejecutivos Seccionales y el equipo de Investigadores y Transferidores de Tecnología de Fedearroz, se constituyó además en el primer encuentro que con el gremio de la producción arrocera nacional, realizó el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, Aurelio Iragorri Valencia, luego de su designación en el cargo, hecho que generó gran expectativa.

El Presidente de la Junta Directiva de Fedearroz y el Gerente General del gremio, hicieron una completa exposición de la situación actual de este sector productivo y las propuestas en relación con las cuales se espera una decidida intervención del Gobierno Nacional. El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, dio a conocer cada uno de los aspectos que harán parte de su gestión y el compromiso que adquirió con el gremio.



Héctor Augusto Mogollón,
Presidente de la Junta Directiva
de Fedearroz

- “Los arroceros colombianos reafirmamos la disposición, como siempre lo hemos hecho, de aunar esfuerzos con el Gobierno Nacional para salir adelante de las dificultades que llevan tantos años sin solucionar”
- “Hoy tenemos un sector agropecuario desactualizado tecnológicamente, pobre en infraestructura y limitado en asistencia técnica, pero irónicamente sometido a competir internacionalmente y ahora impactado por el cambio climático, lo que nos dice claramente que los retos a los que nos enfrentamos son cada vez mayores”
- “Ya no puede aplazarse más la adopción de una política de Estado, liderada por el Gobierno Nacional para lograr el objetivo de alcanzar los índices de eficiencia necesarios para ser verdaderamente competitivos”
- “A la hora de diseñar planes efectivos para el sector, es señor Ministro, el reconocer la institucionalidad gremial y el aporte que nuestra experiencia puede dar en esta materia”

- Fedearroz está afrontando los retos para llegar a la competitividad a través de la implementación de la Red Meteorológica, de la Adopción Masiva de Tecnología AMTEC, trabajo en asistencia técnica y racionalización en el uso de insumos.
- “Dentro de las principales necesidades está el establecer una política de crédito con tasas más bajas y mayores plazos”
- “Es necesario establecer un acuerdo de comercio administrado con Venezuela y Ecuador, o de ser posible eximir a Colombia de los compromisos comerciales ante la CAN, mientras se alcanza la competitividad”
- “Se debe lograr, de una parte, la aprobación de la ley anticontrabando, para castigar eficazmente este delito”



Rafael Hernández Lozano,
Gerente General de Fedearroz



Aurelio Iragorri Valencia,
Ministro de Agricultura
y Desarrollo Rural

- “En estos momentos estamos poniendo la casa en orden, en dos o tres meses pasaremos de la habladera a la sembradera”
- “En la política que vamos a determinar, serán ustedes quienes la formulen y nosotros aplicaremos lo que ustedes digan”
- “Los agricultores contarán con instituciones como ICA y el Banco Agrario completamente reformados”
- “Lo primero que debemos hacer es solventar las dificultades económicas de los campesinos, para ello debemos refinanciar las deudas y abrir líneas de crédito con relación al ciclo productivo del arroz”
- “Vamos a invadir el país de secadoras y centros de acopio”
- “Vamos a volver sexys carreras como la agronomía y la veterinaria. Nosotros vamos a pagar la asistencia técnica y con eso hacemos que los hijos de los campesinos estudien estas carreras para retornar al campo”
- “Se hará el fortalecimiento de la investigación a través de Corpoica, entidad que “debe investigar en lo que la gente necesita”
- El Ministerio está tramitando un crédito de 100 millones de dólares con organismos internacionales para fortalecer la asistencia técnica.

La importancia del clorofilómetro (SPAD) en el cultivo del arroz



FELIX HERNÁNDEZ LEÓN
I.A. M.Sc. Fedearroz - FNA Granada
JOSÉ NEFTALÍ LUNA SANTA
I.A. Fedearroz - FNA Acacías

Clorofilómetro Minolta SPAD 502® realizando medición en campo

RESUMEN

Existen diferentes métodos para determinar la concentración de Nitrógeno tanto en el suelo como en el tejido foliar de una planta. Actualmente, se ha comprobado que la cuantificación de clorofila en las hojas tiene relación directa con su contenido de Nitrógeno, por esta razón los medidores portátiles de clorofila permiten estimar de manera indirecta, rápida y sin destrucción de tejidos, el contenido de clorofila y Nitrógeno en las hojas de diferentes cultivos. Con el fin de evaluar la utilización del clorofilómetro (SPAD) en el cultivo de arroz, se llevó a cabo un experimento en campo en la zona de los llanos, en la región del Ariari, en un suelo inceptisol, donde se evaluó la respuesta de tres variedades de arroz a cuatro niveles de Nitrógeno (0, 80, 120, 160 kg ha⁻¹). Las evaluaciones se hicieron con el clorofilómetro (SPAD) sobre la última hoja completamente desarrollada en diferentes etapas de crecimiento, también se tomaron muestras foliares en inicio de primordio, embuchamiento e inicio de floración para determinar el contenido de Nitrógeno y su relación con las lecturas del clorofilómetro (SPAD). El objetivo de este trabajo fue evaluar la utilización del clorofilómetro (SPAD) para relacionarlo con el contenido de Nitrógeno foliar y con los rendimientos del cultivo. Los resultados muestran que para los diferentes niveles de Nitrógeno se presentó una alta relación entre

las lecturas en unidades (SPAD) con el contenido de Nitrógeno del tejido foliar y alta correlación con los rendimientos.

INTRODUCCIÓN

El estado nutricional del cultivo está relacionado con la concentración de Nitrógeno en la hoja y este a su vez con el contenido de clorofila en ella, valor que resultaría útil determinar con métodos que proporcionen resultados rápidos como es el uso del medidor de clorofila Minolta SPAD-502® (Soil-Plant Analyses Development). Los sistemas tradicionales de medición de Nitrógeno en hoja conllevan, por un lado, a realizar muestreos destructivos y, por otro, el tiempo demandado en la obtención de resultados de laboratorio demora la toma de decisiones oportunas en el manejo de la nutrición.

El medidor de clorofila SPAD-502 realiza lecturas del contenido de clorofila en la hoja de manera instantánea y no destructiva. Los valores registrados por el equipo se calculan dependiendo de la cantidad de luz transmitida por la hoja en dos longitudes de onda en las que la absorbancia de la luz muestra valores diferentes. La máxima absorbancia se produce en las regiones del azul y del rojo, la baja absorbancia en la región del verde y muy baja absorbancia en la región del infrarrojo. Las longitudes de onda utilizadas por la medición son las que corresponden al rojo (650 nm) en la zona de absorción de las clorofilas y a la luz infrarroja (940 nm) donde la absorción es muy baja y es usada como testigo (Villar *et al.*, 2003); con estas dos absorbancias el clorofilómetro (SPAD) calcula un valor numérico que es proporcional a la cantidad de clorofila presente en la hoja. Su utilización ha dado resultados satisfactorios en cuanto a la evaluación del estado nutricional de Nitrógeno en varios cultivos (Sainz y Echeverría, 1998; Caires *et al.*, 2005). El objetivo del siguiente trabajo fue establecer la relación entre los valores de lectura del clorofilómetro (SPAD) con los contenidos de Nitrógeno foliar y los rendimientos para tres variedades de arroz con cuatro niveles de fertilización nitrogenada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este ensayo se llevó a cabo durante el primer semestre de 2013, en un lote sembrado bajo el sistema de secano ubicado en la región del Ariari, al sur del departamento del Meta, cuyas coordenadas

geográficas fueron 3°26'52" latitud N y 73°45'15" longitud W; el suelo correspondió a un inceptisol, con una textura FAO, pH 4.9, contenido de MO 1.8% y topografía plana. Las condiciones ambientales que se presentaron durante el desarrollo del cultivo fueron: temperatura media de 25.62 °C, con un valor máximo de 35 °C y mínimo de 18.2 °C, el promedio de energía solar recibido fue de 321 cal. cm⁻².día, humedad relativa de 89.4% y una precipitación total acumulada durante el ciclo de cultivo de 925 mm. Los tratamientos utilizados en este ensayo consistieron en la combinación de cuatro dosis de Nitrógeno (0, 80, 120 y 160 kg de N.ha⁻¹) y tres variedades de arroz (Fedearroz 174, Fedearroz 733 y Fedearroz Lagunas) con lo que se generaron 12 tratamientos. Se utilizó un diseño de parcelas divididas en bloques completos al azar, para un total de 36 parcelas, donde la parcela principal correspondió a las dosis de Nitrógeno y las sub parcelas a las variedades de arroz. Se usó una densidad de siembra de 140 kg.ha⁻¹, utilizando úrea como fuente de Nitrógeno, la cual se fraccionó en tres épocas: el 25% a inicio de macollamiento, 35% en macollamiento activo y 40% a inicio de primordio.

Las lecturas del contenido de clorofila en las hojas se realizaron con el clorofilómetro Minolta SPAD 502® cada 15 días, desde inicio de macollamiento hasta inicio de floración y luego una lectura final en la etapa de maduración de granos (105 días después de germinado). Para todos los tratamientos se efectuaron en cada parcela 10 lecturas en unidades SPAD, las cuales se hicieron a la altura del tercio medio de la última hoja completamente expandida. Para conocer el contenido de Nitrógeno foliar se tomaron las hojas donde se hizo la lectura (SPAD) en las etapas de inicio de primordio floral, desarrollo de panícula e inicio de floración, estas muestras se secaron en estufa a 70 °C hasta obtener peso constante y luego llevadas al laboratorio para determinación de Nitrógeno mediante el método de Kjeldahl; los valores reportados se relacionaron con los obtenidos por el medidor del contenido de clorofila (SPAD) en cada una de las etapas antes mencionadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Niveles de Nitrógeno y rendimiento

Los resultados muestran que bajo las condiciones de la zona las variedades utilizadas respondieron con incrementos significativos de

producción hasta la dosis de 120 kg de Nitrógeno ha⁻¹. Cuando no se aplicó Nitrógeno se obtuvo un rendimiento de 1854 kg.ha⁻¹, pero con las diferentes aplicaciones de Nitrógeno se presentaron incrementos significativos de la producción hasta la dosis de 120 kg.ha⁻¹, con la que se obtuvo en promedio 5.010 kg.ha⁻¹, siendo similar a la producción alcanzada cuando se aplicó 160 kg. de N.ha⁻¹ que fue de 5.043 kg.ha⁻¹ (Tabla 1).

Se presentó diferencia significativa entre variedades siendo Fedearroz 174 y Fedearroz 733 las que presentaron mayor rendimiento frente a Fedearroz Lagunas. Este incremento se explica por la afectación de componentes de rendimiento como fueron el número de panículas.m² y número de espiguillas llenas por panícula. Otro componente, como el peso de 1.000 granos, no presentó diferencias significativas entre variedades, ni se vio afectado por los niveles de Nitrógeno aplicado (Tabla 1).

Relación entre valores (SPAD) y dosis de Nitrógeno

Las mediciones con el clorofímetro (SPAD) se efectuaron desde inicio de macollamiento a intervalos cada 15 días hasta la etapa de floración y luego hasta maduración de los granos. Las mediciones en el tiempo indican

diferencias de los valores (SPAD) entre las tres variedades (Fedearroz 174, Fedearroz 733 y Fedearroz Lagunas) a cada nivel de Nitrógeno aplicado comparado con el testigo (N=0) como se aprecia en la Gráfica 1. Cuando no se aplicó Nitrógeno (tratamiento testigo), los máximos valores (SPAD) se presentaron hacia los 30 días de germinado el cultivo, con un rango entre 22 y 28 unidades (SPAD) y luego descendieron hacia el final del ciclo; pero cuando se aplicaron los diferentes niveles de Nitrógeno, los valores (SPAD) se incrementaron progresivamente hasta llegar a la etapa de inicio de floración, para luego descender, lo cual se explica por la disminución de Nitrógeno en las hojas al final del ciclo debido a la traslocación de este nu-

Gráfica 1. Valores SPAD encontrados en las variedades Fedearroz 174, Fedearroz 733 y Fedearroz Lagunas para cuatro niveles de Nitrógeno (0, 80, 120 y 160 kg ha⁻¹). Granada, Meta. 2013

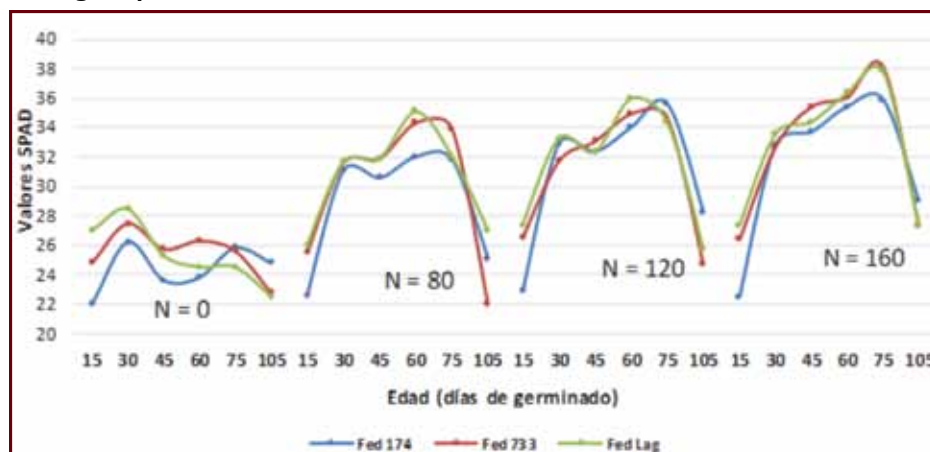


Tabla 1. Respuesta de tres variedades de arroz a cuatro dosis de Nitrógeno. Granada-Meta 2013

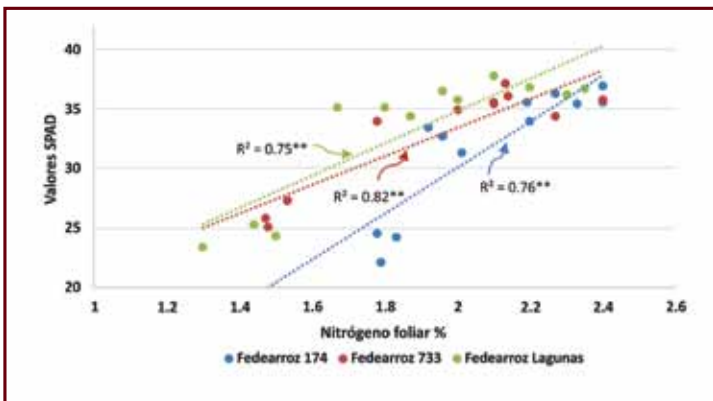
FUENTE DE VARIACIÓN	RENDIMIENTO kg.ha ⁻¹	PANÍCULAS m ⁻²	ESPIGUILLAS LLENAS/PANÍCULA	VANEAMIENTO %	PESO 1.000 GRANOS (g)
Dosis de N					
0	1854 c	409 b	40.06 b	20.84	27.79
80	4233 b	518 a	65.83 a	20.75	26.74
120	5010 a	564 a	70.47 a	21.77	28.27
160	5043 a	539 a	69.61 a	21.63	29.29
Respuesta	***	**	**	ns	ns
Variedad					
F-174	4522 a	555 a	67.08 a	18.58 b	26.51
F-733	4231 a	511 ab	66.83 a	18.82 b	27.77
F-Lag	3352 b	457 b	50.56 b	26.34 a	29.78
Respuesta	**	*	*	*	ns
Variedad × Dosis N	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	13.98	13.3	20.69	25.17	12.34

triente de los órganos vegetativos hacia la panícula en el proceso de formación y llenado de los granos (De Data, 1982).

Relación entre valores (SPAD) y % de Nitrógeno en el tejido foliar

La relación entre los contenidos de Nitrógeno en las hojas y las lecturas con el clorofilómetro (SPAD) analizadas en el estado de embuchamiento fue positiva y significativa para las tres variedades. La relación lineal para Fedearroz 174 se expresa como $Y = 19.4X + 8.6$ con un coeficiente de determinación ($R^2=0.76$); para Fedearroz 733, $Y = 12X + 9.4$ ($R^2=0.82$) y para Fedearroz Lagunas $Y = 13.6X + 7.63$ ($R^2=0.75$). Estos resultados mostraron que los valores (SPAD) presentaron alta correlación con el contenido de Nitrógeno en las hojas, por esta razón se asume que la información de estos valores puede ser útil para predecir rápidamente el estado del Nitrógeno del cultivo y como indicativo para corregir una posible deficiencia (**Gráfica 2**).

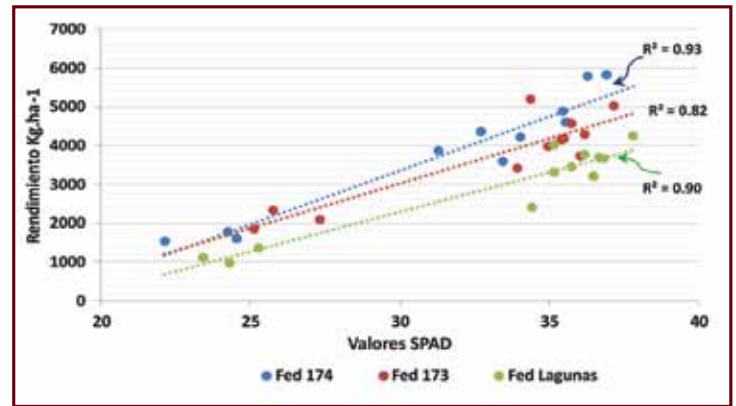
Gráfica 2. Relación entre contenido de Nitrógeno foliar y valores SPAD en tres variedades de arroz. Granada, Meta. 2013



Los valores (SPAD) registrados a intervalos cada 15 días se usaron para estimar los valores (SPAD) con los que se puede lograr un rendimiento económicamente óptimo. El promedio de valores (SPAD) de cada tratamiento de Nitrógeno se determinó durante el periodo de crecimiento del cultivo y esta relación se estableció para las tres variedades evaluadas. Los resultados mostraron una correlación significativa y positiva entre el promedio de los valores (SPAD) y el rendimiento de grano; así, para la variedad Fedearroz 174 esta relación fue ($Y = 277.97X - 4971$, $R^2=0.93$), para Fedearroz 733 ($Y = 229.82X - 3878.3$, $R^2=0.81$) y

para Fedearroz Lagunas ($Y = 206.5X - 3908.9$, $R^2=0.90$). La relación más alta entre valores (SPAD) y rendimiento de grano se encontró en las lecturas efectuadas entre la etapa de desarrollo de panícula a embuchamiento (60 ddg). Basado en esta relación el promedio de valores (SPAD) con el que se obtuvo la óptima producción de grano en la variedad Fedearroz 174 fue 36.37, en Fedearroz 733 de 37.35 y para Fedearroz Lagunas 36.92 (**Gráfica 3**).

Gráfica 3. Relación entre valores SPAD 60 ddg y rendimiento de grano en tres variedades de arroz. Granada, Meta. 2013



Para determinar los valores críticos (SPAD) se utilizó la metodología empleada por Swain D. y Jagtap (2010), quienes tomaron como valor aceptable de rendimiento de grano el 80% del rendimiento óptimo alcanzado por cada variedad, este valor fue tomado como un nivel crítico de rendimiento. Los valores (SPAD) que corresponden a este nivel de rendimiento se asumieron como valores críticos de (SPAD) para manejo de Nitrógeno, los cuales pueden ser usados como indicadores para corregir una posible deficiencia de Nitrógeno. Los resultados muestran que para la variedad Fedearroz 174 hubo una relación significativa y positiva entre valores (SPAD) y rendimiento de grano en las mediciones hechas entre los 30 y 75 ddg. De esta relación, los valores óptimos de (SPAD) que pueden ser mantenidos para alcanzar la óptima producción de grano en la variedad Fedearroz 174 se encontraron en el rango entre 34.68 y 38.67 y los valores críticos entre 32 y 34.54 (**Tabla 2**), para la variedad Fedearroz 733 los valores óptimos (SPAD) se encontraron en el rango entre 34.71 y 39.92 y los críticos entre 32.12 y 34.4 (**Tabla 3**) y para Fedearroz Lagunas los valores óptimos (SPAD) se encontraron en el rango entre 35.55 y 38.32 y los críticos entre 32.4 y 34.4 (**Tabla 4**).

Tabla 2.

Valores SPAD óptimos y críticos y relación entre valores SPAD y rendimiento de grano en la variedad Fedearroz 174. Granada, Meta. 2013

EDAD DEL CULTIVO (DDG)	RELACIÓN	R ²	VALOR SPAD ÓPTIMO	VALOR SPAD CRÍTICO
30	Y =414.25X - 8880	0.82	34.68	32
45	Y =338.95X - 6307.5	0.84	34.8	31.56
60	Y =277.97X - 4971.2	0.92	37.63	33.68
75	Y =286.3X - 5498	0.77	38.37	34.54

Y: Rendimiento de grano; X: Valor SPAD

Tabla 3.

Valores óptimos y críticos y relación entre valores SPAD y rendimiento de grano en la variedad Fedearroz 733. Granada, Meta. 2013

EDAD DEL CULTIVO (DDG)	RELACIÓN	R ²	VALOR SPAD ÓPTIMO	VALOR SPAD CRÍTICO
30	Y=380.64X - 8281.8	0.83	34.71	32.12
45	Y=236.72X - 3698.6	0.79	36.45	32.29
60	Y=229.82X - 3878.3	0.81	38.33	34.04
75	Y=178.81X - 2207.4	0.68	39.92	34.4

Y: Rendimiento de grano; X: Valor SPAD

Tabla 4.

Valores SPAD óptimos y críticos y relación entre valores SPAD y rendimiento de grano en la variedad Fedearroz Lagunas. Granada, Meta. 2013

EDAD DEL CULTIVO (DDG)	RELACIÓN	R ²	VALOR SPAD ÓPTIMO	VALOR SPAD CRÍTICO
30	Y=328.47X - 7702.3	0.65	35.64	33.2
45	Y=253.92X - 5023.2	0.85	35.55	32.4
60	Y=206.5X - 3909	0.9	38.32	34.4
75	Y=191.64X - 3305	0.81	38.14	33.96

Y: Rendimiento de grano; X: Valor SPAD

CONCLUSIONES

Se presentó alta y significativa correlación entre el Nitrógeno foliar determinado por Kjeldahl y el contenido de clorofila encontrado con el medidor de clorofila Minolta SPAD 502® en la etapa de desarrollo de panícula de las tres variedades de arroz.

Los promedios de valores (SPAD) encontrados en la zona de Ariari para alcanzar el óptimo rendimiento de grano en las variedades Fedearroz 174, Fedearroz 733 y Fedearroz Lagunas fueron 36.37, 37.35 y 36.92 respectivamente.

RECOMENDACIÓN

Se requiere de un número mayor de evaluaciones con el medidor de clorofila Minolta SPAD 502®

en diferentes estados de desarrollo para calibrar y validar la presente metodología con fines de recomendación de valores SPAD en las nuevas variedades de arroz para diferentes zonas arroceras.

BIBLIOGRAFÍA

- DE DATTA, S. 1986. Producción de arroz, fundamentos y prácticas, Editorial Limusa. Mexico. pp. 395-470.
- PENG, S.; LAZA, R.C.; GARCIA, F.V.; SANICO, A.L.; VISPERAS, R.M. y CASSMAN, K.G. 1996. Increased N-use efficiency using a chlorophyll meter on high-yielding irrigated rice. *Field Crops Res.* 47: 243-252.
- SWAIN, D.K. y SANDIP, S.J. 2010. Development of SPAD values of medium- and long-duration rice variety for site-specific nitrogen management. *J. Agron.*, 9: 38-44.
- VILLAR, Z., D. y ORTEGA, R. 2003. Medidor de clorofila: bases teóricas y su aplicación para la fertilización nitrogenada en cultivos. *Revista: Agronomía y Forestal UC.* 18. pp. 4-8.

SYS MENORES

FERTILIZANTE SIMPLE P PARA APLICACION AL SUELO
Registro de Venta ICA No. 9154

A nombre de: SCIENCE YIELDS SOLUTIONS - SYS LTDA.

Composición Garantizada

FOSFORO SOLUBLE EN AGUA	(P ₂ O ₅)	8,00 %
CALCIO TOTAL	(CaO)	20,00 %
MAGNESIO TOTAL	(MgO)	3,00 %
AZUFRE TOTAL	(S)	3,00 %
BORO TOTAL	(B)	1,00 %
COBRE TOTAL	(Cu)	0,60 %
HIERRO	(Fe)	0,50 %
MANGANESO	(Mn)	0,25 %
ZINC TOTAL	(Zn)	5,00 %
MOLIBDENO TOTAL	(Mo)	0,02 %
pH en solución 10%		4,65
SOLUBILIDAD g/100 ml H ₂ O		4,50
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (1:100) dS/m		1,39

"Para la venta y aplicación de este fertilizante es recomendable la prescripción de un Ingeniero Agrónomo con base en el análisis de suelos o del tejido foliar"

Riego complementario: alternativa para aprovechar el recurso hídrico y mejorar la productividad

Por: LUIS JESUS PLATA RUEDA

Dentro de las alternativas que el Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC está impulsando para mejorar la productividad del sector arrocero en zonas tradicionalmente conocidas como secaneras, está el riego complementario, que permite el aprovechamiento mediante diversos mecanismos de las fuentes de agua cercanas a las áreas cultivables.

Hasta el momento ya son varios los agricultores de la zona del bajo Cauca y La Mojana que han incursionado en este sistema con resultados bastante positivos, lo cual les permitió además, en la época seca que acaba de pasar, evitar la pérdida de sus cultivos, como ocurrió en buena parte de esta región y en la costa norte de Colombia.

Las siguientes son algunas experiencias de riego complementario con las cuales sus protagonistas ya rompieron la dependencia de las lluvias para poder cultivar.



Jóvenes de la vereda Las Flores - Majagual Asociados para ganar



Una ejemplarizante experiencia de organización y pujanza que dio resultados sobresalientes en medio de la sequía, que le ocasionó millonarias pérdidas a muchos agricultores, es la protagonizada por 8 hombres y 8 mujeres del municipio de Majagual (Sucre), quienes nuevamente buscaron en el cultivo del arroz una forma de mejorar sus ingresos, esta vez acompañados de la tecnología.

Se trata de la Asociación de Jóvenes Comunitarios de la vereda Las Flores, ASOJOF, quienes animados por el Ingeniero Agrónomo Miguel Buelvas, de Fedearroz-FNA, decidieron poner en práctica las nuevas tecnologías que existen dentro del programa AMTEC, para hacer frente a las dificultades climáticas, entre ellas está también la implementación del riego complementario.

Teniendo en cuenta que la región es tradicionalmente secanera, se trataba de implementar el mecanismo de riego complementario para aprovechar el recurso hídrico que, gracias a la existencia de ríos, riachuelos o caños, no es escaso.



Miguel Buelvas,
IA Fedearroz FNA



El proyecto arrancó por obtener, a través de venta de alimentos y rifas, el dinero para la compra de la semilla certificada y demás insumos. Luego vino la adquisición de un lote de 3 hectáreas contiguo a un caño que pasa al otro lado de la carretera y desde donde hicieron las adecuaciones para utilizar mediante una bomba, el agua para el riego.

“La bomba la prestó el señor Ángel del Toro, la pusimos a orillas del caño río Mojana que pasa por aquí y compramos las tuberías para pasar la carretera”, sostuvo Jorge Luis Guzmán Arreola, quien lidera ASOJOF y cuenta con entusiasmo cómo a través del señor Rodrigo Arreola llegó a Fedearroz para conocer del programa AMTEC.



Jorge Luis Guzmán Arreola, Presidente ASOJOF

“Primero fue la preparación de la tierra con la maquinaria y después se le introdujo el Fósforo y el Potasio, según el análisis de suelos que se le hizo antes de sembrar y ahí sí nos distribuimos los días de siembra”, explica Guzmán Arreola, señalando además que, no obstante las tecnologías existentes, la siembra se hizo a chuzo para recuperar la tradición de los abuelos, pero utilizando 3 variedades que están dispuestas para la zona, lo que convirtió el lote en un campo demostrativo para analizar su comportamiento, siendo esta una circunstancia valiosa de aprendizaje para los jóvenes productores.



Los miembros de ASOJOF también pudieron experimentar por primera vez las ventajas de utilizar equipos como la taipa y la *land plane*, que para la adecuación del suelo están siendo promovidas dentro del programa AMTEC y que les fueron facilitados por Fedearroz.

Para el impulso de la asociación, Guzmán Arreola se acompaña de Noregi Manjarrés en calidad de Secretaria, quien no dudó en cumplir esta responsabilidad, pues asegura que le gusta ser líder en una comunidad y estar pendiente de las cosas.



Noregi Manjarrés, Secretaria ASOJOF

“Estoy en ASOJOF por las ganas de estar haciendo algo, de querer colaborar con la comunidad, de participar, de integrarnos”, afirma esta mujer quien, al igual que las demás que hacen parte de la asociación, debe repartir su tiempo entre la atención de las labores del hogar y el lote arrocero.

Al ver los resultados de este ejercicio no duda en expresar su complacencia y de agradecer a Fedearroz y a todos los que han participado del proyecto.

La cosecha alcanzada de 70 bultos por hectárea es muy superior no solo al promedio de la región, que se vio seriamente golpeada por las fuertes condiciones climáticas, sino a los resultados de 32 bultos de hace dos años, cuando incursionaron por primera vez en el arroz, momento en el cual pensaron en disolver la asociación que ahora nuevamente toma vuelo.





MIGUEL RÍOS BADRÁN

Miguel Ríos Badrán, luego de conocer varias experiencias de otros agricultores, que han logrado incrementar la productividad, bajar costos de producción y mejorar la calidad del grano, no dudó en implementar las nuevas tecnologías que vienen siendo impulsadas por Fedearroz para la región, como es el riego complementario.

Tras concientizarse de la posibilidad de aprovechar el agua que en abundancia proporciona el río Cauca, empezó por hacer manualmente unos canales para mojar los lotes, experiencia llevada a cabo en el 2013 con buenos resultados, lo que lo animó para irse perfeccionando en este mecanismo.

“Por falta de luz eléctrica en la zona estamos utilizando bombas de diez pulgadas a motor Diesel, cuatro cilindros, flujo mixto. Las bombas fueron hechas por nosotros mismos; es decir, compramos las bombas, los motores, hicimos los ensamblajes y con eso empezamos a trabajar. Todo ha sido muy rudimentario pero ha dado resultado. Cada bomba está disponible para regar de 50 a 60 hectáreas”, sostuvo el agricultor, quien asegura que este mecanismo le permitió cosechar 5 toneladas por hectárea, cuando el promedio de quienes sembraron bajo el sistema de secano en la zona fue de 2 toneladas en esta época seca que acaba de pasar.

“Adicionalmente, la calidad del grano es superior, nosotros hemos tenido resultados superiores en peso y calidad para molinería a la que se obtiene en un secano. Las condiciones climáticas no permiten que el secano tenga una calidad de molinería buena”, señaló Ríos Badrán, quien hoy acepta que muchos agricultores de la región han sido temerosos al cambio, lo que explica por qué estos mecanismos no se han implementado antes existiendo tanta agua.

“Nosotros los mojaneros somos muy temerosos de la evolución, tanto así que Fedearroz lleva ya dos años martillándonos en el tema del AMTEC y apenas algunos hemos empezado hacer los primeros pasos con este tema. Otra situación ha sido la parte económica, porque no hemos tenido oportunidad de que los bancos nos presten dinero; no todos los agricultores tienen la oportunidad de que los agrocomercios inviertan en un proyecto tan costoso como este y tampoco tienen la plata en su bolsillo para hacerlo”.

“El Banco Agrario es un elefante muy grande, que se mueve al ritmo que él quiere. En La Mojana se solicitan créditos en el mes de enero para sembrar en marzo y salen en junio - julio cuando ya estamos cortando, eso ha sido una constante”, relató este productor, quien se declara confiado en los anuncios del Ministro de Agricultura Aurelio Iragorri, para que el Banco Agrario tenga un revolcón, de tal manera que conceda créditos que sean oportunos y acordes a los proyectos de los agricultores, como es el caso del montaje de mecanismos de riego complementario, donde si lo que se quiere es regar 100 hectáreas, no se puede salir con un préstamo de 30 millones de pesos, ya que eso solo alcanzaría para financiar una bomba de las dos que deberían ser instaladas.





JONNY ÁLVAREZ MARRUGO

Con especial entusiasmo Jonny Álvarez Marrugo relata los buenos resultados que ha obtenido con el riego complementario instalado en un lote de 60 ha, del municipio de Achí Bolívar a orillas del río Cauca.

Este mecanismo, constituido en el salvavidas en esta época seca, está conformado por una tractobomba con una tubería de 16 pulgadas, a través de la cual se llena un reservorio provisto de 3 salidas, del que se desprenden canales principales que dividen el lote y lo riegan permanentemente de izquierda a derecha.

“Le estoy dando un ejemplo de distrito de riego alternativo, el riego es definitivamente la solución para la región de La Mojana. En este lote corté hasta 60 bultos por hectárea, y otros lotes sembrados en la misma época que no tuvieron agua, solo dieron un bulto”, relata Álvarez Marrugo al reconocer que gracias a la iniciativa de los técnicos de Fedearroz, hoy pueden aprovechar las aguas del río Cauca y mostrar estos resultados.

Hablando del funcionamiento de la motobomba señala que, cuando trabaja de 8 a 20 horas, consume 24 galones, lo cual es económico y resulta recompensado con las producciones. Aclara que el único costo representativo son los 23 millones de pesos de la compra de la bomba, inversión que “queda de por vida” y a lo cual solo se le adiciona el valor de cada uno de los 5 tubos que utilizó para la conducción del agua, más la construcción de los canales paralelos.

Ante la gran capacidad de producción de la zona y la enorme disposición de agua, le hace un llamado al gobierno para que agilice estas líneas de crédito que faciliten este tipo de alternativas, “porque aquí lo que se está viendo es agua por todo lado”.

“Queremos que el gobierno le ponga los ojos a la región de La Mojana y nos haga un distrito de riego en la zona; nosotros con un distrito de riego trabajamos a la maravilla, con costos más bajos y con producciones más altas”, expresa el agricultor al referirse a esta región donde existen cerca de 30 mil hectáreas aptas para producir en inmediaciones de los municipios Nechí, Guarandá, San Jacinto del Cauca, Tenche, Achí, Majagual y Sucre (Sucre), que de contar con un distrito no solo podrían cosechar dos veces al año, sino reducir ostensiblemente la presencia de bacterias en el cultivo.





LUIS JOSÉ DUMAR PERDOMO

Don Luis José Dumar Perdomo distribuye su tiempo entre su profesión de Ingeniero Civil y el cultivo del arroz, actividad en la que se inició hace 32 años pero que suspendió hasta el 2012 por problemas de orden público.

Hoy es uno de los agricultores que más experiencia tiene en sistemas de riego complementario, inicialmente con una motobomba de ACPM de 12 pulgadas con capacidad para 70-80 hectáreas y ahora con una bomba eléctrica con ca-

pacidad para regar hasta 200 hectáreas aprovechando las aguas del río San Jorge, cercanas a su finca y para lo cual realizó los trabajos consistentes en llevar hasta sus predios la red eléctrica trifásica, utilizando recursos de ICR por la línea AMTEC, programa que viene implementando en sus lotes.

Los buenos resultados de su incursión en el sistema de riego complementario han hecho que otros agricultores se sumen a la misma idea, a tal punto que en el momento, en cerca de mil hectáreas se esté implementando, con lo que se está rompiendo en esa zona el paradigma del arroz seco, cambiándose por un aprovechamiento eficiente del agua existente en ríos y caños.

Asegura que el desconocimiento que ha existido sobre la implementación del riego conlleva a que muy pocos agricultores lo estén utilizando, sumado esto a la falta de apoyo financiero por parte del gobierno.

“La gente no sabe cómo se utiliza el riego, no sabe que eso es beneficioso y piensa que es una cosa de otro mundo. Se abstienen de meterse al riego porque no tienen la capacidad económica. Yo sé de unos parceleros que podrían sembrar 200 o 300 hectáreas de arroz. Se supone que el gobierno está hablando del ICR y de unas líneas de créditos especiales para sistema de riego; debería aplicarse para ese caso. Me parece que debiera el gobierno darles un crédito y con una buena dirección técnica ellos están dispuestos a hacerlo”, señala este productor al referirse a estos productores de Tierralta con quienes está compartiendo su experiencia.

Para referirse a la importancia del riego, Dumar Perdomo expresa con total convicción que “el riego es un seguro, si uno no tiene agua no tiene nada. Usted no se gana nada con sembrar en una tierra buena, si en el momento oportuno el cultivo no recibe el agua”.

Dentro de los buenos resultados de su actividad como arrocero, señala que las prácticas del Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC, le han permitido aumentar su producción en cerca de una tonelada y reducir los costos de producción tanto en la preparación del terreno como en el uso de semilla certificada.

“Por ejemplo, yo empecé a hacer las nivelaciones con GPS, anteriormente nosotros para el manejo del riego estábamos gastando entre 8 o 10 jornales por hectárea y ahora con un jornal estamos haciendo eso, es un ahorro tremendo. En semilla estamos sembrando 100 kilos por hectárea y anteriormente estábamos en 150 – 160 kilos. Ese programa es muy bueno; Fedearroz nos ha enseñado que el problema del clima es muy importante, hay que saber sembrar en el momento oportuno. Por ejemplo, yo anteriormente sembraba a principios de abril y eso no se cogía ninguna clase de producción, yo no sabía lo que pasaba; Fedearroz me dijo que era problema climático y le empecé a parar bolas y las cosas están dando resultado”.



Bomba Diesel



Bomba flotante eléctrica



ÁLVARO PALACIO GARCÍA

La irregularidad en el comportamiento de las lluvias ya no le permite a Álvaro Palacio García, un agricultor arrocerero del municipio de San Marcos (Sucre), sembrar dos veces al año como era su costumbre. Esta situación lo llevó a escuchar las recomendaciones de FEDEARROZ en lo pertinente a sistemas de riego complementario como parte de la participación que ha tenido para poner en práctica el Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC.

Hoy acepta que aunque siempre ha tenido muy cerca fuentes de agua como el caño Rabón, fueron los golpes recibidos por cuenta de la variabilidad climática los que lo llevaron a tomar decisiones que implican una inversión inicial con el fin de disponer de agua permanente para su cultivo.

“Como tenemos aguas cerca y con la asesoría de Fedearroz que nos ha brindado a través de capacitaciones en curvas a nivel y todas las obras complementarias, estamos iniciando trabajos para hacer una siembra anticipada y hacer un riego complementario. Hicimos estudios de topografía y altimetría y con base en eso Fedearroz nos diseñó los canales; ahora el paso siguiente es la adquisición de las motobombas y empezar a prepararnos para el semestre que viene. Vamos a empezar con un lote de 8 hectáreas y luego pues vemos la forma de poder extender a otras áreas”.

Este agricultor hoy reconoce que el caño Rabón, que ahora se constituye en su mejor aliado, ha sido descuidado y mal aprovechado en el pasado, ya que no solo ha estado ausente de limpieza sino que ha sido objeto de terraplenes públicos y privados que impiden la movilización adecuada de las aguas.

“Con Fedearroz pudimos hacer algunas giras y pudimos ver experiencias muy significativas, por eso tomamos la determinación de seguir los consejos de Fedearroz con el programa AMTEC y demás tecnologías adicionales. Vimos a la orilla del Cauca unos trabajos interesantes y también vimos otros trabajos en Tierralta Córdoba”, sostuvo Palacio García, quien ahora no duda en recomendar a otros agricultores que sigan las recomendaciones que él ha recibido, seguro de que podrán programar bien su cultivo, sembrando dos veces al año con mejores resultados.



HUMBERTO MORENO

La información que ha empezado a recibir Humberto Moreno dentro del Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC, lo ha llevado a hacer parte de los agricultores que buscan el río o el caño más cercano, como el complemento indispensable para seguir cultivando, mediante el sistema de riego complementario.

Con 20 años en el cultivo, tomó la decisión de no estar dependiendo de las lluvias para poder sembrar, pues le ha quedado claro que “el tiempo se está dañando”.

“Por medio de Fedearroz hemos tenido una charla y estamos conociendo el programa AMTEC para tener mejor comportamiento en el arroz con el riego. Tenemos que aprender mucho de eso, de motores, motobombas y tener la experiencia de tratar la tierra como es debido para el riego”, ha sostenido este productor quien ya se prepara para conseguir la tierra donde pueda hacer un buen aprovechamiento del agua en la subregión de San Jorge (Sucre).

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

H

oy comparto con ustedes un cuento que no deja de traernos muchas lecciones. Es de un autor anónimo y dice así: *"Había una vez un cantero que todos los días se dirigía a la montaña para cortar piedras de la roca. Con las piedras fabricaba umbrales y losas sepulcrales. Es cierto que sus ingresos eran modestos y duro el trabajo, pero se mostraba satisfecho y no deseaba más. En cierta ocasión, el cantero tuvo que trabajar para un rico. Quedó prendado de la casa del hombre rico. –Si fuera rico no tendría que cortar piedra durante toda la jornada–, exclamó.*

Para su asombro, oyó repentinamente la voz del buen genio: "Tu deseo se cumplirá: serás rico". Pronto el cantero olvidó su vida anterior. Aquel verano fue cálido y los rayos caían con más fuerza sobre la tierra. Hubo una enorme sequía. El picapedrero rico exclamó: "El sol es más poderoso que yo... Quisiera ser sol". El buen genio hizo realidad el nuevo deseo. Con orgullo envió sus rayos sobre la tierra. Sólo una nube se interpuso entre la tierra y el sol. "¿Cómo puede ser una nube más potente que el sol? Quiero ser nube". Convertido en nube hizo llover torrencialmente. Todo se destruía a su paso. Todo menos una empinada roca que permanecía indiferente a la furia de la nube. "Quiero ser roca", exclamó nuestro expicapedrero. Como en ocasiones anteriores se le concedió el deseo.

Un día, un hombrecito llegó hasta la roca y comenzó a demoler la base. "¿Cómo un hombrecito es más poderoso que yo?... Quiero ser picapedrero". Y nuestro hombre volvió a ganarse el sustento con el sudor de su frente, ejerciendo su oficio primero".

Conclusión: ser uno mismo no es fácil; es mucho más fácil o cómodo imitar, ser uno más del montón, adaptarnos para hacer dormir nuestra propia identidad. Busca tu propio yo, esfuérzate por ser tú mismo desarrollando la cantidad de cualidades y dones que Dios te ha regalado. No busques tu propio yo por fuera ni te dejes llevar por las apariencias, es necesario que busques tu propio yo en tu interior, o como dice la canción de salsa: *"busca por dentro, amor"*. Mahatma Gandhi, escribió: *"Está muy por debajo de la dignidad humana el perder la propia individualidad y convertirse en un tornillo más de la maquinaria"*.

DESPEDIDA

Pesar por el fallecimiento de John Jairo Roa Prieto

Con inmensa tristeza la Federación Nacional de Arroceros registró el pasado 26 de octubre el fallecimiento de JOHN JAIRO ROA PRIETO, ocurrido en la ciudad de Bogotá.

Nuestro compañero y amigo John, que sin duda alguna nos sorprendió con su partida, nos ha dejado un gran vacío en la Familia Fedearroz. Hoy queda el lindo recuerdo de un ser humano lleno de cualidades, tanto personales como profesionales, que harán que permanezca en nuestros corazones.

John estuvo vinculado a Fedearroz desde el 2005, iniciando como becario hasta llegar a ser Profesional I. Se destacó por su inteligencia y practicidad. A nivel académico realizó una maestría en Ciencias Económicas (2006) y otros cursos que apoyaban su labor profesional e intelectual.

Su emprendimiento lo llevó a querer compartir sus conocimientos en las aulas de prestigiosas universidades como La Salle y Sergio Arboleda, en donde realizaba su labor como docente en el área de Economía.

Fedearroz honra su memoria y reconoce sus valiosos aportes en desarrollo de actividad con lo cual contribuyó al mejoramiento del gremio arrocero. Desde la Revista ARROZ hacemos llegar un mensaje solidario de profunda condolencia a su señora madre María Luz Prieto Velásquez, sus hermanas, sobrinos y demás familiares.



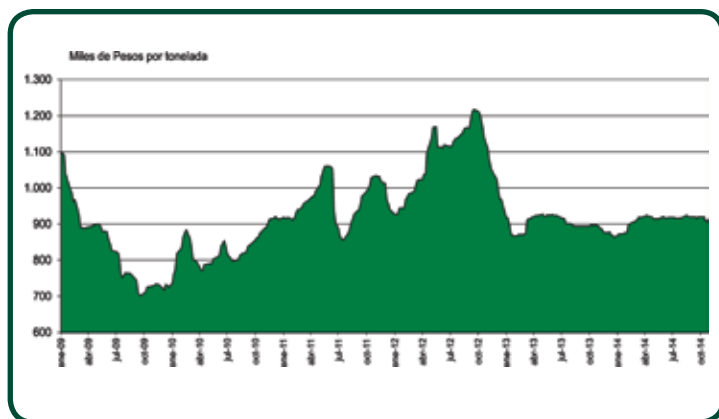
Estadísticas arroceras

OCTUBRE 2014

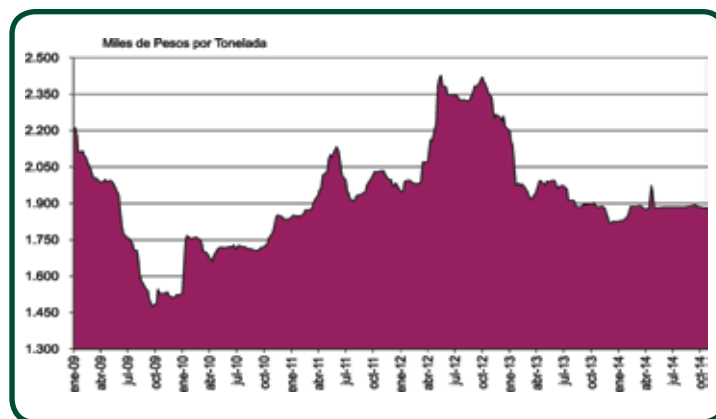
	PADDY VERDE	BLANCO	CRISTAL	GRANZA	HARINA	"CONSUMIDOR PRIMERA"
 Pesos/tonelada					Pesos/kilo
Cúcuta	887.771	1.921.400	1.094.200	716.200	564.800	2.651
Espinal	960.000	1.860.000	982.000	791.800	791.800	2.300
Ibagué	962.857	1.760.000	900.000	530.000	494.000	2.409
Montería	850.000	1.933.333	1.000.000	650.000	650.000	2.683
Neiva	945.600	2.096.000	1.221.000	N/A	880.000	2.300
Valledupar	936.000	1.856.000	1.000.000	600.000	600.000	2.598
Villavicencio	867.000	1.770.000	1.180.000	600.000	515.000	2.333
Yopal	851.000	1.890.000	1.100.000	800.000	490.000	2.333
Colombia	910.351	1.880.762	1.054.714	661.967	631.543	2.463

Promedio hasta la quinta semana de octubre de 2014

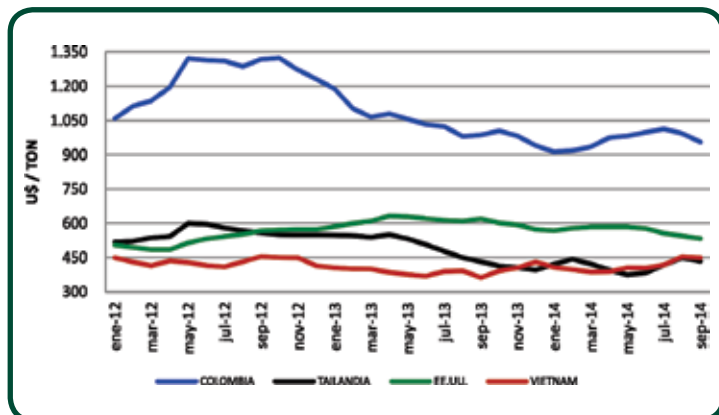
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ PADDY VERDE. COLOMBIA 2009-2014



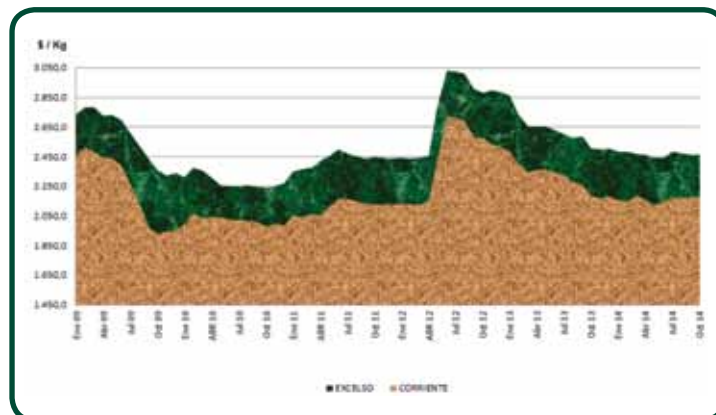
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ BLANCO MAYORISTA. COLOMBIA 2009-2014



PRECIOS MENSUALES ARROZ BLANCO COLOMBIA, EEUU, TAILANDIA Y VIETNAM 2012-2014



PRECIOS MENSUALES ARROZ EXCELSO Y CORRIENTE AL CONSUMIDOR. COLOMBIA 2009-2014



Gráficos: cifras a corte de la quinta semana de octubre de 2014

El Sistema Integrado

de la Meteorología – SIM

MAX HENRÍQUEZ DAZA

Francia

Están de moda las sinergias, las sumatorias de esfuerzos, la colaboración y cooperación, la integración de redes, la superposición de capas de información y todas aquellas maneras de trabajar juntos en este mundo de hoy, globalizado e integrado. Y no solo está de moda, sino que es necesario hacerlo para poder lograr metas propuestas y reducir costos. Esos esfuerzos encaminados a crear lazos colectivos los vemos en organizaciones locales, regionales, nacionales e internacionales y en campos tan diversos como el transporte, la ciencia, la educación, la política, el deporte, los medios de comunicación y la investigación, entre otros. Sobresale, y destaca especialmente, lo que se hace en materia meteorológica desde hace ya más de 50 años con la Vigilancia Meteorológica Mundial-VMM, integrando las redes de estaciones de observación meteorológica de todos los servicios meteorológicos nacionales de los países miembros de las Naciones Unidas. Y esa integración se comparte con el público en general, que aprovecha los beneficios que estos datos ofrecen en los campos del análisis climático conducente al seguimiento del cambio climático mundial. Es muy importante la accesibilidad de los investigadores a miles de datos que se producen, así como a las imágenes de satélites meteorológicos y a los resultados de los modelos numéricos, que nos ayudan a elaborar mejores pronósticos y predicciones, contribuyendo al bienestar de las comunidades.

Un ejemplo de integración oportuna y efectiva es entre los sistemas de observación de la atmósfera y los océanos que nos ha llevado a una mejor comprensión de la interacción que se produce constantemente entre estas dos esferas de la naturaleza y que tanto efecto tienen en el clima y la vida de la gente. Cada día se progresa más y más en el desarrollo de sensores e instrumentos y de medios de transmisión de los datos de estos dos sistemas de observación. Las tecnologías de la información y las comunicaciones, las denominadas



TICS, han dado un salto cualitativo hacia adelante y ello ha permitido mejorar la implementación de los sistemas integrados. Es por eso que se tiene acceso a mejores sensores remotos desde los satélites que cubren gran parte de la superficie de la Tierra, mirando el comportamiento de la atmósfera, los océanos, las coberturas forestales, las capas heladas en los polos, los ecosistemas y todo lo demás que compone la naturaleza del planeta. Así mismo, las observaciones de superficie con las estaciones automáticas satelitales en tiempo real y los radares que tienen tanta utilidad en la mejora de los sistemas de alerta temprana para salvar miles de vidas y disminuir el sufrimiento, especialmente de los grupos humanos menos favorecidos, que son los que generalmente habitan en las zonas más vulnerables.

Ya había escrito un artículo aquí sobre el GEOSS, el sistema de sistemas de observación de la Tierra que fue primero solicitado en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de 2002 en Johannesburgo-Suráfrica, fundamentado en el trabajo organizativo del Grupo de Observaciones de la Tierra-GEO. Están involucrados los sistemas mundiales de salud, de prevención y atención de desastres, los de generación energética, los del clima, agrícola, de los ecosistemas, de la biodiversidad, agua y estado del tiempo. Es un esfuerzo global muy importante, en

la medida en que también son globales e importantes los problemas que se están presentando a nivel planetario, relacionados con las afectaciones al clima mundial, principalmente, como consecuencia de la intervención de los ecosistemas, las malas prácticas agrícolas, la quema de combustibles fósiles para generación de energía, la alteración de la biodiversidad y sus efectos en la distribución del agua-lluvia y en la mayor frecuencia, intensidad e impacto de los desastres.

Colombia, por su parte, avanza hacia una efectiva y necesaria integración de los sistemas meteorológicos que hoy en día no son exclusividad de la entidad meteorológica nacional - El IDEAM, pero cuyo liderazgo va a permitir tejer la red integrada en Meteorología con la participación de los diferentes sectores de la economía nacional, quienes serán a su vez los usuarios mayormente beneficiados de ella. Se avanza en la instalación de radares meteorológicos por parte de la Aerocivil, el que posee la autoridad del Valle de Aburrá y los planea comprar e instalar el IDEAM para cubrir todo el territorio nacional. A esta red de radares se suma la de radiosondas (para monitorear las capas medias y altas de la atmósfera), la del monitoreo de niveles y temperaturas del mar, la de estaciones meteorológicas de superficie (convencionales y automáticas) y la del monitoreo hidrológico, con lo cual el país avanzará varios pasos adelante en la prevención de desastres al poder emitir mejores y más precisas las alertas tempranas que servirán a los tomadores de decisión para adoptar las mejores y más convenientes medidas que salvaguarden la vida y bienes de los colombianos.

Creo que hay que aplaudir esta iniciativa y colaborar con ella sin egoísmos, ni sesgos retardatarios. Esta sinergia aportará al país un Sistema Integrado de la Meteorología Nacional para adelantarnos a la ocurrencia de eventos destructivos de la riqueza nacional y para brindar un mejor servicio de predicción del tiempo, llegando incluso al llamado "now-cast", que coadyuvará a dar alertas rápidas para acciones de respuesta rápidas. Esto implicará una reestructuración conveniente de la entidad meteorológica nacional (IDEAM) y del sistema nacional de prevención y atención de desastres, hoy llamado sistema nacional de gestión del riesgo. Yo he propuesto en algunos foros la creación, con estos propósitos, del Instituto Nacional de Alertas-INALA, donde se integrarían las alertas de tsunamis, sísmicas, volcánicas e hidrometeorológicas, evitando que se debiliten institucionalmente y también para que respondan a los nuevos retos del mundo actual.



**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.**

Novedades bibliográficas

REVISTA ARROZ - URUGUAY
Edición 78. Pág. 13. Editor: IMPRIMEX

Densidad de siembra y dosis de Nitrógeno para el cultivar de arroz

Los materiales liberados por el programa de mejoramiento genético a la producción comercial pueden tener características diferentes en cuanto al manejo agronómico siendo necesario estudiarlo previamente. El cultivar de calidad demostró un grano tipo americano y alto potencial de rendimiento como resultado de un cruzamiento entre una línea experimental del Programa de Mejoramiento Genético. La fertilización con Nitrógeno al macollaje se efectuó con urea en seco e inmediatamente se inundó, mientras que para la aplicación al elongamiento de entrenudos se drenó el agua, se aplicó la urea y se volvió a inundar a los dos días.



REVISTA EMPRESAS GENERADORAS DE DESARROLLO EN EL TOLIMA
Edición 2. Págs. 14 y 16. Editor: AGUASCLARAS NUEVO DÍA

Hablemos de arroz

El Tolima es el primero en producción y rendimientos a nivel nacional, hace parte de la zona centro conformado por Tolima, Huila y Valle del Cauca, siendo el departamento de mayor relevancia. Esta zona es la segunda en área sembrada anual, el primer puesto lo ocupan los Llanos Orientales. El estudio "Evaluación socioeconómica de la cadena productiva del arroz en Colombia" reveló que la cadena del arroz emplea en Purificación el 42% de las personas, en Saldaña el 37% y en El Espinal el 51%.



REVISTA NACIONAL DE AGRICULTURA - SAC
Edición 963. Pág. 26. Editor: LEGIS S.A.

La lógica de la semilla certificada

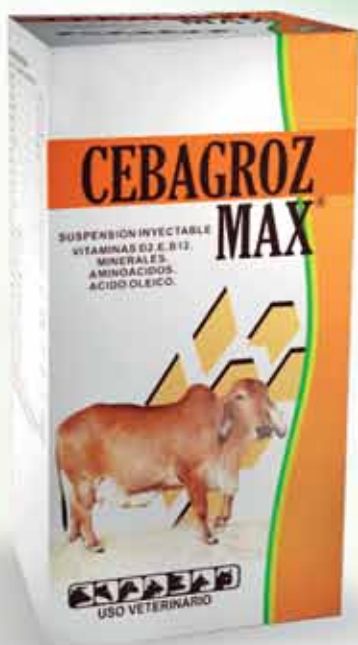
Las semillas aprobadas por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, son la base para el desarrollo de un buen cultivo y la rentabilidad del agricultor.

La semilla es la materia prima fundamental para los procesos de la producción agrícola y es clave para el éxito o el fracaso de un cultivo. De allí nace la importancia de utilizar en el cultivo semillas de calidad autorizadas por el ICA, certificadas o seleccionadas, para que el agricultor sea más competitivo y su actividad pueda ser sostenible en el tiempo.



**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.



Cazuela de arroz aceitunado



INGREDIENTES (Porción: 12 personas)

4 tazas de arroz cocinado de la manera usual
 2 tazas de leche
 4 huevos
 1 ramito de cilantro
 2 cucharadas de cebolla rallada gruesa
 1/2 cucharadita de sal de ajo
 1 cucharadita de pimienta
 1 cucharadita de sal
 1/2 cucharadita de laurel
 1/2 cucharadita de tomillo
 1/2 paquete de queso parmesano
 1 frasco pequeño de aceitunas rellenas y tajaditas
 (alcaparras o pepinillos)

PREPARACIÓN

1. Poner el arroz ya cocinado en la refractaria en la que se va a servir.
2. Colocar en la licuadora la leche, los huevos, el cilantro y todos los aliños.
3. Batir bien y verter esta mezcla sobre el arroz.
4. Espolvorear el queso parmesano y decorar con las aceitunas, alcaparras o pepinillos.
5. Llevar al horno precalentado a 375° durante 30 minutos.